



**Treball Final Grau**

**Escola Tècnica Superior d'Enginyeria**

**Universitat Autònoma de Barcelona**

**Planta Química per la producció d'alfa-naftol**

**Juny 2014 • Tutor: Carles Solà**

**Pau Ayats Forrelat • Raquel Fuentes Lopez • Marc Giménez Gallardo**

**Anaïs Gómez Ramon • Alberto Ramón Ferrer**



# 3. CONTROL I INSTRUMENTACIÓ



## Índex

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 Introducció .....                                              | 3   |
| 3.2 Implantació del sistema de control .....                       | 4   |
| 3.2.1 Tipus de sistemes de control .....                           | 4   |
| 3.2.2 Tipus de llaços de control .....                             | 8   |
| 3.2.3 Tipus de senyals .....                                       | 9   |
| 3.2.4 Instrumentació d'un llaç de control.....                     | 10  |
| 3.3 Instrumentació a la planta.....                                | 12  |
| 3.3.1 Elements primaris.....                                       | 12  |
| 3.3.2 Elements secundaris o elements finals de control .....       | 16  |
| 3.3.2.1 Vàlvules de control .....                                  | 16  |
| 3.3.2.2 Dimensionament de les vàlvules de regulació.....           | 17  |
| 3.3.3 Altres elements final de control .....                       | 21  |
| 3.3.4 Targeta d'adquisició de dades .....                          | 21  |
| 3.4 Nomenclatura d'instrumentació i llaços de control .....        | 22  |
| 3.4.1 Nomenclatura dels llaços de control .....                    | 22  |
| 3.4.2 Nomenclatura d'instrumentació .....                          | 22  |
| 3.5 Llistat dels llaços de control i llistat d'instrumentació..... | 24  |
| 3.5.1 Llistat dels llaços de control .....                         | 24  |
| 3.5.2 Llistat d'instrumentació.....                                | 32  |
| 3.6 Descripció dels llaços de control .....                        | 56  |
| 3.6.1 Àrea 100: Emmagatzematge de matèries primes.....             | 56  |
| 3.6.2 Àrea 200: Reacció de nitració .....                          | 75  |
| 3.6.3 Àrea 300: Purificació de 1-Nitronaftalé .....                | 95  |
| 3.6.4 Àrea 400: Reacció d'hidrogenació .....                       | 117 |
| 3.6.5 Àrea 500: Purificació de 1-Naftilamina .....                 | 130 |
| 3.6.6 Àrea 600: Reacció d'hidròlisi .....                          | 154 |
| 3.6.7 Àrea 700: Purificació de 1-Naftol.....                       | 173 |
| 3.6.8 Àrea 800: Emmagatzematge de productes .....                  | 191 |
| 3.7 Especificacions dels sensors .....                             | 195 |
| 3.8 Recompte de les senyals .....                                  | 200 |

### **3.1 Introducció**

En una planta on es duen a terme processos químics, és molt important mantenir controlades les variables que afecten al procés. Tot i que un bon disseny i la posada en marxa evita la majoria dels problemes, sempre existeix la possibilitat de que es produeixi alguna pertorbació que alteri el bon funcionament dels processos, produint un producte fora d'especificacions, una gran despesa energètica, una emissió indesitjable de contaminant, o fins i tot, posar en perill les instal·lacions de la planta i els treballadors que s'hi troben en ella.

L'objectiu en aquest projecte serà dotar la planta amb un sistema de control automàtic que mantindrà els paràmetres claus sota règim estacionari després de la posada en marxa de la planta. Cal esmentar que la planta gaudeix d'una particularitat, l'etapa de nitració i hidròlisi es duu a terme en discontinu, mentre que la resta de la planta opera en continu. Per tant, el sistema de control diferirà substancialment entre procés en continu o discontinu.

Per a realitzar un bon disseny del sistema de control s'ha de tenir en compte diversos aspectes. Aquests aspectes són:

- Primerament s'han d'identificar quines són les variables que tenen incidència sobre el funcionament del sistema. S'ha d'intentar evitar controlar aspectes incontrolables o que no tenen una gran importància sobre el correcte funcionament de la planta, evitant així la interferència entre llaços de control, i per tant, el sobrecontrol del procés.
- S'ha de disposar de llaços de control necessaris per a tenir monitoritzat i controlar tot el procés en qualsevol moment. D'aquesta manera es garanteix un coneixement exhaustiu del desenvolupament de les variables claus.
- Un cop identificades les variables a controlar, es dissenya l'esquema més efectiu de control.
- Finalment es dissenya el llaç de control, incorporant tots els elements que el conformen com són els interruptors, sensors, alarmes, transmissors, actuador i controladors.

A continuació es defineix el sistema de control aplicar als diferents equips de la planta Naphtech per a la producció de 1-naftol.

### **3.2 Implantació del sistema de control**

#### **3.2.1 Tipus de sistemes de control**

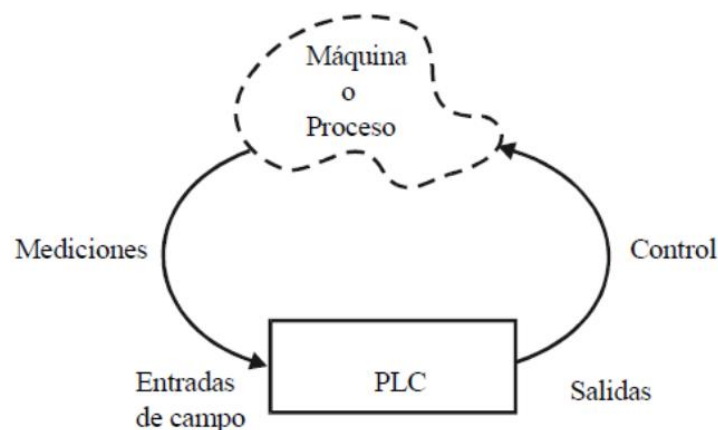
Existeixen dos possibles sistemes de control per computador, el sistema centralitzat i el sistema distribuït.

El sistema de control ha de garantir una bona comunicació entre el procés i l'operador, per aquest motiu s'instal·la un sistema de control SCADA ("Supervisory Control And Data Adquisition") que mitjançant la interacció entre PCs i PLCs, mantindrà la connexió entre l'operador i el procés tant per l'adquisició de dades com per l'actuació sobre el procés.

- **Interfase a procés (PLC)**

Els PLCs ("Programable logic controller") són la base del control de processos a planta, van ser introduïts a la indústria a la dècada del 1960 per a reemplaçar els sistemes de control basats en circuits elèctric amb relés, interruptors i altres components emprats en els sistemes de la lògica combinacional.

Un diagrama conceptual d'ús de PLC és mostra a la següent figura:



*Figura 3.2.1. Esquema del funcionament d'un PLC.*

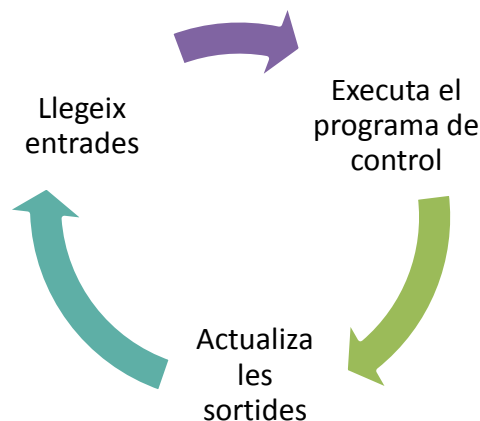
A través dels mòduls d'entrada i sortida, el PLC obté informació sobre l'estat o valors de les variables del procés i envia al procés les accions de comandament que són generades al executar rutines de control programables.

En l'actualitat els PLCs es troben disponibles en múltiples tamanyes i amb característiques molt diverses, que permeten abastir un ampli rang de possibilitats per a la seva utilització en els processos de control.

L'arquitectura flexible i modular dels PLCs permet adaptar el sistema de control a canvis o ampliacions del procés que s'està controlant. La fàcil instal·lació, el mínim manteniment que requereixen i l'elevada fiabilitat són factors important a l'hora d'implementar solucions emprant PLCs.

El principi d'operació del PLC es basa en l'execució cíclica del programa de control que es troba emmagatzemat a la seva memòria. El processador llegeix o accepta les dades o senyals dels elements de camp, executa la lògica de control (programa) i escriu o actualitza les sortides per mitjà de la interfase de sortida. Aquest procés seqüencial de llegir entrades, executar el programa i actualitzar les sortides es coneix com "scanning".

El "scan time" és el temps requerit pel PLC per a realitzar un cicle complet d'operació. Aquest cicle es mostra a la figura 3.1.2.



**Figura 3.2.2.** Cicle d'operació del PLC

Els PLCs disposen de microprocessadors (CPU) capaços de registrar variables d'entrada (senyals d'instrumentació) i manipular sortides (elements actuadors) en conseqüència a l'estat d'aquests. En la CPU del PLC es programen els llaços de control, normalment via software des del PC.

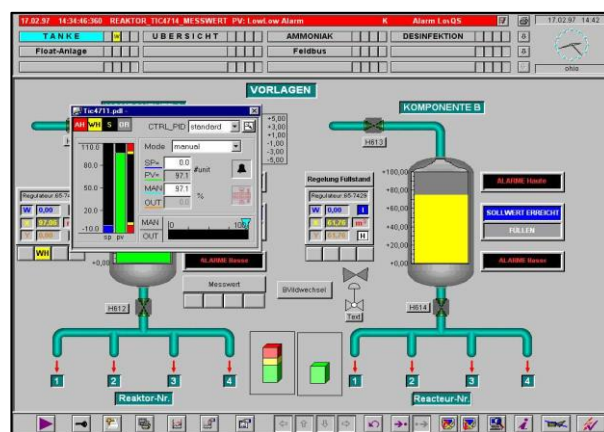
Degut a que els PLCs arriben a totes les connexions dels equips (bus), s'opta per una distribució estratègica a cada àrea de procés per a evitar que les connexions recorrin tota la planta. Finalment un BUS principal connectarà el PLC amb la sala de control on es troben els ordinadors i consoles de procés i que seran la interfase de l'operador. Aquesta distribució és el control distribuït i s'anomena DCS ("Distributed Control System"). Tots els PLC crearan un registre de variables al control central SCADA.

- **Consola de procés (PC)**

La consola de procés esdevé la interfície a l'operari on es mostra de forma visual la situació de la planta, és a dir, es mostren els valors de totes les variables mesurades, per la qual cosa, l'operari pot saber en qualsevol moment la situació en que es troba la planta. Mitjançant aquesta consola, l'operari pot actuar sobre el control de la planta, activant o desactivant llaços de control, posant en funcionament bombes, actuant sobre vàlvules automàtiques, etc. En aquesta consola també es disposa d'alarmes que alerten a l'operari en cas de que el control automàtic no mantingui la situació sota règim i es dispari alguna variable. Aquesta unitat també s'encarregarà de la posada en marxa i la parada de la planta.



**Figura 3.2.1.1.** Sala de control



**Figura 3.2.1.2.** Panell de control

- **Software**

El sistema de control SCADA és una aplicació software que permet controlar i supervisar els processos industrials a distància. Aquest sistema de control necessita un software específic, proporcionat normalment pel mateix proveïdor dels PLCs, que té com a objectiu mantenir la connexió entre el procés i l'operari de manera eficient i mantenir una base de dades accessible a partir dels registres de les variables de procés adquirides.

El paquet SCADA ha d'oferir les següents prestacions:

- Possibilitat de crear panell d'alarma que exigeixen la presència del operador per a reconèixer una parada o situació d'alarma, amb registre d'incidències.
- Generació de històrics de senyal de planta, que poder ser bolcats per al seu processament sobre un full de càlcul.
- Execució de programes que modifiquin la llei de control, o fins i tot el programa total sobre l'autòmat.
- Possibilitat de programació numèrica, que permeti realitzar càlculs aritmètics d'elevada resolució sobre la CPU de l'ordinador.
- A més totes aquestes accions es duen a terme mitjançant un paquet de funcions que inclou zones de programació en el llenguatge C, Pascal o VBA.

Alguns programes SCADA són Aimax, CUBE, FIX, WinCC, Lookout, Scat Graph 500...

L'empresa NI ( National Instruments) disposa d'un dels millors softwares d'aquestes característiques, el paquet LabVIEW. En les seves múltiples versions, formats i prestacions és un programa que permet establir de manera ràpida i eficient, la interfase desitjada, així com la simulació en temps real de procés i adquisició i distribució de resultats. Tot i no ser un software econòmic, és necessari no escatimar en aquest aspecte, ja que d'aquest dependrà la bona coordinació entre operador i procés, i totes les unitats de control situades entremig en la jerarquia de control.



### 3.2.2 Tipus de llaços de control

Existeixen diferents tipus de llaços de control amb l'objectiu de proporcionar un control eficient i adaptar-los a les diferents necessitats de les unitats de procés. Les estratègies de control emprades en el procés dissenyat es resumeixen següentment:

- **Feedback ( o per retroalimentació):** Aquest control consisteix en mesurar la variable controlada i comparar-la amb el valor del punt de consigna. Per a corregir possibles pertorbacions del sistema s'actua sobre la variable manipulada.

Aquest control és el més emprat. Hi ha molts tipus d'actuadors en funció de l'acció del controlador al comparar el valor de la variable controlada amb el set point; els diferents tipus de control són el proporcional (P), el proporcional integral (PI) i el proporcional integral derivatiu (PID). Depenent del tipus de variable controlada s'escollirà un o altre.

- **Feedforward (o control anticipatiu):** En el procés que es considera, l'acció feedforward és conjunta al control feedback en el llaç de control ja que és l'esquema típic de la disposició. Aquest control es basa en la modificació de l'acció de control principal duta a terme per el control feedback.

La modificació es fa en base a la mesura de la pertorbació, i de la seva influència sobre la variable controlada, de forma que se'n pugui predir el comportament anticipant-se a la desviació que la pertorbació provoqui. És important una bona configuració d'aquests llaços de control, per tal que l'acció conjunta dels dos controls (Feedback i Feedforward) sigui efectiva.

- **Feedback ON/OFF (o tot/res):** Aquest tipus de control està relacionat amb la seguretat de la planta, normalment el valor de consigna per activar-se està relacionat amb un perill potencial o una situació a modificar. Aquest tipus de control és anàleg al control feedback continu, amb la particularitat de que només actuarà quan estigui activat, ja sigui quan la variable controlada arribi a un valor predeterminat o un valor fixat pels operaris.

Tenint en compte els diferents tipus de llaços de control descrits i les seves característiques, s'utilitza el més idoni. Per al control de nivell i pressió el llaç de control emprat serà el feedback amb acció proporcional (P), per al control del cabal el llaç de control emprat serà el feedback amb acció proporcional-integral (PI) i per al control de la temperatura i pH el llaç de control emprat serà el feedback amb acció proporcional-integral-derivativa (PID).

A més a més dels llaços de control, existeixen altres dos tipus d'instruments emprats en la planta, que són els instruments de supervisió i els automatismes. Els instruments de supervisió comprenen tots els transmissors que no estan associats al llaç de control, la seva funció és monitoritzar variables importants del procés, i en alguns casos, activar alarmes en la sala de control si alguna variable surt del rang permès. Els automatismes són aquells interruptors que es poden accionar a la sala de control i provoquen efectes en planta, comprenen l'actuació de vàlvules tot-res i la posada en marxa o parada de bombes i agitadors.

### **3.2.3 Tipus de senyals**

Les senyals d'entrada i sortida d'un sistema de control poden ser de dos tipus: analògiques o digitals. La senyal analògica té una variació decimal dins un rang de valors, mentre que la senyal digital és una senyal binària que només compren els valor 0 i 1.

Els controladors convencionals són analògics i tenen senyals contínues d'entrada i sortida, que poden ser pneumàtiques o electròniques. En canvi, els controladors digitals tenen senyals discretes i permeten major flexibilitat, proporcionant més precisió.

Els controladors que s'utilitzaran en aquest projecte seran de tipus digital i les seves senyals de tipus elèctric.

La instrumentació elèctrica consta de dos tipus de instruments: els que utilitzen el senyal de 4-20mA i els sistemes smart o intel·ligents que utilitzen vies de dades de camp tipus fieldbus.

En la planta Naphtech s'utilitzaran senyals anàlogues de 4-20mA, els senyals elèctrics viatjaran a través de safates i es comunicaran amb el control distribuït mitjançant les targetes d'adquisició de dades i convertidors A/D i D/A.

Les línies de senyals hauran d'estar adequadament protegides contra interferències i s'haurà de complir amb la normativa de seguretat aplicada a la instrumentació i els cables elèctrics en les zones amb presència de fluids inflamables.

#### **3.2.4 Instrumentació d'un llaç de control**

El llaç de control d'un procés conté els següents elements:

- **Sensor:** Dispositiu capaç de detectar magnituds físiques o químiques, anomenades variables de instrumentació, i de transformar-les en variables elèctriques.
- **Transmissor:** Instrument que apta la variable de procés i la transmet en forma de senyal pneumàtica (3-15 psi) o elèctrica (4-20mA) cap al bloc de control.
- **Controlador:** És l'element que s'encarrega de calcular l'acció que ha de dur a terme l'element actuador depenent de la senyal d'entrada i del llaç de control que s'hi hagi programat. Aquests elements són físicament la part principal dels PLCs. L'acció de control que duu a terme el controlador depèn del tipus de llaç en el qual es disposi, essent les accions P, PI i PID les més usuals.

A continuació es mostren les característiques de cada acció de control:

- o **Acció P:** Si és possible, s'utilitzarà una acció proporcional (p.ex. control de pressió d'un gas, de nivell de líquid) si es poden assolir errors (offset) acceptables o si bé el procés és un integrador pur. Aquesta acció és la menys complexa de configurar
- o **Acció PI:** L'acció proporcional i integrador s'utilitza a vegades per el control de pressió en un gas o control de nivell de líquid i gairebé sempre pel control de cabal. La resposta d'aquests sistemes és prou ràpida i la velocitat de la resposta del sistema en llaç tancat es manté adequada malgrat l'alentiment causat per l'acció integral.
- o **Acció PID:** S'utilitza un PID per augmentar la velocitat de la resposta en llaç tancat i mantenir la robustesa. És recomanat pel control de temperatura i de composició, on la velocitat de canvi de l'error es més lenta.
- **Transductor:** Dispositiu capaç de transformar un determinat tipus d'energia d'entrada en un altre tipus a la sortida. S'utilitza per a transformar els efectes físics del nostre procés un senyal elèctric per a que el controlador pugui interpretar la senyal i per a convertir el senyal elèctric que emet el controlador en un senyal que pugui rebre l'element final de control.
- **Actuador:** És l'element que actua sobre la variable de procés en funció de la senyal pneumàtica rebuda.

### **3.3 Instrumentació a la planta**

La implantació d'un sistema de control fa necessari l'ús d'una instrumentació adequada a cada variable controlada i/o mesurada i les condicions en les quals ha de treballar.

La instrumentació a planta es pot dividir en:

- **Elements primaris:** Encarregats de mesurar la senyal i transmetre-la. Aquests elements es corresponen als sensors i transmissors que es troben enfocats a procés.
- **Elements secundaris (o elements finals de control):** Són elements actuadors, essencialment representats per les vàlvules de control tot o res i les vàlvules de regulació.
- **Targetes d'adquisició de dades:** Aquestes targetes són les encarregades de registrar tots els senyals generats a planta a partir d'elements primaris i registrar les sortides que s'enviaran als elements secundaris. Aquestes targetes representen un element del PLC.

#### **3.3.1 Elements primaris**

- **Mesura de la temperatura**

Els sensors de temperatura són dispositius que transformen els canvis de temperatura en canvis de senyals elèctrics que són processats per un equip elèctric o electrònic. La mesura de la temperatura és de caràcter analògic.

En general, com a mesuradors de temperatura s'utilitzen dos tipus de sensors, els termoparells o les termoresistències. El termoparell funciona gràcies a la diferència de potencial que es genera entre els extrems, a diferent temperatura, d'un mateix conductor. El funcionament de les termoresistències es basa en la resistència que present un conductor a diferents temperatures.

Els dos tipus de sensors s'empren en la indústria química. Els termoparells són més econòmics i permeten la mesura de temperatures més elevades, però les termoresistències són més fiables i més robusts. En base a aquestes característiques, s'ha optat per l'ús de termoresistències en tot el procés ja que en cap moment s'assoleixen temperatures excessivament altes.



*Figura 3.3.1.1 Sensors de temperatura.*

- **Mesura de la pressió**

Els sensors de pressió o transductors de pressió són elements que transformen la magnitud física de pressió o força per unitat de superfície en una altra magnitud elèctrica que serà la que s'utilitzi en els equips d'automatització o adquisició estàndard. Els rangs de mesura són amplis, des de mil·lèsimes de bar fins a milers de bars.



*Figura 3.3.1.2. Sensors de pressió.*

- **Mesura del nivell**

El sensor de nivell és un dispositiu electrònic que mesura l'alçada d'un material, generalment un líquid, dins d'un equip, tanc o recipient. Els seu funcionament és molt divers, hi ha que necessiten estar en contacte amb el líquid per a indicar el seu nivell (tipus flotador), i hi ha d'altres que no necessiten estar en contacte amb el líquid (ultrasons) perquè funcionen gràcies a l'efecte Doppler. Els sensors de ultrasons no són convenients per a temperatures de treball elevades, però els sensor tipus radar sí que treballen bé a altes temperatures.

Els sensors de nivell es divideixen en dos tipus principals, els sensors de mesura de punt de nivell i els sensors de nivell continus.

- Els sensors de mesura de punt de nivell s'utilitzen per a marcar una alçada del líquid en un determinat nivell preestablert. Generalment aquest tipus de sensor funciona com a alarma, indicant un sobrecompliment quan el nivell determinat ha sigut adquirit, o per el contrari, quan el nivell és baix.
- Els sensors de nivell continus són més sofisticats i poden realitzar el seguiment del nivell de tot el sistema. Aquests mesuren el nivell del fluid dins un rang especificat, en lloc d'un únic punt, produint una sortida analògica que es correlaciona directament amb el nivell en el recipient.



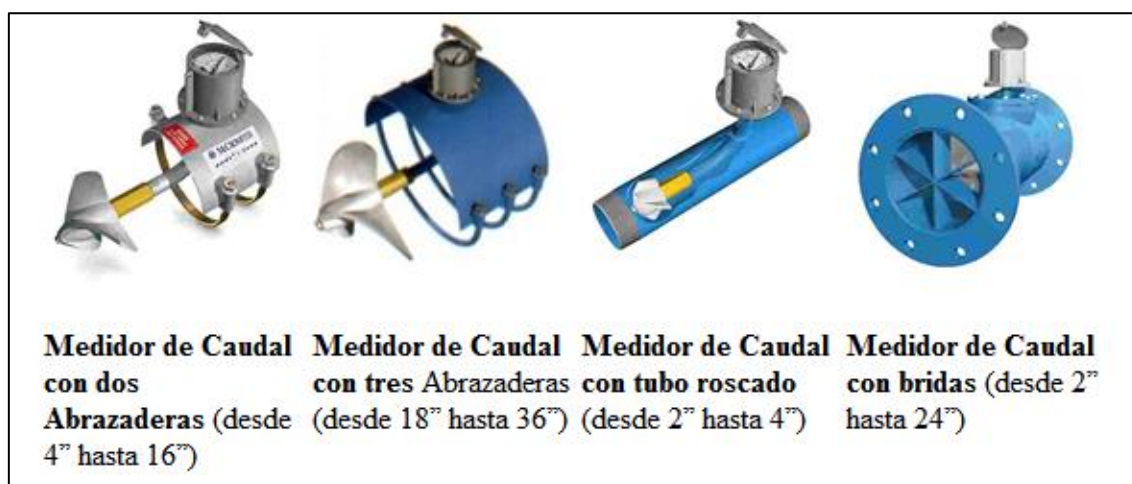
**Figura 3.3.1.3.** Sensors de nivell.

- **Mesura del cabal**

Els sensors de cabal recullen les velocitats del flux del fluid (gas o líquid) que circula per les canonades. Els sensors de cabal o cabalímetres utilitzen diferents principis de mesura com ultrasons, rotàmetres... A la taula 3.3.1 es mostra els tipus de sensor a escollir en funció del tipus de fluid, precisió, pèrdua de càrrega i cost.

**Taula 3.3.1.1** Característiques dels sensor de cabal.

| Tecnologia       | Tipus de fluid                          | Pèrdua de càrrega | Precisió % d'escala | Efecte de la viscositat | Cost relatiu |
|------------------|-----------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Rotàmetres       | Líquids, vapors i gasos                 | Mitja             | 1-5%                | Nul                     | Baix         |
| Discos ovalats   | Líquids (nets, viscosos i corrosius)    | Mitja             | 0,5%                | Nul                     | Mig          |
| Disc giratori    | Líquids nets, viscosos de baix valor    | Molt alta         | 0,2-0,5%            | Elevat                  | Baix         |
| Turbina          | Líquids nets i gasos                    | Alta              | 0,25%               | Elevat                  | Elevat       |
| Remolí           | Líquids nets i bruts i gasos            | Mitja             | 1%                  | Nul                     | Elevat       |
| Electromagnètics | Líquids i fangs conductors              | Nul·la            | 0,5%                | Nul                     | Elevat       |
| Ultrassònics     | Líquids i fangs                         | Nul·la            | 5%                  | Nul                     | Elevat       |
| Coriolis         | Líquids viscosos, fluids negres i gasos | Baixa             | 0,4%                | Nul                     | Elevat       |



**Figura 3.3.1.4.** Mesuradors de cabal.

També es necessitarà un mesurador de cabal per a sòlids ja que la matèria prima naftalè es disposa de forma sòlida i el producte 1-naftol i el subproducte 2-nitronaftalé també. Així es podrà controlar el procés d'assecat per aspersió del 2-nitronaftalé i 1-naftol i el procés d'ompliment del reactor de nitració amb naftalè.

- **Mesurador de càrrega**

En la planta que s'ha dissenyat hi han zones del procés que treballen en discontinu. Els reactors i equips que operen en discontinu han de disposar de cèl·lules de càrrega.

### **3.3.2 Elements secundaris o elements finals de control**

#### **3.3.2.1 Vàlvules de control**

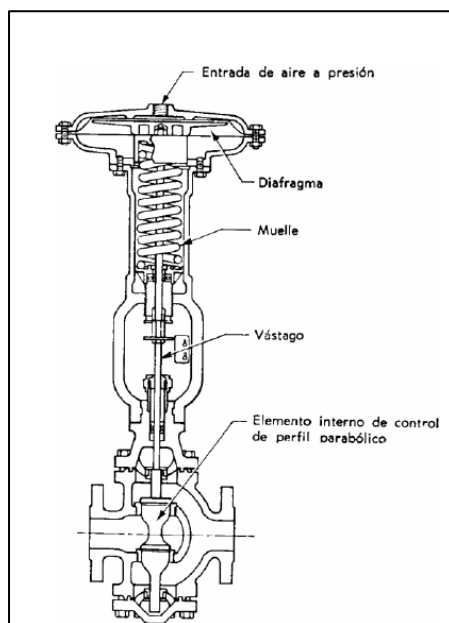
L'element final de control més emprat en la planta són les vàlvules de control. Aquestes s'encarreguen de variar el cabal del fluid de control, que modifica alhora el cabal de la variable mesurada, comportant-se com un orifici d'àrea contínuament variable. La vàlvula de control constitueix l'element final de control en més del 90% de les aplicacions industrials.

Depenent de la forma com actuen sobre el procés, les vàlvules de control es classifiquen en:

- **Vàlvula tot o res:** Aquestes vàlvules només actuen de dos formes possibles, totalment obertes o tancades, deixant passar tot el cabal que permeten o no deixant passar res. Dins els procés aquest tipus de vàlvula es representarà per les vàlvules de papallona o bola.

- **Vàlvules de regulació:** Aquestes permeten controlar l'obertura exacta de la vàlvula, de manera que es pot regular el cabal que passa. Depenent de la relació entre l'obertura de la vàlvula i el cabal que passa a través, es defineixen tres tipus de vàlvules: lineal, isopercentual o hiperbòlica. En la indústria la més emprada és al vàlvula lineal.

Totes les vàlvules de control disposaran d'un final de carrera per assegurar que s'han obert o tancat adequadament.



**Figura 3.3.2.1.1** Esquema d'una vàlvula de regulació



**Figura 3.3.2.1.2** Vàlvula de regulació.

### 3.3.2.2 Dimensionament de les vàlvules de regulació

La selecció de les vàlvules de control és un aspecte molt important a tenir en compte per a que sistema de control funcioni correctament. Quan es busca adquirir una vàlvula de control, l'objectiu principal és que actuï de forma eficaç i estable; això té certes implicacions:

- La vàlvula ha de tenir estabilitat al llarg de tot el recorregut.
- S'ha d'evitar actuar prop dels extrems de la vàlvula
- La vàlvula ha de tenir el recorregut suficient que li permeti fer front a les possibles pertorbacions que es puguin produir.

Per a caracteritzar la vàlvula i disposar de suficient informació per adquirir-ne una, cal saber fonamentalment el valor de dos coeficients, el  $K_{VS}$  o  $C_{VS}$ .

La  $K_{VS}$  és el valor que representa per una obertura del 100% la  $K_V$ .  $K_V$  és el cabal de fluid que circula a través de la vàlvula independentment de l'obertura, a una temperatura compresa entre 5-30°C amb pèrdua de pressió 1 bar.  $C_v$  es defineix de la mateixa manera, però en comptes d'utilitzar unitat del sistema internacional, utilitza unitats angleses.  $K_{VS}$  i  $C_V$  estan relacionades per:

$$K_{VS} = 0.86 \cdot C_V \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.1})$$

- **Càlcul de  $K_V$**

Primerament es calculen les pèrdues de càrrega produïdes pel pas del fluid a través de la vàlvula de control:

$$ev = \frac{k \cdot v^2}{2 \cdot g} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.2})$$

$k$  = Constant de la vàlvula

$g$  = Acceleració de la gravetat [m/s<sup>2</sup>]

$ev$  = Pèrdua de càrrega [m]

$v$  = Velocitat del fluid [m/s]

On la velocitat es calcula:

$$v = \frac{\left(\frac{W}{\rho}\right)}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.3})$$

$W$  = Cabal màssic [Kg/h]

$\rho$  = Densitat del fluid [Kg/m<sup>3</sup>]

$D$  = Diàmetre de la canonada [m]

Seguidament es calculen les pèrdues de pressió:

$$\Delta P = \frac{ev \cdot \rho}{1,013 \cdot 10^4} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.4})$$

$\Delta P$  = Pèrdua de pressió [bar]

- **Càlcul de  $K_V$  per líquids**

$$Kv(\text{líquid}) = \frac{W}{\rho} \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P \cdot \rho_{\text{aigua}}}} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.5})$$

W= Cabal màssic [Kg/h]

$\rho$  = Densitat del fluid. [Kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta P$  = Pèrdua de pressió [bar]

$K_{VS}$  [m<sup>3</sup>/h]

- **Càlcul de  $K_V$  per gasos**

$$Kv(\text{gas}) = \frac{W}{14,2 \cdot m \cdot \sqrt{\rho \cdot P_1}} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.6})$$

W= Cabal màssic [Kg/h]

$\rho$  = Densitat del fluid. [Kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta P$  = Pèrdua de pressió [bar]

m = Factor en funció de  $P_2/P_1$ . S'utilitza m=0,2 aproximat.

$P_1$  = Pressió d'entrada a la vàlvula. [bar]

$K_{VS}$  [m<sup>3</sup>/h]

**Taula 3.3.2.2.1** Coeficient de pèrdua de pressió m en funció de  $P_2/P_1$ .

| Relación de presiones $p_2/p_1$     | 0 a 0,6 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,99 |
|-------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coeficiente de pérdida de presión m | 1,0     | 0,96 | 0,92 | 0,86 | 0,77 | 0,66 | 0,48 | 0,22 |

- Càlcul de  $K_v$  per vapor

$$K_v (\text{vapor}) = \frac{W}{m \cdot Z} \quad (\text{Eq. 3.3.2.2.7})$$

$Z$  = Factor que és funció de  $P_1$  i de la temperatura del vapor d'aigua. Els valors de  $Z$  pel vapor d'aigua figuren a la taula 3.3.3.

**Taula 3.3.2.2.2** Factor de compressibilitat  $Z$  per a vapor d'aigua.

| Factor de compressibilitat $Z$ para ... |                   | vapor sobrecalentado a las siguientes temperaturas ... |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |  |  |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| $P_1$<br>en bar                         | vapor<br>saturado | 60° C                                                  | 80° C | 100° C | 120° C | 140° C | 160° C | 180° C | 200° C | 250° C | 300° C | 350° C | 400° C |  |  |  |  |
| 0,1                                     | 1,16              | 1,13                                                   | 1,1   | 1,07   | 1,04   | 1,02   | 0,99   | 0,97   | 0,95   | 0,90   | 0,86   | 0,83   | 0,80   |  |  |  |  |
| 0,2                                     | 2,27              | 2,27                                                   | 2,21  | 2,15   | 2,09   | 2,04   | 1,99   | 1,95   | 1,90   | 1,81   | 1,73   | 1,66   | 1,59   |  |  |  |  |
| 0,3                                     | 3,37              |                                                        | 3,31  | 3,22   | 3,14   | 3,06   | 2,99   | 2,92   | 2,86   | 2,71   | 2,59   | 2,49   | 2,39   |  |  |  |  |
| 0,4                                     | 4,45              |                                                        | 4,42  | 4,29   | 4,18   | 4,08   | 3,98   | 3,89   | 3,81   | 3,62   | 3,46   | 3,32   | 3,19   |  |  |  |  |
| 0,5                                     | 5,53              |                                                        |       | 5,37   | 5,23   | 5,10   | 4,98   | 4,86   | 4,76   | 4,52   | 4,33   | 4,15   | 3,99   |  |  |  |  |
| 0,6                                     | 6,58              |                                                        |       | 6,45   | 6,28   | 6,12   | 5,97   | 5,84   | 5,72   | 5,43   | 5,19   | 4,98   | 4,78   |  |  |  |  |
| 0,7                                     | 7,65              |                                                        |       | 7,53   | 7,33   | 7,15   | 6,97   | 6,82   | 6,67   | 6,34   | 6,06   | 5,80   | 5,59   |  |  |  |  |
| 0,8                                     | 8,71              |                                                        |       | 8,62   | 8,39   | 8,17   | 7,97   | 7,79   | 7,63   | 7,25   | 6,91   | 6,64   | 6,37   |  |  |  |  |
| 0,9                                     | 9,76              |                                                        |       | 9,70   | 9,44   | 9,19   | 8,98   | 8,77   | 8,58   | 8,16   | 7,90   | 7,37   | 7,18   |  |  |  |  |
| 1,0                                     | 10,8              |                                                        |       | 10,8   | 10,5   | 10,2   | 9,98   | 9,76   | 9,53   | 9,07   | 8,66   | 8,30   | 7,98   |  |  |  |  |
| 1,1                                     | 11,9              |                                                        |       |        | 11,5   | 11,3   | 11,0   | 10,8   | 10,5   | 10,0   | 9,50   | 9,10   | 8,70   |  |  |  |  |
| 1,2                                     | 12,9              |                                                        |       |        | 12,6   | 12,3   | 12,0   | 11,8   | 11,4   | 10,9   | 10,4   | 10,0   | 9,60   |  |  |  |  |
| 1,3                                     | 13,9              |                                                        |       |        | 13,7   | 13,3   | 13,0   | 12,7   | 12,3   | 11,8   | 11,2   | 10,8   | 10,4   |  |  |  |  |
| 1,4                                     | 15,0              |                                                        |       |        | 14,7   | 14,3   | 14,0   | 13,7   | 13,4   | 12,7   | 12,1   | 11,6   | 11,2   |  |  |  |  |
| 1,5                                     | 16,0              |                                                        |       |        | 15,8   | 15,4   | 15,0   | 14,7   | 14,3   | 13,6   | 13,0   | 12,4   | 12,0   |  |  |  |  |
| 1,6                                     | 17,0              |                                                        |       |        | 16,9   | 16,4   | 16,0   | 15,6   | 15,3   | 14,5   | 13,9   | 13,3   | 12,8   |  |  |  |  |
| 1,7                                     | 18,0              |                                                        |       |        | 17,9   | 17,5   | 17,0   | 16,6   | 16,3   | 15,4   | 14,7   | 14,1   | 13,6   |  |  |  |  |
| 1,8                                     | 19,1              |                                                        |       |        | 19,0   | 18,5   | 18,0   | 17,6   | 17,2   | 16,4   | 15,6   | 14,9   | 14,4   |  |  |  |  |
| 1,9                                     | 20,1              |                                                        |       |        | 20,1   | 19,5   | 19,0   | 18,6   | 18,1   | 17,3   | 16,5   | 15,8   | 15,2   |  |  |  |  |
| 2,0                                     | 21,1              |                                                        |       |        | 21,1   | 20,6   | 20,0   | 19,6   | 19,1   | 18,2   | 17,3   | 16,6   | 16,1   |  |  |  |  |
| 2,2                                     | 23,2              |                                                        |       |        |        | 22,6   | 22,1   | 21,5   | 21,0   | 20,0   | 19,1   | 18,3   | 17,6   |  |  |  |  |
| 2,4                                     | 25,2              |                                                        |       |        |        | 24,7   | 24,1   | 23,5   | 23,1   | 21,8   | 20,8   | 20,0   | 19,2   |  |  |  |  |
| 2,6                                     | 27,2              |                                                        |       |        |        | 26,8   | 26,0   | 25,5   | 24,9   | 23,6   | 22,6   | 21,5   | 20,8   |  |  |  |  |
| 2,8                                     | 29,3              |                                                        |       |        |        | 28,9   | 28,1   | 27,5   | 26,8   | 25,5   | 24,3   | 23,2   | 22,4   |  |  |  |  |
| 3,0                                     | 31,0              |                                                        |       |        |        | 31,0   | 30,2   | 29,4   | 28,8   | 27,3   | 26,0   | 24,9   | 24,0   |  |  |  |  |
| 3,2                                     | 33,4              |                                                        |       |        |        | 33,1   | 32,2   | 31,4   | 30,7   | 29,1   | 27,8   | 26,6   | 25,6   |  |  |  |  |
| 3,4                                     | 35,4              |                                                        |       |        |        | 35,2   | 34,3   | 33,4   | 32,6   | 31,0   | 29,6   | 28,2   | 27,2   |  |  |  |  |
| 3,6                                     | 37,4              |                                                        |       |        |        | 37,3   | 36,3   | 35,4   | 34,6   | 32,8   | 31,3   | 29,9   | 28,9   |  |  |  |  |
| 3,8                                     | 39,4              |                                                        |       |        |        |        | 38,3   | 37,4   | 36,5   | 34,7   | 33,0   | 31,6   | 30,4   |  |  |  |  |
| 4,0                                     | 41,4              |                                                        |       |        |        |        | 40,4   | 39,4   | 38,5   | 36,5   | 35,1   | 33,3   | 32,0   |  |  |  |  |
| 4,5                                     | 46,4              |                                                        |       |        |        |        | 45,6   | 44,4   | 42,8   | 41,1   | 39,1   | 37,3   | 36,1   |  |  |  |  |
| 5,0                                     | 51,4              |                                                        |       |        |        |        | 50,8   | 49,4   | 48,2   | 45,7   | 43,6   | 41,8   | 40,0   |  |  |  |  |
| 5,5                                     | 56,4              |                                                        |       |        |        |        | 56,0   | 54,4   | 53,0   | 50,2   | 47,8   | 46,7   | 44,2   |  |  |  |  |
| 6,0                                     | 61,4              |                                                        |       |        |        |        | 61,2   | 59,5   | 57,9   | 54,9   | 52,3   | 50,2   | 48,2   |  |  |  |  |
| 6,5                                     | 66,3              |                                                        |       |        |        |        |        | 64,6   | 62,9   | 59,4   | 56,6   | 54,2   | 52,2   |  |  |  |  |
| 7,0                                     | 71,3              |                                                        |       |        |        |        |        | 69,7   | 67,8   | 64,2   | 61,1   | 58,3   | 56,2   |  |  |  |  |
| 8,0                                     | 81,2              |                                                        |       |        |        |        |        | 79,9   | 77,6   | 73,4   | 69,8   | 67,0   | 64,3   |  |  |  |  |
| 9,0                                     | 91,0              |                                                        |       |        |        |        |        | 90,2   | 87,7   | 82,6   | 78,7   | 75,0   | 72,4   |  |  |  |  |
| 10,0                                    | 101               |                                                        |       |        |        |        |        | 101    | 97,9   | 92,2   | 87,4   | 83,2   | 80,4   |  |  |  |  |
| 11,0                                    | 111               |                                                        |       |        |        |        |        |        | 108    | 102    | 96,5   | 92,1   | 88,5   |  |  |  |  |
| 12,0                                    | 121               |                                                        |       |        |        |        |        |        | 118    | 111    | 105    | 99,7   | 96,7   |  |  |  |  |
| 13,0                                    | 130               |                                                        |       |        |        |        |        |        | 128    | 121    | 114    | 109    | 105    |  |  |  |  |
| 14,0                                    | 140               |                                                        |       |        |        |        |        |        | 139    | 130    | 123    | 118    | 113    |  |  |  |  |
| 15,0                                    | 150               |                                                        |       |        |        |        |        |        | 150    | 139    | 132    | 125    | 121    |  |  |  |  |
| 16,0                                    | 160               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 149    | 141    | 134    | 129    |  |  |  |  |
| 17,0                                    | 170               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 159    | 150    | 143    | 137    |  |  |  |  |
| 18,0                                    | 180               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 169    | 159    | 151    | 146    |  |  |  |  |
| 19,0                                    | 189               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 178    | 168    | 161    | 154    |  |  |  |  |
| 20,0                                    | 199               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 188    | 177    | 168    | 162    |  |  |  |  |
| 21,0                                    | 209               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 198    | 187    | 178    | 170    |  |  |  |  |
| 23,0                                    | 229               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 218    | 205    | 195    | 187    |  |  |  |  |
| 25,0                                    | 248               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 238    | 224    | 213    | 203    |  |  |  |  |
| 27,0                                    | 268               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 258    | 242    | 230    | 216    |  |  |  |  |
| 29,0                                    | 288               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 279    | 261    | 248    | 236    |  |  |  |  |
| 31,0                                    | 308               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 300    | 280    | 264    | 253    |  |  |  |  |
| 33,0                                    | 328               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 322    | 299    | 282    | 270    |  |  |  |  |
| 35,0                                    | 348               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 343    | 318    | 301    | 286    |  |  |  |  |
| 37,0                                    | 368               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 365    | 338    | 319    | 304    |  |  |  |  |
| 39,0                                    | 388               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        | 387    | 356    | 337    | 320    |  |  |  |  |
| 41,0                                    | 408               |                                                        |       |        |        |        |        |        |        |        | 376    | 354    | 338    |  |  |  |  |

Un cop determinat  $K_v$ , es poden dimensionar les vàlvules de control emprades a cada llaç.

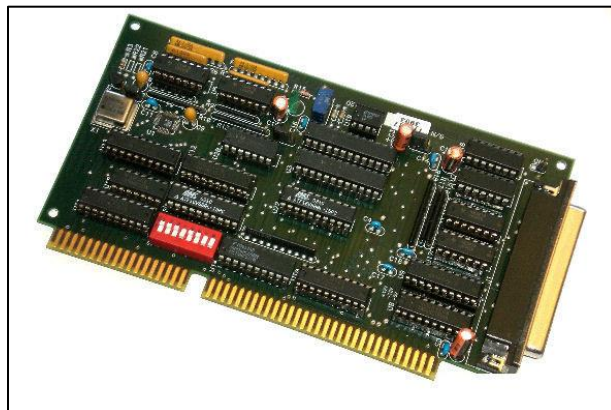
### **3.3.3 Altres elements final de control**

En la planta dissenyada també es disposen d'elements finals de control que difereixen de les vàlvules de control, representats per bombes i compressors. Un variador de freqüència permet al controlador actuar sobre la freqüència de gir d'aquests equips per tal de donar al fluid més o menys potència, augmentant així cabal i/o pressió depenent de les necessitats que marqui el llaç de control on són instal·lades.

### **3.3.4 Targeta d'adquisició de dades**

L'adquisició de dades consisteix en la presa de mostres de la planta per a generar dades que puguin ser manipulades per ordinador. Consisteix en agafar un conjunt de senyals físiques i transformar-les en tensions elèctriques i digitalitzades de manera que es puguin processar en un ordinador. Es requereix d'una etapa d'acondicionament que adequa la senyal a nivells compatibles amb l'element que realitza la transformació a senyal digital. L'element que fa aquesta transformació és el mòdul de digitalització o targeta d'adquisició de dades.

Cada targeta té un número limitat d'entrades i sortides analògiques i digitals, per lo que es necessari el recompte del número total de senyals a manejar per a saber el tipus i el número de targetes necessàries.



**Figura 3.3.10.** Targeta d'adquisició de dades

### 3.4 Nomenclatura d'instrumentació i llaços de control

#### 3.4.1 Nomenclatura dels llaços de control

Els llaços de control es denominen en funció de tres paràmetres:

- Variable controlada
- Nomenclatura de l'equip a controlar
- Nombre del llaç de control

La nomenclatura emprada per a cada variable controlada és la següent:

*Taula 3.4.1.1 Nomenclatura de les variables controlades*

| Abreviatura | Variable controlada |
|-------------|---------------------|
| L           | Nivell              |
| T           | Temperatura         |
| P           | Pressió             |
| F           | Cabal               |
| W           | Pes                 |
| C           | Concentració        |

#### 3.4.2 Nomenclatura d'instrumentació

*V-E000-X*

V = Variable controlada

E = Equip controlat

000 = Número de l'equip a controlar

X = Número de llaç de control d'aquest tipus

La taula 3.4.1.2. mostra la nomenclatura emprada per a cada instrument de control:

**Taula 3.4.1.2.** Nomenclatura dels instruments de control.

| Abreviatura | Element                        |
|-------------|--------------------------------|
| E           | Sensor / Mesurador             |
| T           | Transmissor de senyal          |
| C           | Controlador                    |
| CV          | Vàlvula de control             |
| VF          | Variador de freqüència         |
| I/P         | Transductor intensitat/pressió |
| AH          | Alarma màxim                   |
| AL          | Alarma mínim                   |
| INT         | Interruptor ON/OFF             |

### 3.5 Llistat dels llaços de control i llistat d'instrumentació

#### 3.5.1 Llistat dels llaços de control

Taula 3.5.1.1 Llistat dels llaços de control de l'àrea 100

|  | LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL |                          | Projecte núm.: 001              | Àrea: 100       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech               |                          | Preparat per: Naphtech          | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona           |                          | Full: 1 De: 1                   |                 |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç                  | Variable controlada      | Variable manipulada             | Tipus de llaç   |
| T-101                                                                             | L-T101-1                       | Nivell de líquid al tanc | Cabal d'entrada d'àcid nítric   | ON/OFF          |
| T-102                                                                             | L-T102-1                       | Nivell de líquid al tanc | Cabal d'entrada d'àcid nítric   | ON/OFF          |
| ST-101                                                                            | W-ST101-1                      | Pes del sòlid a la sitja | Cabal d'entrada de naftalè      | ON/OFF          |
|                                                                                   | P-ST101-1                      | Pressió                  | Cabal d'entrada de nitrogen gas | Feedback        |
| ST-102                                                                            | W-ST102-1                      | Pes del sòlid a la sitja | Cabal d'entrada de naftalè      | ON/OFF          |
|                                                                                   | P-ST101-1                      | Pressió                  | Cabal d'entrada de nitrogen gas | Feedback        |
| ST-103                                                                            | W-ST103-1                      | Pes del sòlid a la sitja | Cabal d'entrada de naftalè      | ON/OFF          |
|                                                                                   | P-ST101-1                      | Pressió                  | Cabal d'entrada de nitrogen gas | Feedback        |
| ST-104                                                                            | W-ST104-1                      | Pes del sòlid a la sitja | Cabal d'entrada de naftalè      | ON/OFF          |
|                                                                                   | P-ST101-1                      | Pressió                  | Cabal d'entrada de nitrogen gas | Feedback        |
| T-103                                                                             | L-T103-1                       | Nivell de líquid al tanc | Cabal d'entrada d'isopropanol   | ON/OFF          |
| T-104                                                                             | L-T104-1                       | Nivell de líquid al tanc | Cabal d'entrada d'àcid sulfúric | ON/OFF          |
| T-105                                                                             | L-T105-1                       | Nivell de líquid al tanc | Cabal d'entrada d'àcid sulfúric | ON/OFF          |

Taula 3.5.1.2. Llistat dels llaços de control de l'àrea 200

|  |                      | <b>LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL</b>              | <b>Projecte núm.: 001</b>                          | <b>Àrea: 200</b>       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                   |                      | <b>Planta:</b> Naphtech                            | <b>Preparat per:</b> Naphtech                      | <b>Data:</b> 10/6/2014 |
|                                                                                   |                      | <b>Localitat:</b> Tarragona                        | <b>Full: 1 De: 1</b>                               |                        |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b> | <b>Variable controlada</b>                         | <b>Variable manipulada</b>                         | <b>Tipus de llaç</b>   |
| <b>R-201</b>                                                                      | P-R201-1             | Composició de l'aire                               | Cabal d'entrada de nitrogen gas                    | Feedback               |
|                                                                                   | T-R201-1             | Temperatura reactor                                | Cabal entrada de vapor mitja canya                 | ON/OFF                 |
|                                                                                   | F-R201-1             | Cabal d'entrada d'àcid nítric                      | Cabal de sortida de d'àcid nítric de T-101 i T-102 | Feedback               |
|                                                                                   | T-R201-2             | Temperatura reactor/ Temperatura fluid refrigerant | Cabal entrada fluid refrigerant mitja canya        | Feedback               |
| <b>R-202</b>                                                                      | P-R202-1             | Composició de l'aire                               | Cabal d'entrada de nitrogen gas                    | Feedback               |
|                                                                                   | T-R202-1             | Temperatura reactor                                | Cabal entrada de vapor mitja canya                 | ON/OFF                 |
|                                                                                   | F-R202-1             | Cabal d'entrada d'àcid nítric                      | Cabal de sortida de d'àcid nítric de T-101 i T-102 | Feedback               |
|                                                                                   | T-R202-2             | Temperatura reactor/ Temperatura fluid refrigerant | Cabal entrada fluid refrigerant mitja canya        | Feedback               |
| <b>T-201</b>                                                                      | L-TP201-1            | Nivell de líquid al tanc                           | Cabal d'entrada de productes de nitració           | ON/OFF                 |

Taula 3.5.1.3. Llistat dels llaços de control de l'àrea 300

|  | <b>LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL</b> |                                           | <b>Projecte núm.: 001</b>            | <b>Àrea:300</b>        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech               |                                           | <b>Preparat per:</b> Naphtech        | <b>Data:</b> 10/6/2014 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona           |                                           | <b>Full:</b> 1 <b>De:</b> 1          |                        |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>                  | <b>Variable controlada</b>                | <b>Variable manipulada</b>           | <b>Tipus de llaç</b>   |
| <b>D-301</b>                                                                      | L-D301-1                              | Nivell de líquid al separador             | Cabal d'entrada                      | Feedback               |
| <b>C-301</b>                                                                      | L-C301-1                              | Nivell de líquid a la columna             | Cabal de sortida per cues            | Feedback               |
|                                                                                   | T-C301-1                              | Temperatura de caps                       | Cabal de reflux                      | Feedback               |
| <b>BC-301</b>                                                                     | T-BC301-1                             | Temperatura sortida cues                  | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>T-301</b>                                                                      | L-T301-1                              | Nivell de líquid al tancs de condensats   | Cabal de sortida del fluid de procés | Feedback               |
| <b>RB-301</b>                                                                     | T-RB301-1                             | Temperatura sortida fluid de procés       | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>BC-302</b>                                                                     | T-BC302-1                             | Temperatura sortida fluid de procés       | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>BC-303</b>                                                                     | T-BC303-1                             | Temperatura sortida fluid de procés       | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>SD-301</b>                                                                     | F-SD301-1                             | Cabal d'entrada del corrent residual 2-NN | Cabal d'entrada de nitrogen gas      | Feedback               |
| <b>ST-301</b>                                                                     | W-ST301-1                             | Pes del sòlid a la sitja                  | Cabal d'entrada de naftalè           | Feedback               |
|                                                                                   | P-ST103-1                             | Pressió                                   | Cabal d'entrada de nitrogen gas      | Feedback               |

**Taula 3.5.1.4.** Llistat dels llaços de control de l'àrea 400

|  |                      | <b>LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL</b>          | <b>Projecte núm.: 001</b>                | <b>Àrea: 400</b>       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                   |                      | <b>Planta:</b> Naphtech                        | <b>Preparat per:</b> Naphtech            | <b>Data:</b> 10/6/2014 |
|                                                                                   |                      | <b>Localitat:</b> Tarragona                    | <b>Full:</b> 1 <b>De:</b> 1              |                        |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b> | <b>Variable controlada</b>                     | <b>Variable manipulada</b>               | <b>Tipus de llaç</b>   |
| <b>BC-401</b>                                                                     | T-BC401-1            | Temperatura sortida mescla propanol-aigua      | Cabal entrada fluid calefactor           | Feedback               |
| <b>R-401</b>                                                                      | P-R401-1             | Pressió al reactor                             | Cabal d'entrada de hidrogen              | Feedback               |
|                                                                                   | L-R401-1             | Control de nivell del reactor                  | Cabal de sortida                         | Feedback               |
|                                                                                   | T-R401-1             | Temperatura al reactor                         | Cabal d'entrada fluid refrigerant camisa | Feedback               |
|                                                                                   | F-R401-1             | Cabal d'entrada de la mescla isopropanol-aigua | Cabal d'entrada d'isopropanol            | Feedback               |
| <b>R-402</b>                                                                      | P-R402-1             | Pressió al reactor                             | Cabal d'entrada de hidrogen              | Feedback               |
|                                                                                   | L-R402-1             | Control de nivell del reactor                  | Cabal de sortida                         | Feedback               |
|                                                                                   | T-R401-1             | Temperatura al reactor                         | Cabal d'entrada fluid refrigerant camisa | Feedback               |

Taula 3.5.1.5. Llistat dels llaços de control de l'àrea 500

|  | LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL |                                         | Projecte núm.: 001                           | Àrea: 500       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech               |                                         | Preparat per: Naphtech                       | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona           |                                         | Full: 1 De: 1                                |                 |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç                  | Variable controlada                     | Variable manipulada                          | Tipus de llaç   |
| C-501                                                                             | L-C501-1                       | Nivell de líquid a la columna           | Cabal de sortida per cues                    | Feedback        |
|                                                                                   | T-C501-1                       | Temperatura de caps                     | Cabal de reflux                              | Feedback        |
| BC-501                                                                            | T-BC501-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid refrigerant              | Feedback        |
| T-501                                                                             | L-T501-1                       | Nivell de líquid al tancs de condensats | Cabal de sortida del fluid de procés         | Feedback        |
| RB-501                                                                            | T-RB501-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid calefactor               | Feedback        |
| BC-502                                                                            | T-BC502-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid refrigerant              | Feedback        |
| C-502                                                                             | L-C502-1                       | Nivell de líquid a la columna           | Cabal de sortida per cues                    | Feedback        |
|                                                                                   | T-C501-1                       | Temperatura de caps                     | Cabal de reflux                              | Feedback        |
| BC-503                                                                            | T-BC503-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid refrigerant              | Feedback        |
| T-502                                                                             | L-T502-1                       | Nivell de líquid al tancs de condensats | Cabal de sortida del fluid de procés         | Feedback        |
| RB-502                                                                            | T-RB502-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid calefactor               | Feedback        |
| BC-504                                                                            | T-BC504-1                      | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid refrigerant              | Feedback        |
| T-503                                                                             | L-T503-1                       | Nivell de líquid al tanc                | Cabal d'entrada de productes de hidrogenació | ON/OFF          |

Taula 3.5.1.6. Llistat dels llaços de control de l'àrea 600

|  |               | LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL               | Projecte núm.: 001                          | Àrea: 600       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                   |               | Planta: Naphtech                             | Preparat per: Naphtech                      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   |               | Localitat: Tarragona                         | Full: 1 De: 1                               |                 |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç | Variable controlada                          | Variable manipulada                         | Tipus de llaç   |
| R-601                                                                             | W-R601-1      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada d'aigua                     | ON/OFF          |
|                                                                                   | W-R601-2      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada d'àcid sulfúric             | ON/OFF          |
|                                                                                   | W-R601-3      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada de 1-Naftilamina            | ON/OFF          |
|                                                                                   | T-R601-1      | Temperatura reactor/ Temperatura mitja canya | Cabal entrada fluid refrigerant mitja canya | Feedback        |
|                                                                                   | P-R601-1      | Pressió del reactor                          | Cabal d'entrada de nitrogen gas             | ON/OFF          |
| R-602                                                                             | W-R602-1      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada d'aigua                     | ON/OFF          |
|                                                                                   | W-R602-2      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada d'àcid sulfúric             | ON/OFF          |
|                                                                                   | W-R602-3      | Pes del reactor                              | Cabal d'entrada de 1-Naftilamina            | ON/OFF          |
|                                                                                   | T-R602-1      | Temperatura reactor/ Temperatura mitja canya | Cabal entrada fluid refrigerant mitja canya | Feedback        |
|                                                                                   | P-R602-1      | Pressió del reactor                          | Cabal d'entrada de nitrogen gas             | ON/OFF          |
| T-601                                                                             | L-T601-1      | Nivell de líquid al tanc                     | Cabal d'entrada de productes hidròlisi      | ON/OFF          |

Taula 3.5.1.7. Llistat dels llaços de control de l'àrea 700

|  | <b>LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL</b> |                                         | <b>Projecte núm.: 001</b>            | <b>Àrea: 700</b>       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech               |                                         | <b>Preparat per:</b> Naphtech        | <b>Data:</b> 10/6/2014 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona           |                                         | <b>Full:</b> 1 <b>De:</b> 1          |                        |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>                  | <b>Variable controlada</b>              | <b>Variable manipulada</b>           | <b>Tipus de llaç</b>   |
| <b>D-701</b>                                                                      | L-D701-1                              | Nivell de líquid al separador           | Cabal d'entrada                      | Feedback               |
| <b>C-701</b>                                                                      | L-C701-1                              | Nivell de líquid a la columna           | Cabal de sortida per cues            | Feedback               |
|                                                                                   | T-C701-1                              | Temperatura de caps                     | Cabal de reflux                      | Feedback               |
| <b>BC-701</b>                                                                     | T-BC701-1                             | Temperatura sortida cues                | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>T-701</b>                                                                      | L-T701-1                              | Nivell de líquid al tancs de condensats | Cabal de sortida del fluid de procés | Feedback               |
| <b>RB-701</b>                                                                     | T-RB701-1                             | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>BC-702</b>                                                                     | T-BC702-1                             | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>BC-703</b>                                                                     | T-BC703-1                             | Temperatura sortida fluid de procés     | Cabal entrada fluid calefactor       | Feedback               |
| <b>SD-701</b>                                                                     | F-SD701-1                             | Cabal d'entrada del corrent 1-Naftol    | Cabal d'entrada de nitrogen gas      | Feedback               |

Taula 3.5.1.8. Llistat dels llaços de control de l'àrea 800

|                                                                                   |                                       |                            |                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|
|  | <b>LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL</b> |                            | <b>Projecte núm.: 001</b>       | <b>Àrea: 600</b>       |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech               |                            | <b>Preparat per:</b> Naphtech   | <b>Data:</b> 10/6/2014 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona           |                            | <b>Full:</b> 1 <b>De:</b> 1     |                        |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>                  | <b>Variable controlada</b> | <b>Variable manipulada</b>      | <b>Tipus de llaç</b>   |
| <b>ST-801</b>                                                                     | W-ST801-1                             | Pes del sòlid a la sitja   | Cabal d'entrada de 1-Naftol     | ON/OFF                 |
|                                                                                   | P-ST801-1                             | Pressió                    | Cabal d'entrada de nitrogen gas | Feedback               |

**3.5.2 Llistat d'instrumentació***Taula 3.5.2.1 Llistat d'instrumentació de l'àrea 100*

|                                                                                   |                                 |                             |                               |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>       | <b>Àrea: 100</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 1 de 4</b>            |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>             | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-101</b>                                                                      | <b>L-T101-1</b>                 | LE-T101-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T101-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T101-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T101-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T101-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T101-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T101-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>T-102</b>                                                                      | <b>L-T102-1</b>                 | LE-T102-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T102-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T102-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T102-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T102-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T102-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T102-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>ST-101</b>                                                                     | <b>W-ST101-1</b>                | WE-ST101-1                  | Sensor de pes                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST101-1                  | Transmissor de pes            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST101-1                  | Controlador de pes            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAH-ST101-1                 | Alarma de pes alt             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST101-1                 | Alarma de pes baix            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST101-1                 | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                 | <b>Àrea: 100</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>           | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 2 de 4</b>                      |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                       | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>ST-101</b>                                                                     | W-ST101-1                       | WINT-ST101-1                | Interruptor cinta transportadora        | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST101-1                       | PE-ST101-1                  | Sensor de pressió                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST101-1                  | Transmissor de pressió                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST101-1                  | Controlador de pressió                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST101-1                 | Alarma de pressió elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST101-2                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST101-2                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>ST-102</b>                                                                     | W-ST102-1                       | WE-ST102-1                  | Sensor de pes                           | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST102-1                  | Transmissor de pes                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST102-1                  | Controlador de pes                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAH-ST102-1                 | Alarma de pes alt                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST102-1                 | Alarma de pes baix                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST102-1                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WINT-ST102-1                | Interruptor cinta transportadora        | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST102-1                       | PE-ST102-1                  | Sensor de pressió                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST102-1                  | Transmissor de pressió                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST102-1                  | Controlador de pressió                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST102-1                 | Alarma de pressió elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST102-2                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST102-2                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>ST-103</b>                                                                     | W-ST103-1                       | WE-ST103-1                  | Sensor de pes                           | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST103-1                  | Transmissor de pes                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST103-1                  | Controlador de pes                      | Panell                  | Elèctrica       |

|                                                                                   |                                 |                             |                                         |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                 | <b>Àrea: 100</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>           | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 3 de 4</b>                      |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                       | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>ST-103</b>                                                                     | W-ST103-1                       | WAH-ST103-1                 | Alarma de pes alt                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST103-1                 | Alarma de pes baix                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST103-1                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WINT-ST103-1                | Interruptor cinta transportadora        | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST103-1                       | PE-ST103-1                  | Sensor de pressió                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST103-1                  | Transmissor de pressió                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST103-1                  | Controlador de pressió                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST103-1                 | Alarma de pressió elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST103-2                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST103-1                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>ST-104</b>                                                                     | W-ST104-1                       | WE-ST104-1                  | Sensor de pes                           | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST104-1                  | Transmissor de pes                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST104-1                  | Controlador de pes                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAH-ST104-1                 | Alarma de pes alt                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST104-1                 | Alarma de pes baix                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST104-1                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WINT-ST104-1                | Interruptor cinta transportadora        | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST104-1                       | PE-ST104-1                  | Sensor de pressió                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST104-1                  | Transmissor de pressió                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST104-1                  | Controlador de pressió                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST104-1                 | Alarma de pressió elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST104-2                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST104-1                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen | Camp                    | Neumàtica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>       | <b>Àrea: 100</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b> | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 4 de 4</b>            |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>             | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-103</b>                                                                      | L-T103-1                        | LE-T103-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T103-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T103-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T103-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T103-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T103-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T103-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>T-104</b>                                                                      | L-T104-1                        | LE-T104-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T104-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T104-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T104-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T104-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T104-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T104-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>T-105</b>                                                                      | L-T105-1                        | LE-T105-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T105-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T105-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T105-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T105-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T105-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T105-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |

Taula 3.5.2.2 Llistat d'instrumentació de l'àrea 200

|  | LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ |                       | Projecte núm.: 1                                      | Àrea: 200        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech         |                       | Preparat per: Naphtech                                | Data: 10/06/2014 |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona     |                       | Full 1 de 2                                           |                  |           |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç            | Ítem de l'instrument  | Descripció                                            | Situació         | Actuació  |
| R-201                                                                             | P-R201-1                 | PE-R201-1             | Sensor de pressió                                     | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | PT-R201-1             | Transmissor de pressió                                | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | PC-R201-1             | Controlador de pressió                                | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | PAH-R201-1            | Alarma de pressió elevada                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-R201-1            | Transductor                                           | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | PCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal de nitrogen               | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | T-R201-1                 | TE-R201-1             | Sensor de temperatura                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-R201-1             | Transmissor de temperatura                            | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-R201-1             | Controlador de temperatura                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-R201-2            | Transductor                                           | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal de vapor                  | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | F-R201-1                 | FE-R201-1             | Sensor de cabal                                       | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | FT-R201-1             | Transmissor de cabal                                  | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | FC-R201-1             | Controlador de cabal                                  | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-R201-3            | Transductor                                           | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | FCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal                           | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | T-R201-2                 | TE-R201-1 / TE-R201-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-R201-1/ TT-R201-2  | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-R201-2             | Controlador de temperatura                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-R201-4            | Transductor                                           | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-R201-2            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      | Camp             | Neumàtica |

|                                                                                   |                                 |                             |                                                       |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                               | <b>Àrea: 200</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                         | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 2 de 2</b>                                    |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                     | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-202</b>                                                                      | P-R202-1                        | PE-R202-1                   | Sensor de pressió                                     | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-R202-1                   | Transmissor de pressió                                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-R202-1                   | Controlador de pressió                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-R202-1                  | Alarma de pressió elevada                             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R202-1                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-R202-1                  | Vàlvula de control de cabal de nitrogen               | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-R202-1                        | TE-R202-1                   | Sensor de temperatura                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R202-1                   | Transmissor de temperatura                            | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R202-1                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R202-2                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R202-1                  | Vàlvula de control de cabal de vapor                  | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | F-R202-1                        | FE-R202-1                   | Sensor de cabal                                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FT-R202-1                   | Transmissor de cabal                                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FC-R202-1                   | Controlador de cabal                                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R202-3                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | FCV-R2012-1                 | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-R202-2                        | TE-R202-1 / TE-R202-2       | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R202-1/ TT-R202-2        | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R202-2                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R202-4                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R202-2                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      | Camp                    | Neumàtica       |

|  | LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ |                      | Projecte núm.: 1            | Àrea: 200        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech         |                      | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/06/2014 |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona     |                      | Full 2 de 2                 |                  |           |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç            | Ítem de l'instrument | Descripció                  | Situació         | Actuació  |
| T-201                                                                             | L-T201-1                 | LE-T201-1            | Sensor de nivell            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-T201-1            | Transmissor de nivell       | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-T201-1            | Controlador de nivell       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-201-1            | Alarma de nivell alt        | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-T201-1           | Alarma de nivell baix       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-T201-1           | Transductor                 | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | LCV-T201-1           | Vàlvula de control de cabal | Camp             | Neumàtica |

Taula 3.5.2.3 Llistat d'instrumentació de l'àrea 300

|  | LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ |                      | Projecte núm.: 1                                 | Àrea: 300        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech         |                      | Preparat per: Naphtech                           | Data: 10/06/2014 |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona     |                      | Full 1 de 3                                      |                  |           |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç            | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Situació         | Actuació  |
| D-301                                                                             | L-D301-1                 | LE-D301-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-D301-1            | Transmissor de nivell                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-D301-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-D301-1           | Alarma de nivell baix                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-D301-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-D301-1           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | LCV-D301-1           | Vàlvula de control de cabal                      | Camp             | Neumàtica |
| C-301                                                                             | L-C301-1                 | LE-C301-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-C301-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-C301-1           | Alarma de nivell baix                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-C301-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C301-1           | Transductor                                      | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LCV-C301-1           | Vàlvula de control de cabal                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | T-C301-1                 | TE-C301-1            | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-C301-1            | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-C301-1            | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C301-2           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-C301-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |
| BC-301                                                                            | T-BC301-1                | TE-BC301-1           | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-BC301-1           | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-BC301-1           | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-BC301-1          | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-BC301-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                          | <b>Àrea: 300</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 2 de 3</b>                               |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-301</b>                                                                      | L-T301-1                        | LE-T301-1                   | Sensor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T301-1                   | Transmissor de nivell                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T301-1                   | Controlador de nivell                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T301-1                  | Alarma de nivell alt                             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T301-1                  | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T301-1                  | Vàlvula de control de cabal                      | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>RB-301</b>                                                                     | T-RB301-1                       | TE-RB301-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-RB301-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-RB301-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-RB301-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-RB301-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-302</b>                                                                     | T-BC302-1                       | TE-BC302-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC302-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC302-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC302-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-B302-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-303</b>                                                                     | T-BC303-1                       | TE-BC303-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC303-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC303-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC303-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-B302-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>SD-301</b>                                                                     | F-SD301-1                       | FE-SD301-1                  | Sensor de cabal                                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FT-SD301-1                  | Transmissor de cabal                             | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FC-SD301-1                  | Controlador de cabal                             | Panell                  | Elèctrica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                    | <b>Àrea: 300</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech              | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 3 de 3</b>                         |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                          | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>ST-301</b>                                                                     |                                 | I/P-SD301-1                 | Transductor                                | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | FCV-SD301-1                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen    | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | W-ST301-1                       | WE-ST301-1                  | Sensor de pes                              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST301-1                  | Transmissor de pes                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST301-1                  | Controlador de pes                         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAH-ST301-1                 | Alarma de pes alt                          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST301-1                 | Alarma de pes baix                         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST301-1                 | Transductor                                | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WINT-ST301-1                | Interruptor cinta transportadora           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST103-1                       | PE-ST301-1                  | Sensor de composició d'oxigen al l'ambient | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST301-1                  | Transmissor de concentració                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST301-1                  | Control de composició                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST301-1                 | Alarma de composició elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST301-2                 | Transductor                                | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST301-1                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen    | Camp                    | Neumàtica       |

Taula 3.5.2.4 Llistat d'instrumentació de l'àrea 400

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                               | <b>Àrea: 400</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                         | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 1 de 3</b>                                    |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                     | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>BC-401</b>                                                                     | T-BC401-1                       | TE-BC401-1                  | Sensor de temperatura                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC401-1                  | Transmissor de temperatura                            | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC401-1                  | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC401-1                 | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | FCV-BC401-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid calefactor       | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>R-401</b>                                                                      | P-R401-1                        | PE-R401-1                   | Sensor de pressió                                     | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-R401-1                   | Transmissor de pressió                                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-R401-1                   | Controlador de pressió                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-R401-1                  | Alarma de pressió alta                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAL-R401-1                  | Alarma de pressió baixa                               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R401-1                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-R401-1 / PCV-R401-2     | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | L-R401-1                        | LE-R401-1                   | Sensor de nivell                                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-R401-1                   | Transmissor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-R401-1                   | Controlador de nivell                                 | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-R401-1                  | Alarma de nivell alt                                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-R401-1                  | Alarma de nivell baix                                 | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R401-2                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-R401-1                  | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-R401-1                        | TE-R401-1 / TE-R401-2       | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R401-1/ TT-R401-2        | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R401-1                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TAH-R401-1                  | Alarma de temperatura elevada                         | Panell                  | Elèctrica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                               | <b>Àrea: 400</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>                         | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 2 de 3</b>                                    |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                     | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-401</b>                                                                      | T-R401-1                        | I/P-R401-3                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R401-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | F-R401-1                        | FE-R401-1                   | Sensor de cabal                                       | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FT-R401-1                   | Transmissor de cabal                                  | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FC-R401-1                   | Controlador de cabal                                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R401-4                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | FCV-R401-1                  | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>R-402</b>                                                                      | P-R402-1                        | PE-R402-1                   | Sensor de pressió                                     | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-R402-1                   | Transmissor de pressió                                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-R402-1                   | Controlador de pressió                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-R402-1                  | Alarma de pressió alta                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAL-R402-1                  | Alarma de pressió baixa                               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R402-1                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-R402-1 / PCV-R402-2     | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | L-R402-1                        | LE-R402-1                   | Sensor de nivell                                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-R402-1                   | Transmissor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-R402-1                   | Controlador de nivell                                 | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-R402-1                  | Alarma de nivell alt                                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-R402-1                  | Alarma de nivell baix                                 | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R402-2                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-R402-1                  | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-R401-1                        | TE-R402-1 / TE-R402-2       | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R402-1/ TT-R402-2        | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R402-1                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |

|                                                                                   |                                 |                             |                                                  |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                          | <b>Àrea: 400</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 3 de 3</b>                               |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-402</b>                                                                      | T-R401-1                        | TAH-R402-1                  | Alarma de temperatura elevada                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R402-3                  | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R402-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |

Taula 3.5.2.5 Llistat d'instrumentació de l'àrea 500

|  | LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ |                      | Projecte núm.: 1                                 | Àrea: 500        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech         |                      | Preparat per: Naphtech                           | Data: 10/06/2014 |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona     |                      | Full 1 de 4                                      |                  |           |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç            | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Situació         | Actuació  |
| C-501                                                                             | L-C501-1                 | LE-C501-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-C501-1            | Transmissor de nivell                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-C501-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-C501-1           | Alarma de nivell baix                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-C501-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C501-1           | Transductor                                      | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LCV-C501-1           | Vàlvula de control de cabal                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | T-C501-1                 | TE-C501-1            | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-C501-1            | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-C501-1            | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C501-2           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-C501-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |
| BC-501                                                                            | T-BC501-1                | TE-BC501-1           | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-BC501-1           | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-BC501-1           | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-BC501-1          | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-BC501-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |
| T-501                                                                             | L-T501-1                 | LE-T501-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-T501-1            | Transmissor de nivell                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-T501-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-T501-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-T501-1           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |

|                                                                                   |                                 |                             |                                                  |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                          | <b>Àrea: 500</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 2 de 4</b>                               |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-501</b>                                                                      | L-T501-1                        | LCV-T501-1                  | Vàlvula de control de cabal                      | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>RB-501</b>                                                                     | T-RB501-1                       | TE-RB501-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-RB501-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-RB501-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-RB501-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-RB501-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-502</b>                                                                     | T-BC502-1                       | TE-BC502-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC502-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC502-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC502-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-BC502-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>C-502</b>                                                                      | L-C502-1                        | LE-C502-1                   | Sensor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-C502-1                   | Transmissor de nivell                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-C502-1                   | Controlador de nivell                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-C502-1                  | Alarma de nivell baix                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-C502-1                  | Alarma de nivell alt                             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-C502-1                  | Transductor                                      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-C502-1                  | Vàlvula de control de cabal                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-C501-1                        | TE-C502-1                   | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-C502-1                   | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-C502-1                   | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-C502-2                  | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-C502-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                          | <b>Àrea: 500</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech                    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 3 de 4</b>                               |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>BC-503</b>                                                                     | T-BC503-1                       | TE-BC503-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC503-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC503-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC503-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-BC503-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>T-502</b>                                                                      | L-T502-1                        | LE-T502-1                   | Sensor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T502-1                   | Transmissor de nivell                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T502-1                   | Controlador de nivell                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T502-1                  | Alarma de nivell alt                             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T502-1                  | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T502-1                  | Vàlvula de control de cabal                      | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>RB-502</b>                                                                     | T-RB502-1                       | TE-RB502-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-RB502-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-RB502-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-RB502-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-RB502-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-504</b>                                                                     | T-BC504-1                       | TE-BC504-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC504-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC504-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC504-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-BC504-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |

|                                                                                   |                                 |                             |                               |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>       | <b>Àrea: 500</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 4 de 4</b>            |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>             | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-503</b>                                                                      | <b>L-T503-1</b>                 | LE-T503-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T503-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T503-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T503-1                  | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T503-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T503-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T503-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |

Taula 3.5.2.6 Llistat d'instrumentació de l'àrea 600

|                                                                                   |                                 |                             |                                                       |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                               | <b>Àrea: 600</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>                         | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 1 de 3</b>                                    |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                     | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-601</b>                                                                      | W-R601-1                        | WE-R601-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-R601-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R601-1                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-601-1                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-601-1                   | Vàlvula de control de cabal d'aigua                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | W-R601-2                        | WE-R601-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-R601-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R601-2                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-601-2                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-601-2                   | Vàlvula de control de cabal d'àcid sulfúric           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | W-R601-3                        | WE-R601-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-R601-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R601-3                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-601-3                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-601-3                   | Vàlvula de control de cabal de 1-Naftilamina          | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | T-R601-1                        | TE-R601-1 / TE-R601-2       | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R601-1/ TT-R601-2        | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R601-1                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TAH-R601-1                  | Alarma de temperatura màxima reactor                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R601-4                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R601-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-R601-1                        | PE-R601-1                   | Sensor de pressió                                     | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-R601-1                   | Transmissor de pressió                                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-R601-1                   | Controlador de pressió                                | Panell                  | Elèctrica       |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                               | <b>Àrea: 600</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>                         | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 2 de 3</b>                                    |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                     | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-601</b>                                                                      | P-R601-1                        | PAH-R601-1                  | Alarma de pressió alta                                | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R601-5                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-R601-1                  | Vàlvula de control de cabal                           | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>R-602</b>                                                                      | W-R602-1                        | WE-R602-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-R602-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R602-1                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-602-1                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-602-1                   | Vàlvula de control de cabal d'aigua                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WE-R602-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   | W-R602-2                        | WT-R602-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R602-2                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-602-2                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-602-2                   | Vàlvula de control de cabal d'àcid sulfúric           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WE-R602-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   | W-R602-3                        | WT-R602-1                   | Transmissor de pes                                    | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-R602-3                   | Controlador de pes                                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-602-3                   | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WCV-602-3                   | Vàlvula de control de cabal de 1-Naftilamina          | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WE-R602-1                   | Sensor de pes                                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   | T-R602-1                        | TE-R602-1 / TE-R602-2       | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-R602-1/ TT-R602-2        | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-R602-1                   | Controlador de temperatura                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TAH-R602-1                  | Alarma de temperatura màxima reactor                  | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R602-4                  | Transductor                                           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-R602-1                  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      | Camp                    | Neumàtica       |

|                                                                                   |                                 |                             |                               |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>       | <b>Àrea: 600</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 3 de 3</b>            |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>             | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>R-602</b>                                                                      | P-R602-1                        | PE-R602-1                   | Sensor de pressió             | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-R602-1                   | Transmissor de pressió        | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-R602-1                   | Controlador de pressió        | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-R602-1                  | Alarma de pressió alta        | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-R602-5                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-R602-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>T-601</b>                                                                      | L-T601-1                        | LE-T601-1                   | Sensor de nivell              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T601-1                   | Transmissor de nivell         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T601-1                   | Controlador de nivell         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-601-1                   | Alarma de nivell alt          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAL-T601-1                  | Alarma de nivell baix         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T601-1                  | Transductor                   | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T601-1                  | Vàlvula de control de cabal   | Camp                    | Neumàtica       |

Taula 3.5.2.7. Llistat d'instrumentació de l'àrea 700

|  | LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ |                      | Projecte núm.: 1                                 | Àrea: 700        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                                   | Planta: Naphtech         |                      | Preparat per: Naphtech                           | Data: 10/06/2014 |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona     |                      | Full 1 de 3                                      |                  |           |
| Equip                                                                             | Ítem del llaç            | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Situació         | Actuació  |
| D-701                                                                             | L-D701-1                 | LE-D701-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-D701-1            | Transmissor de nivell                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-D701-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-D701-1           | Alarma de nivell baix                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-D701-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-D701-1           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | LCV-D701-1           | Vàlvula de control de cabal                      | Camp             | Neumàtica |
| C-701                                                                             | L-C701-1                 | LE-C701-1            | Sensor de nivell                                 | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LT-C701-1            | Transmissor de nivell                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LC-C701-1            | Controlador de nivell                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAL-C701-1           | Alarma de nivell baix                            | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LAH-C701-1           | Alarma de nivell alt                             | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C701-1           | Transductor                                      | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | LCV-C701-1           | Vàlvula de control de cabal                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   | T-C701-1                 | TE-C701-1            | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-C701-1            | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-C701-1            | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-C701-2           | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-C701-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |
| BC-701                                                                            | T-BC701-1                | TE-BC701-1           | Sensor de temperatura                            | Camp             | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TT-BC701-1           | Transmissor de temperatura                       | Camps            | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | TC-BC701-1           | Controlador de temperatura                       | Panell           | Elèctrica |
|                                                                                   |                          | I/P-BC701-1          | Transductor                                      | Camp             | Neumàtica |
|                                                                                   |                          | TCV-BC701-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp             | Neumàtica |

|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                          | <b>Àrea: 700</b>        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                   | <b>Planta: Naphtech</b>         |                             | <b>Preparat per: Naphtech</b>                    | <b>Data: 10/06/2014</b> |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat: Tarragona</b>     |                             | <b>Full 2 de 3</b>                               |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                                | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>T-701</b>                                                                      | L-T701-1                        | LE-T701-1                   | Sensor de nivell                                 | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LT-T701-1                   | Transmissor de nivell                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LC-T701-1                   | Controlador de nivell                            | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | LAH-T701-1                  | Alarma de nivell alt                             | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-T701-1                  | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | LCV-T701-1                  | Vàlvula de control de cabal                      | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>RB-701</b>                                                                     | T-RB701-1                       | TE-RB701-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-RB701-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-RB701-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-RB701-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-RB701-2                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-702</b>                                                                     | T-BC702-1                       | TE-BC702-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC702-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC702-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC702-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-BC702-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |
| <b>BC-703</b>                                                                     | T-BC703-1                       | TE-BC703-1                  | Sensor de temperatura                            | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TT-BC703-1                  | Transmissor de temperatura                       | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | TC-BC703-1                  | Controlador de temperatura                       | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-BC703-1                 | Transductor                                      | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | TCV-BC703-1                 | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant | Camp                    | Neumàtica       |

|                                                                                   |                                 |                             |                                         |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                 | <b>Àrea: 700</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech           | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 3 de 3</b>                      |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                       | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>SD-701</b>                                                                     | F-SD701-1                       | FE-SD701-1                  | Sensor de cabal                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FT-SD701-1                  | Transmissor de cabal                    | Camps                   | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | FC-SD701-1                  | Controlador de cabal                    | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-SD701-1                 | Transductor                             | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | FCV-SD701-1                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen | Camp                    | Neumàtica       |

**Taula 3.5.2.8.** Llistat d'instrumentació de l'àrea 800

|                                                                                   |                                 |                             |                                            |                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|  | <b>LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ</b> |                             | <b>Projecte núm.: 1</b>                    | <b>Àrea: 800</b>        |                 |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech         |                             | <b>Preparat per:</b> Naphtech              | <b>Data:</b> 10/06/2014 |                 |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona     |                             | <b>Full 1 de 1</b>                         |                         |                 |
| <b>Equip</b>                                                                      | <b>Ítem del llaç</b>            | <b>Ítem de l'instrument</b> | <b>Descripció</b>                          | <b>Situació</b>         | <b>Actuació</b> |
| <b>ST-801</b>                                                                     | W-ST801-1                       | WE-ST801-1                  | Sensor de pes                              | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WT-ST801-1                  | Transmissor de pes                         | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WC-ST801-1                  | Controlador de pes                         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAH-ST801-1                 | Alarma de pes alt                          | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | WAL-ST801-1                 | Alarma de pes baix                         | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST801-1                 | Transductor                                | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | WINT-ST801-1                | Interruptor cinta transportadora           | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   | P-ST801-1                       | PE-ST801-1                  | Sensor de composició d'oxigen al l'ambient | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PT-ST801-1                  | Transmissor de concentració                | Camp                    | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PC-ST801-1                  | Control de composició                      | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | PAH-ST801-1                 | Alarma de composició elevada               | Panell                  | Elèctrica       |
|                                                                                   |                                 | I/P-ST801-2                 | Transductor                                | Camp                    | Neumàtica       |
|                                                                                   |                                 | PCV-ST801-2                 | Vàlvula de control de cabal de nitrogen    | Camp                    | Neumàtica       |

### **3.6 Descripció dels llaços de control**

A continuació es presenten els sistemes de control necessaris per a la seguretat i obtenció de 1-naftol.

#### **3.6.1 Àrea 100: Emmagatzematge de matèries primes**

La zona 100 és l'encarregada de proveir de reactius necessaris per a totes les àrees de producció. En aquesta zona és on es troben tots els tancs de emmagatzematge de matèries primes.

##### **➤ Control de nivell dels tancs d'emmagatzematge d'àcid nítric**

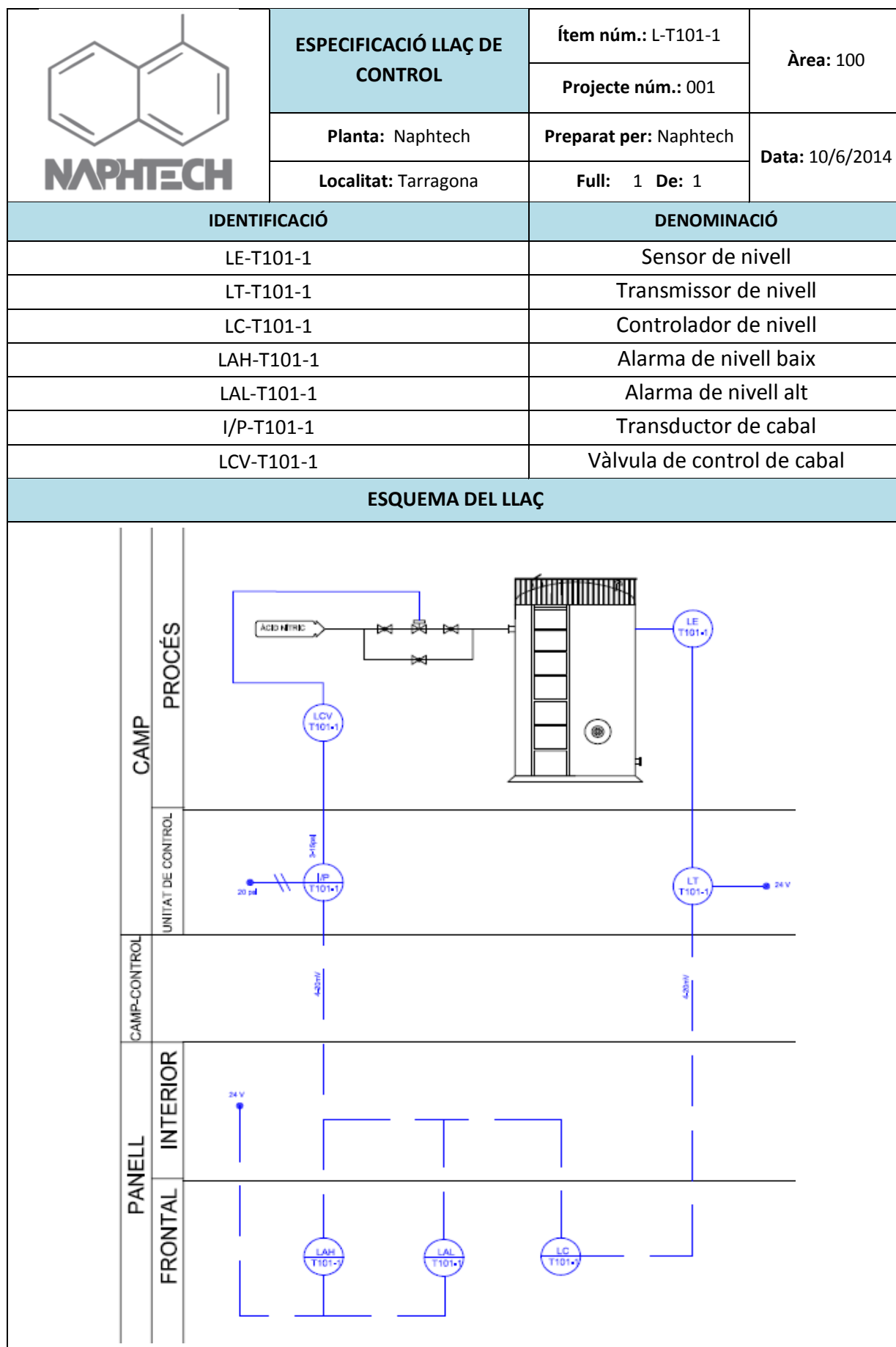
- **Característiques del llaç de control**

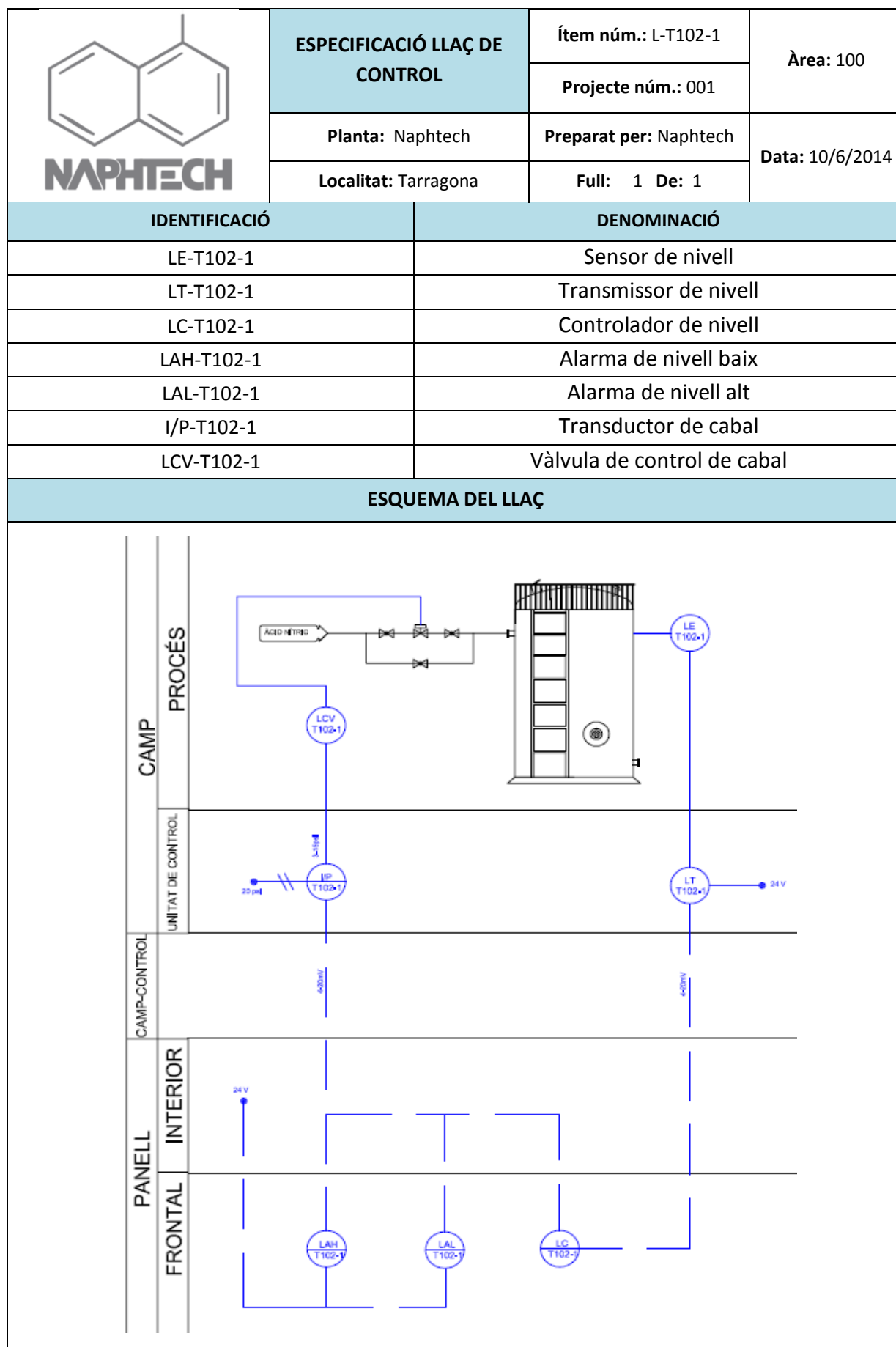
- **Equips:** T-101, T-102
- **Ítem del llaç:** L-T101-1, L-T102-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'àcid nítric al tanc.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu principal dels llaços de control de nivell disposats en aquesta àrea és mantenir el nivell de líquid dins dels tancs d'emmagatzematge per tals de que aquests es trobin dins els rangs de nivell màxims i mínims per a garantir un bon funcionament. Si el nivell del líquid al tanc superés el nivell màxim establert es donaria una sobrepressió , i es podria produir un rebasament del tanc.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant-la segons la necessitat. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.





➤ **Control de pes de les sitges de naftalè**

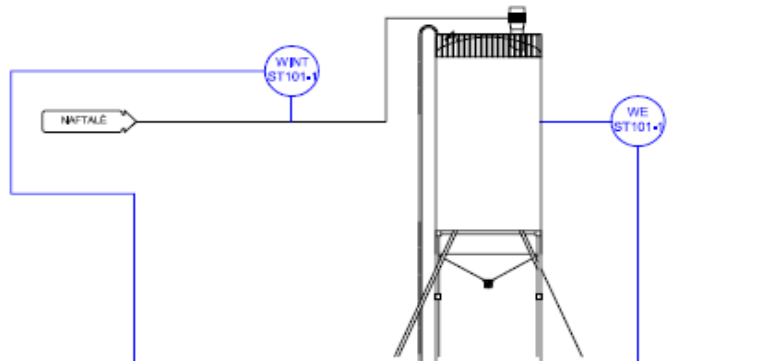
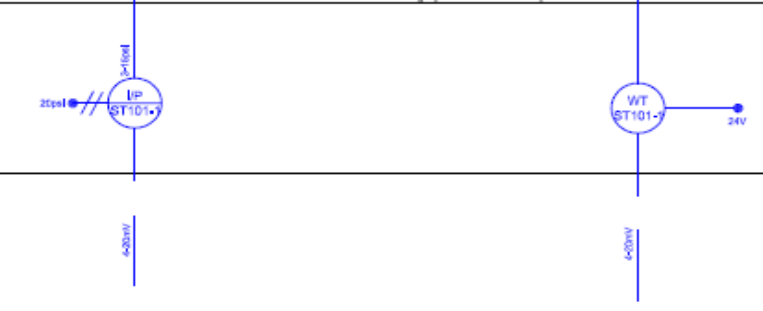
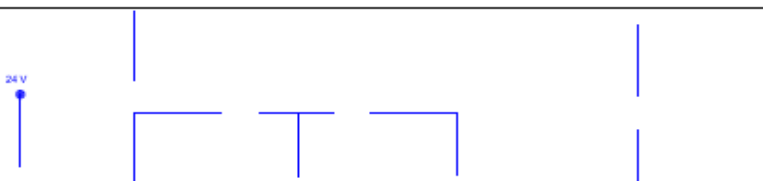
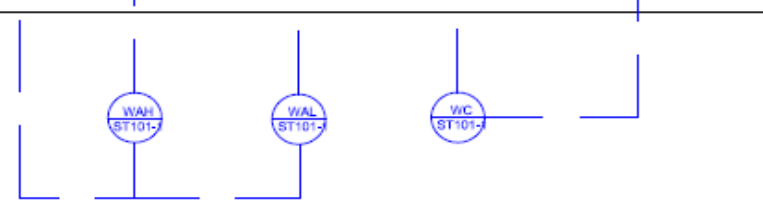
- **Característiques del llaç de control**

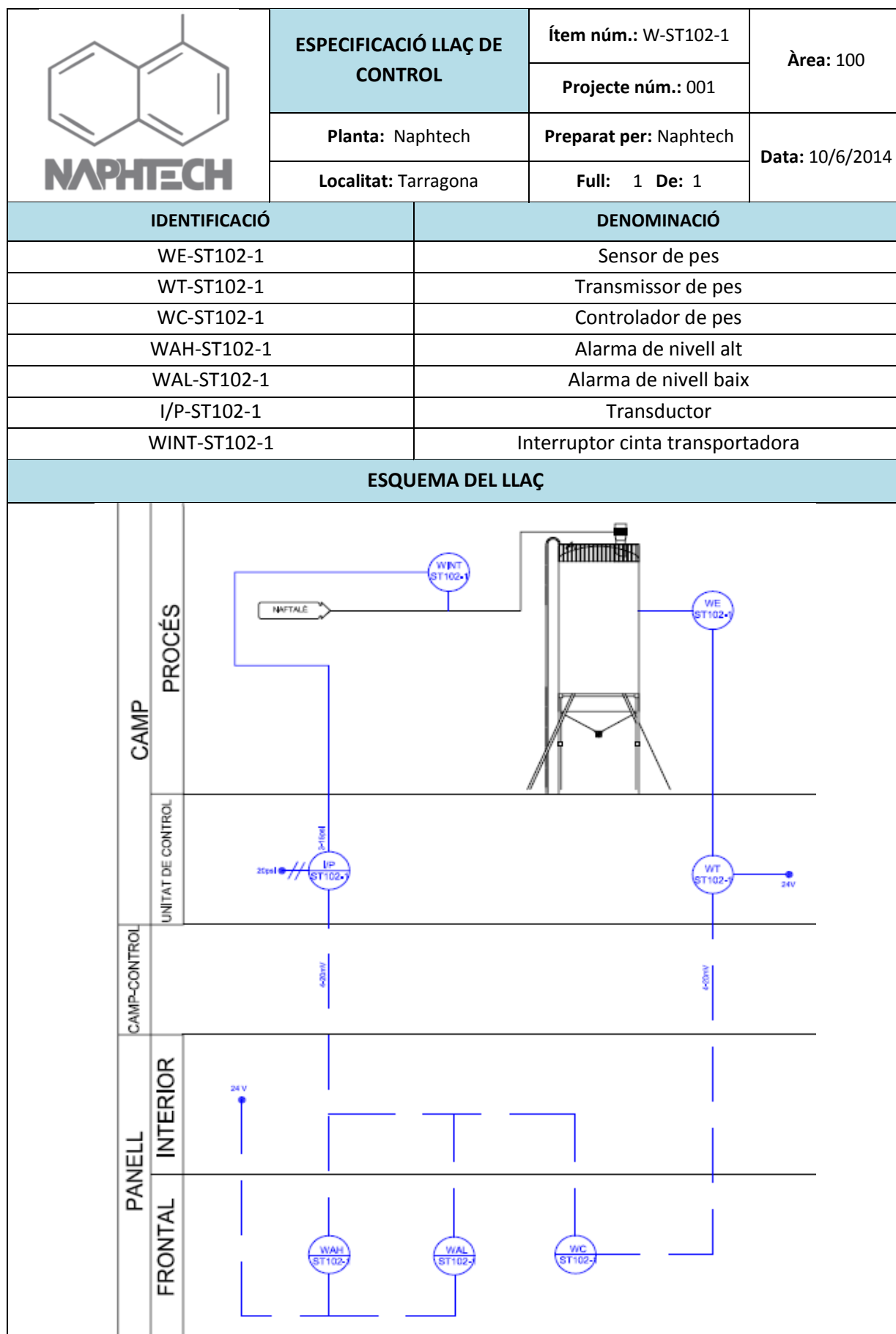
- **Equips:** ST-101, ST-102, ST-103 i ST-104
- **Ítem dels llaços:** W-ST101-1, W-ST102-1, W-ST103-1 i W-ST104-1
- **Variable controlada:** Pes de sòlid a la sitja
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de naftalè.
- **Set point:** 156856,3 Kg.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

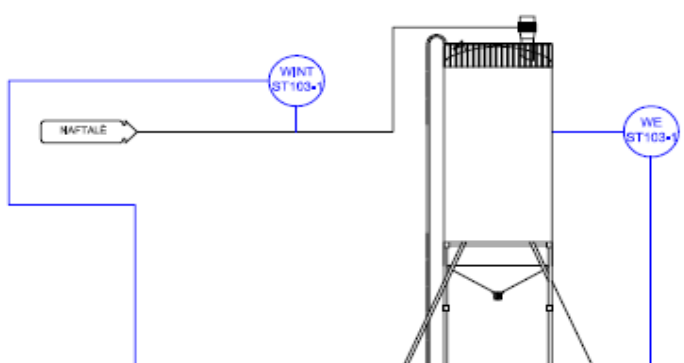
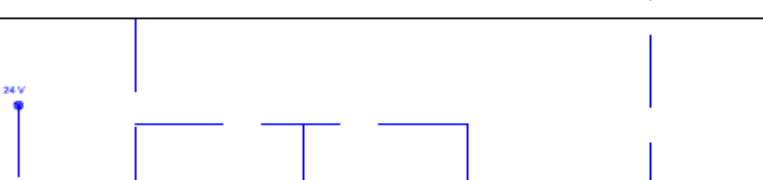
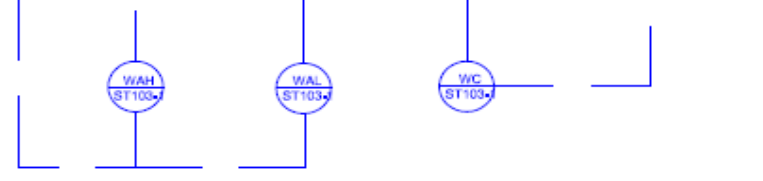
- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el pes del sòlid a la sitja per a que no es deformi el recipient degut a una sobrepressió produïda per l'ompliment excessiu de la sitja. Com hi ha més d'una sitja, es controlarà de tal manera que quan s'ompli una sitja, es tancarà la seva vàlvula d'entrada i s'obrirà la vàlvula d'entrada de la següent sitja. Per aquest motiu s'ha instal·lat una seqüència en el PLC.

El control de les sitges es realitza mitjançant un sensor de pes que enviarà una senyal al PLC amb la informació del pes de la sitja, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant la vàlvula segons escaigui. Quan el sensor detecti que el pes de la sitja ha arribat al valor del set point, el controlador enviarà la senyal de tancar la vàlvula d'entrada i obrir la vàlvula de la següent sitja. Es col·locarà també una alarma de pes elevat al 90% d'ompliment i una altra de pes baix al 10%.

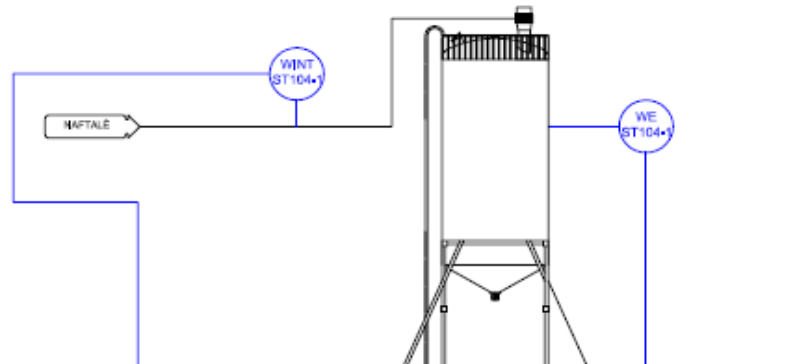
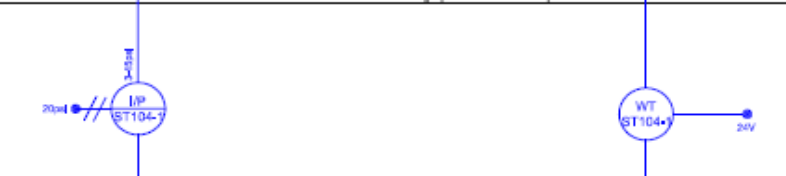
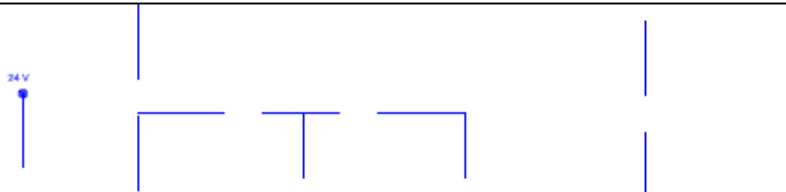
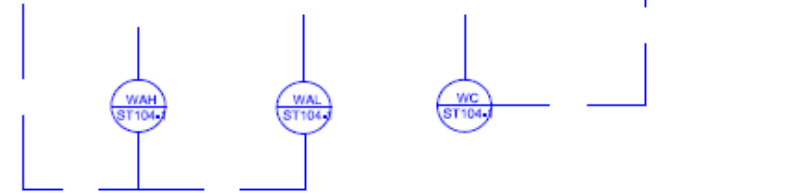
|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                                                        |                                                                                      | Ítem núm.: W-ST101-1                                                                 | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                                                                     |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                                                                 |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                                                        |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                                                                      |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                                                          |                 |
| WE-ST101-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Sensor de pes                                                                        |                 |
| WT-ST101-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Transmissor de pes                                                                   |                 |
| WC-ST101-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Controlador de pes                                                                   |                 |
| WAH-ST101-1                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      | Alarma de nivell alt                                                                 |                 |
| WAL-ST101-1                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      | Alarma de nivell baix                                                                |                 |
| I/P-ST101-1                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      | Transductor                                                                          |                 |
| WINT-ST101-1                                                                                 |                                                                                      |                                                                                      | Interruptor cinta transportadora                                                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                                                                               |   |                                                                                      |                 |
|                                                                                              |                                                                                      |  |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                                                                         |  |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | PANEL                                                                                | INTERIOR                                                                             |  |                 |
| FRONTAL                                                                                      |  |                                                                                      |                                                                                      |                 |



|                                                                                              |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: W-ST103-1                                                                 | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                                                        |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                                                          |                 |
| WE-ST103-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Sensor de pes                                                                        |                 |
| WT-ST103-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transmissor de pes                                                                   |                 |
| WC-ST103-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Controlador de pes                                                                   |                 |
| WAH-ST103-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Alarma de nivell alt                                                                 |                 |
| WAL-ST103-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Alarma de nivell baix                                                                |                 |
| I/P-ST103-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Transductor                                                                          |                 |
| WINT-ST103-1                                                                                 |                               |                                                                                      | Interruptor cinta transportadora                                                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |
| <div>CAMP</div>                                                                              | PROCÉS                        |   |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL             |  |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                  |  |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | PANEL                         | INTERIOR                                                                             |  |                 |
| FRONTAL                                                                                      |                               |  |                                                                                      |                 |

|                                                                                              |                               |  |                        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |  | Ítem núm.: W-ST104-1   | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                               |  | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |  | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |  | Full: 1 De: 1          |                 |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                       |
|---------------|-----------------------------------|
| WE-ST104-1    | Sensor de pes                     |
| WT-ST104-1    | Transmissor de pes                |
| WC-ST104-1    | Controlador de pes                |
| WAH-ST104-1   | Alarma de nivell alt              |
| WAL-ST104-1   | Alarma de nivell baix             |
| I/P-ST104-1   | Transductor                       |
| WINT-ST104-1  | Interrupctor cinta transportadora |

| ESQUEMA DEL LLAÇ |                   |                                                                                      |  |
|------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| CAMP             | PROCÉS            |   |  |
|                  | UNITAT DE CONTROL |  |  |
| CAMP-CONTROL     |                   |  |  |
| PANEL            | INTERIOR          |  |  |
|                  | FRONTAL           |  |  |

➤ **Control de pressió a les sitges de naftalè**

- **Característiques del llaç de control**

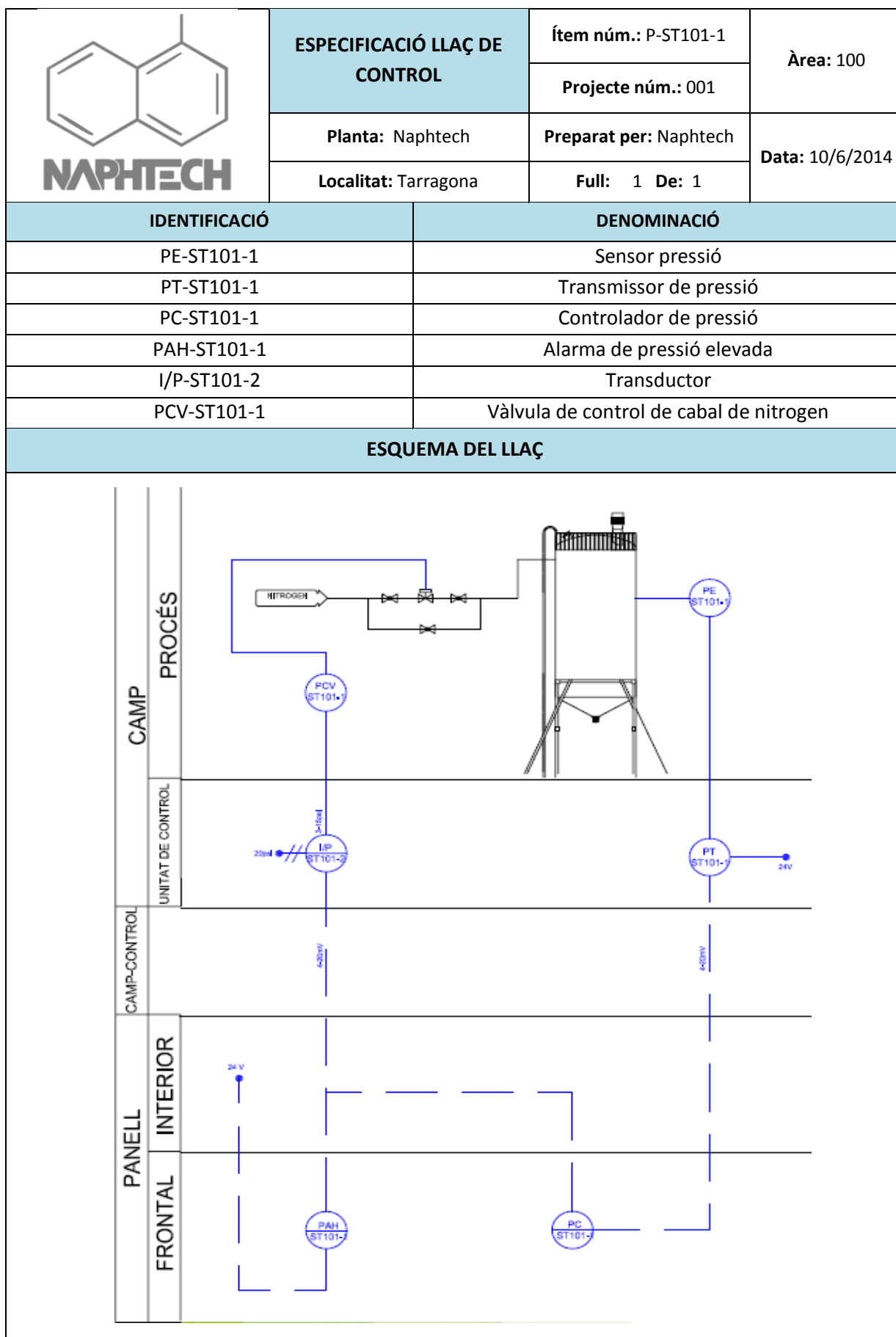
- **Equips:** ST-101, ST-102, ST-103 i ST-104
- **Ítem dels llaços:** P-ST101-1, P-ST102-1, P-ST103-1 i P-ST104-1
- **Variable controlada:** Pressió
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen gas.
- **Set point:** 1 atm.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

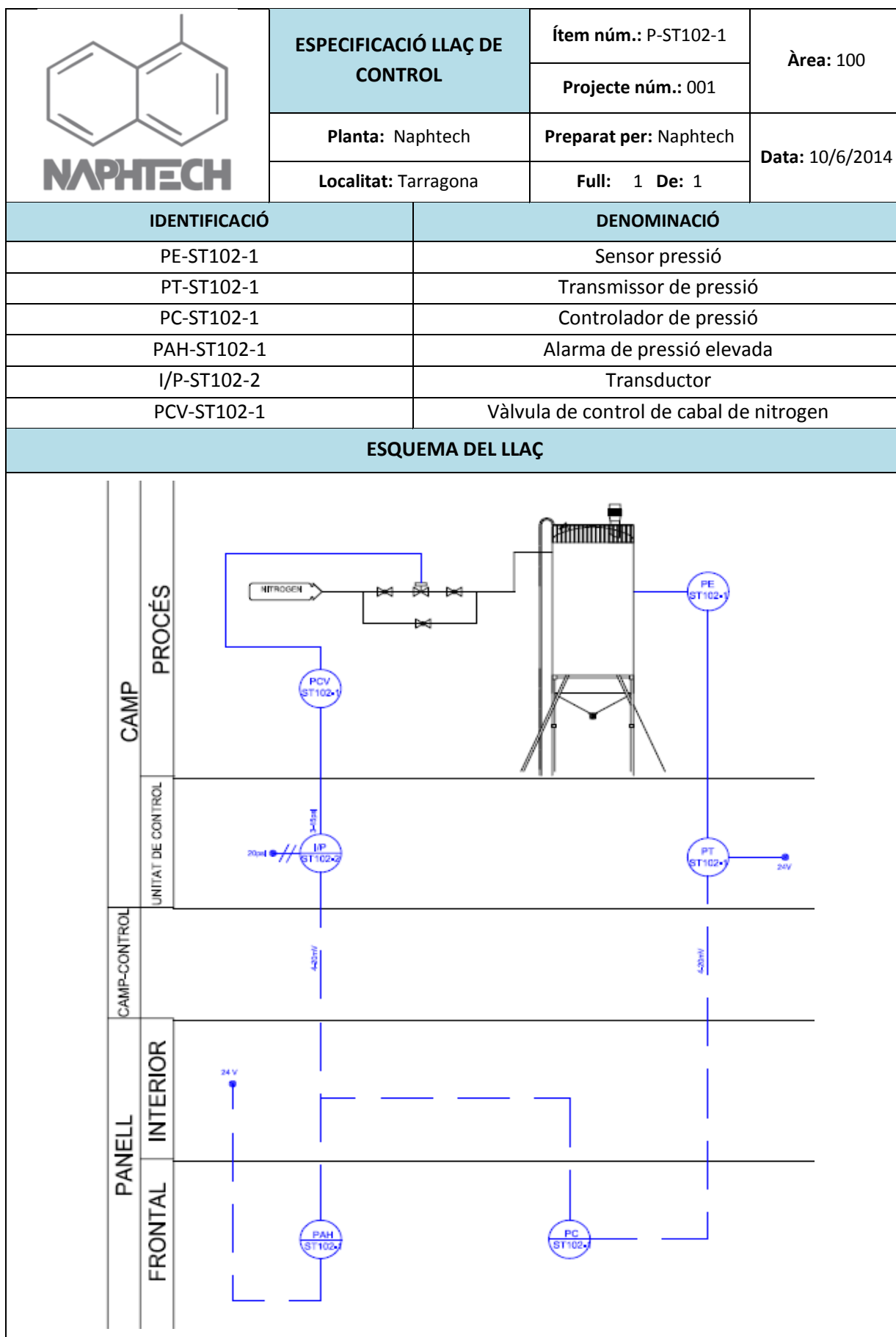
- **Objectiu del control**

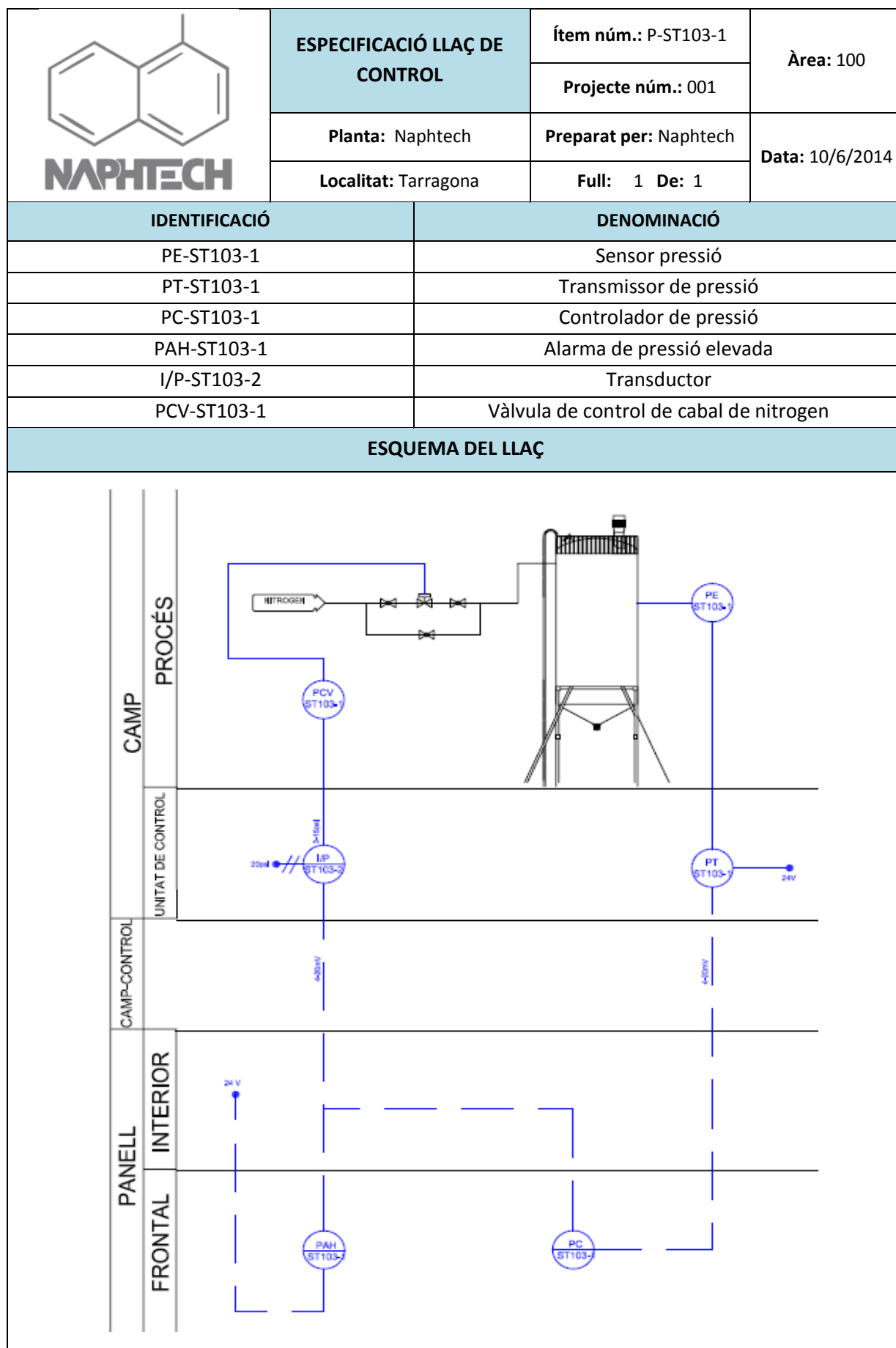
L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la pressió a la sitja de naftalè, de tal manera que aquesta es mantingui inertitzada mitjançant nitrogen a pressió atmosfèrica. El naftalè emmagatzemat en forma sòlida (pols) origina atmosfera explosives, que, en presència d'oxigen, pot tenir lloc una explosió. Per a aquest motiu, la sitja s'inertitza introduint nitrogen gas per tal de crear una atmosfera inert, evitant així que pugui ocasionar-se una explosió.

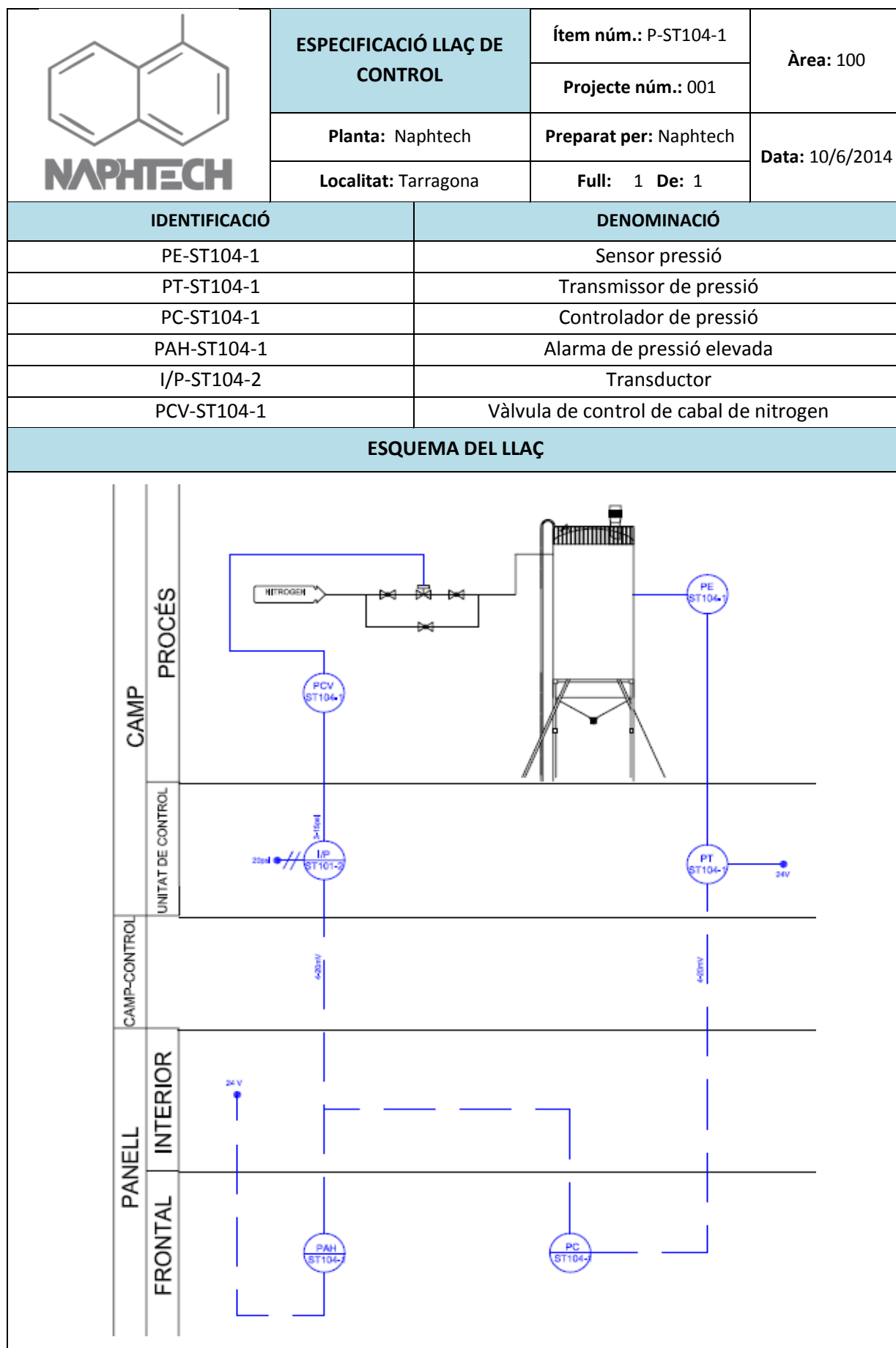
Quan la sitja es va buidant, a mesura que es consumeix el reactiu, la pressió a la sitja disminueix, el que pot ocasionar la deformació de l'equip, per aquest motiu s'instal·la un sensor de pressió, que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la de la pressió, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de nitrogen gas, obrint o tancant la vàlvula segons les necessitats. Es col·locarà una alarma de pressió elevada.

Per evitar que amb l'entrada de nitrogen en doni sobrepressió, s'instal·larà una vàlvula d'alleujament que s'activarà quan la pressió superi 1 atm, i es desactivarà quan la pressió sigui igual o inferior a 1 atm.









➤ **Control de nivell del tanc d'emmagatzematge d'isopropanol**

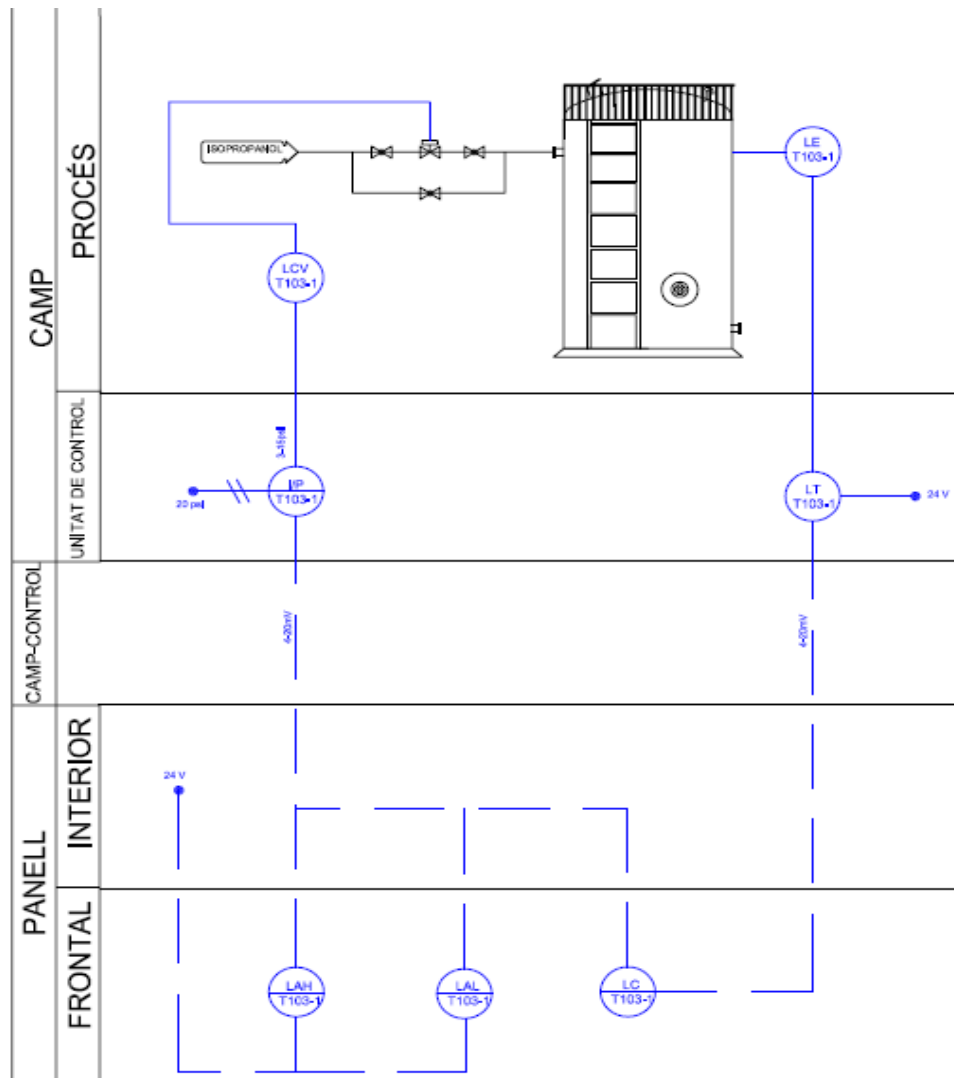
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** T-103
- **Ítem del llaç:** L-T103-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'isopropanol al tanc.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc d'isopropanol, per tal d'evitar un sobrecompliment del tanc quan es carrega de producte.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant-la segons la necessitat. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.

|                                                                                              |                                     |                                                                                     |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                                                                                     | Ítem núm.: L-T103-1         | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                                     |                                                                                     | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                    |                                                                                     | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                |                                                                                     | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                     |                                                                                     | DENOMINACIÓ                 |                 |
| LE-T103-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Sensor de nivell            |                 |
| LT-T103-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Transmissor de nivell       |                 |
| LC-T103-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Controlador de nivell       |                 |
| LAH-T103-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Alarma de nivell baix       |                 |
| LAL-T103-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Alarma de nivell alt        |                 |
| I/P-T103-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Transductor de cabal        |                 |
| LCV-T103-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                     |                                                                                     |                             |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> |  |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>UNITAT DE CONTROL</div>                                                        |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>CAMP-CONTROL</div>                                                             |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>PROCÉS</div>                                                                   |                             |                 |

➤ **Control de nivell dels tancs d'emmagatzematge d'àcid sulfúric**

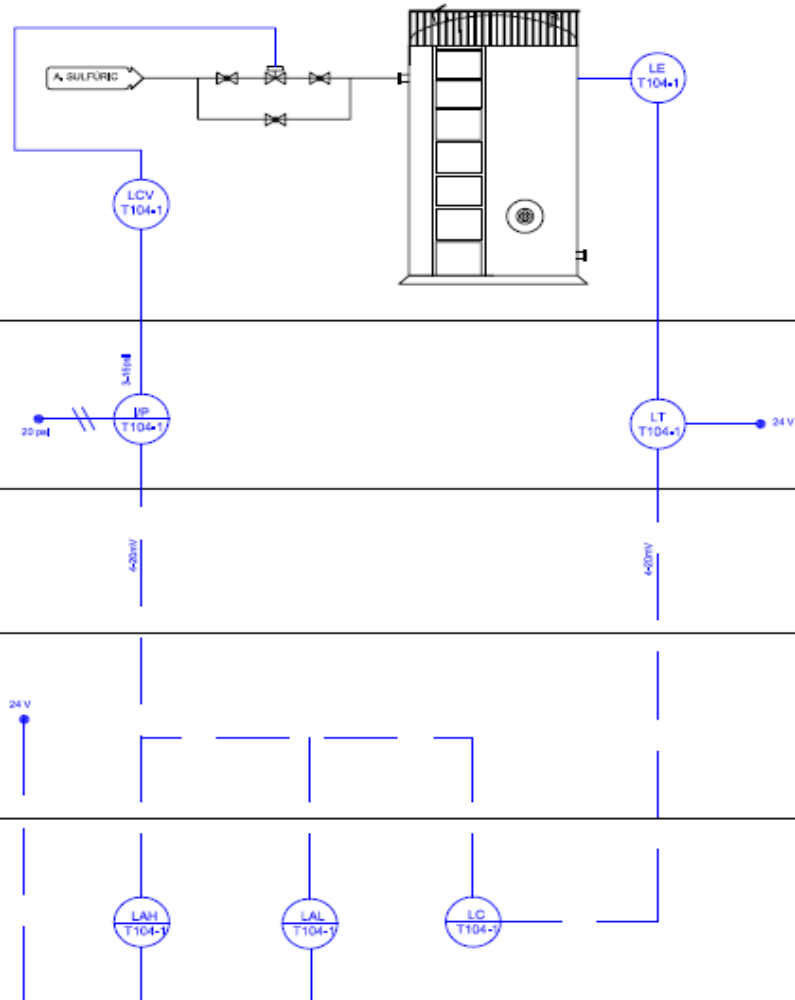
- **Característiques del llaç de control**

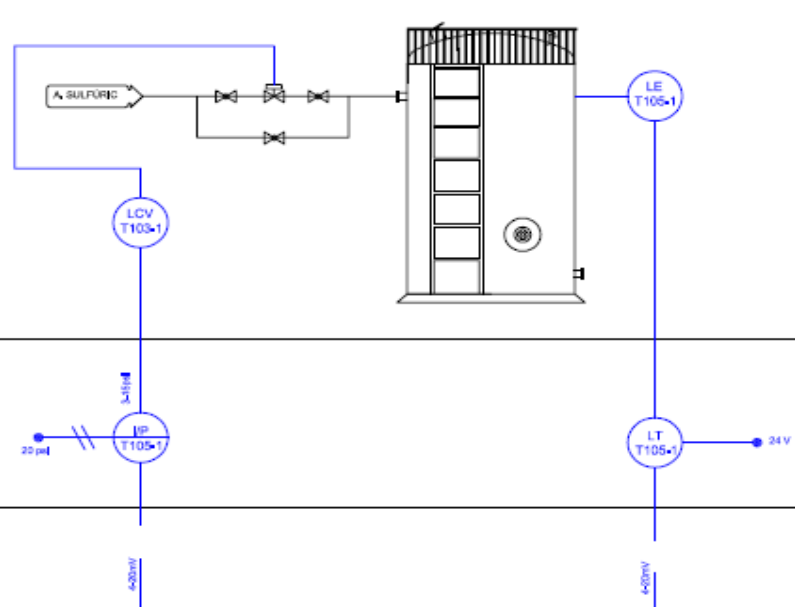
- **Equips:** T-104, T-105
- **Ítem del llaç:** L-T104-1 i L-T105-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'àcid sulfúric al tanc.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc d'àcid sulfúric, per tal d'evitar un sobrecompliment del tanc quan es carrega de producte.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant-la segons la necessitat. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.

|                                                                                              |                               |                             |                                                                                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                             | Ítem núm.: L-T104-1                                                                 | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                               |                             | Projecte núm.: 001                                                                  |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech      |                                                                                     | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1               |                                                                                     |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               | DENOMINACIÓ                 |                                                                                     |                 |
| LE-T104-1                                                                                    |                               | Sensor de nivell            |                                                                                     |                 |
| LT-T104-1                                                                                    |                               | Transmissor de nivell       |                                                                                     |                 |
| LC-T104-1                                                                                    |                               | Controlador de nivell       |                                                                                     |                 |
| LAH-T104-1                                                                                   |                               | Alarma de nivell baix       |                                                                                     |                 |
| LAL-T104-1                                                                                   |                               | Alarma de nivell alt        |                                                                                     |                 |
| I/P-T104-1                                                                                   |                               | Transductor de cabal        |                                                                                     |                 |
| LCV-T104-1                                                                                   |                               | Vàlvula de control de cabal |                                                                                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                             |                                                                                     |                 |
| PANEL                                                                                        | FRONTAL                       | CAMP-CONTROL                | UNITAT DE CONTROL                                                                   | CAMP            |
|                                                                                              |                               |                             |  |                 |
|                                                                                              |                               |                             |                                                                                     |                 |
|                                                                                              |                               |                             |                                                                                     |                 |

|                                                                                              |                                     |                                                                                     |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                                                                                     | Ítem núm.: L-T105-1         | Àrea: 100       |
|                                                                                              |                                     |                                                                                     | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                    |                                                                                     | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                |                                                                                     | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                     |                                                                                     | DENOMINACIÓ                 |                 |
| LE-T105-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Sensor de nivell            |                 |
| LT-T105-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Transmissor de nivell       |                 |
| LC-T105-1                                                                                    |                                     |                                                                                     | Controlador de nivell       |                 |
| LAH-T105-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Alarma de nivell baix       |                 |
| LAL-T105-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Alarma de nivell alt        |                 |
| I/P-T105-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Transductor de cabal        |                 |
| LCV-T105-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                     |                                                                                     |                             |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> |  |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>UNITAT DE CONTROL</div>                                                        |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>CAMP-CONTROL</div>                                                             |                             |                 |
|                                                                                              |                                     | <div>PROCÉS</div>                                                                   |                             |                 |

### **3.6.2 Àrea 200: Reacció de nitració**

Aquesta és una de les àrees claus de la planta pel que fa al control. Es tracta d'una zona on el procés treballa de forma discontinua i que haurà d'enllaçar-se correctament amb la resta de zones de la planta, les quals treballen majoritàriament en continu, a excepció de la zona de reacció d'hidròlisi. En l'àrea de reacció, un bon control de les reaccions i seqüencialització dels dos reactors és molt important pel correcte funcionament de la planta.

Els equips que actuen en discontinu segueixen un sistema de control seqüencialitzat, denominat també control binari o control analògic. Ens els sistemes de control seqüencial les entrades i sortides són de tipus binari (obert/tancat), aquestes entrades i sortides determinen una sèrie de passos per a l'operació del procés.

- Les entrades poden ser: Polsadors, interruptors, microinterruptors, finals de carrera o detectors de proximitat.
- Les sortides poden ser: Vàlvules solenoides, cilindres neumàtics, contactes d'arrencada i parada de motors, pilots de senyalització, alarmes, etc.

Tot i que existeixen algunes alternatives per a executar el procés de control, la tecnologia més emprada es basa en els controladors lògics programables (PLC), ja que pràcticament es va crear per a executar el control de processos discontinus o sistemes seqüencials.

En aquest apartat es desenvoluparà el funcionament i la implementació de control automatitzat d'aquesta zona. També, com en les altres àrees, s'exposaran els llaços de control. Aquest sistema s'implementarà mitjançant els PLC i el software de control. Els control en aquesta zona permetrà regular l'entrada dels reactius i la sortida del producte, això com dels serveis i de les altres variables que afecten al procés de forma temporalitzada i de manera que s'assoleixi l'objectiu d'una seqüencialització eficient, que alhora permeti el funcionament de la resta de la planta sense fluctuacions en els corrents de procés.

Per explicar la implementació d'aquest sistema de control s'ha de conèixer la seqüencialització de les diferents etapes del procés de reacció de nitració a l'equip R-201. L'operació descrita a continuació serà exactament la mateixa al reactor R-202.

- 1) Mode no operació:** Primerament el reactor es trobarà en mode de no operació, és a dir, quan aquest roman a l'espera de començar la càrrega de reactius, i ja ha acabat la descàrrega dels productes. Es aquesta situació totes les vàlvules automàtiques està tancades a excepció de la vàlvula d'entrada de nitrogen, que roman oberta fins que s'assoleix la pressió de treball de treball del reactor (1 atm) i no quedi aire dins, per tal d'inertitzar el reactor.

En cas de sobrepressions, la vàlvula d'alleujament s'obrirà, expulsant el nitrogen, el que disminuirà la pressió de l'equip fins a tornar a la pressió d'operació.

En aquest mode tots els llaços de control es desactiven, només donant informació de l'estat del reactor els sensors disposats en ell.

- 2) Càrrega del naftalè:** Com el reactor treballa en discontinu, primerament s'ha de carregar el reactor amb un dels reactius, en aquest cas el naftalè, que es troba en estat sòlid. El naftalè es carrega al reactor mitjançant una cinta transportadora que es troba en una atmosfera inert. La quantitat de naftalè carregada es mesurarà mitjançant un sensor de nivell.

- 3) Fusió del naftalè i escalfament del medi de reacció:** Un cop s'ha carregat el reactor amb la quantitat necessària de naftalè, es fa circular vapor a través de la mitja canya, obrint la vàlvula que dona pas al vapor provinent de la zona de serveis. En aquesta etapa s'ha d'escalfar el naftalè fins a 81°C i fondre'l gràcies a la circulació del vapor.

- 4) Primera etapa de reacció:** Un cop el naftalè es troba a 81°C i fos, s'addiciona àcid nítric amb una concentració del 90% mitjançant la vàlvula d'entrada d'àcid nítric. L'àcid nítric prové dels tancs d'emmagatzematge de la zona 100. L'àcid s'addiciona al reactor durant 1 hora amb un cabal constant. Degut a l'alta exotermicitat de la reacció, l'àcid nítric s'introdueix a temperatura atmosfèrica ja que, al alliberar tant de calor la reacció de nitració, l'àcid nítric s'escalfarà pel calor emès per la pròpia reacció. Com el reactor ha d'operar en condicions isoterms a 80°C, es fa circular aigua de refrigeració a través d'un serpentí i una mitja canya per a mantenir constant la temperatura al llarg de la reacció.

- 5) **Segona etapa de reacció:** En la segona etapa de reacció, es tanca la vàlvula d'entrada de l'àcid nítric i deixa el medi dins al reactor durant 3 hores per a que es completi la reacció i s'obtingui conversió 1. En aquesta etapa el reactor s'ha de seguir refrigerant amb aigua de refrigeració.
- 6) **Descàrrega del reactor:** Un cop ha finalitzat la reacció es procedeix a descarregar el reactor a un tanc pulmó. La descàrrega es realitza a través de la vàlvula ON/OFF, situada a la part inferior del reactor.
- 7) **Neteja del reactor:** Un cop s'ha buidat el reactor, aquest es neteja amb aigua de xarxa descalcificada.

➤ **Control de la pressió als reactors de nitració**

- **Característiques del llaç de control**

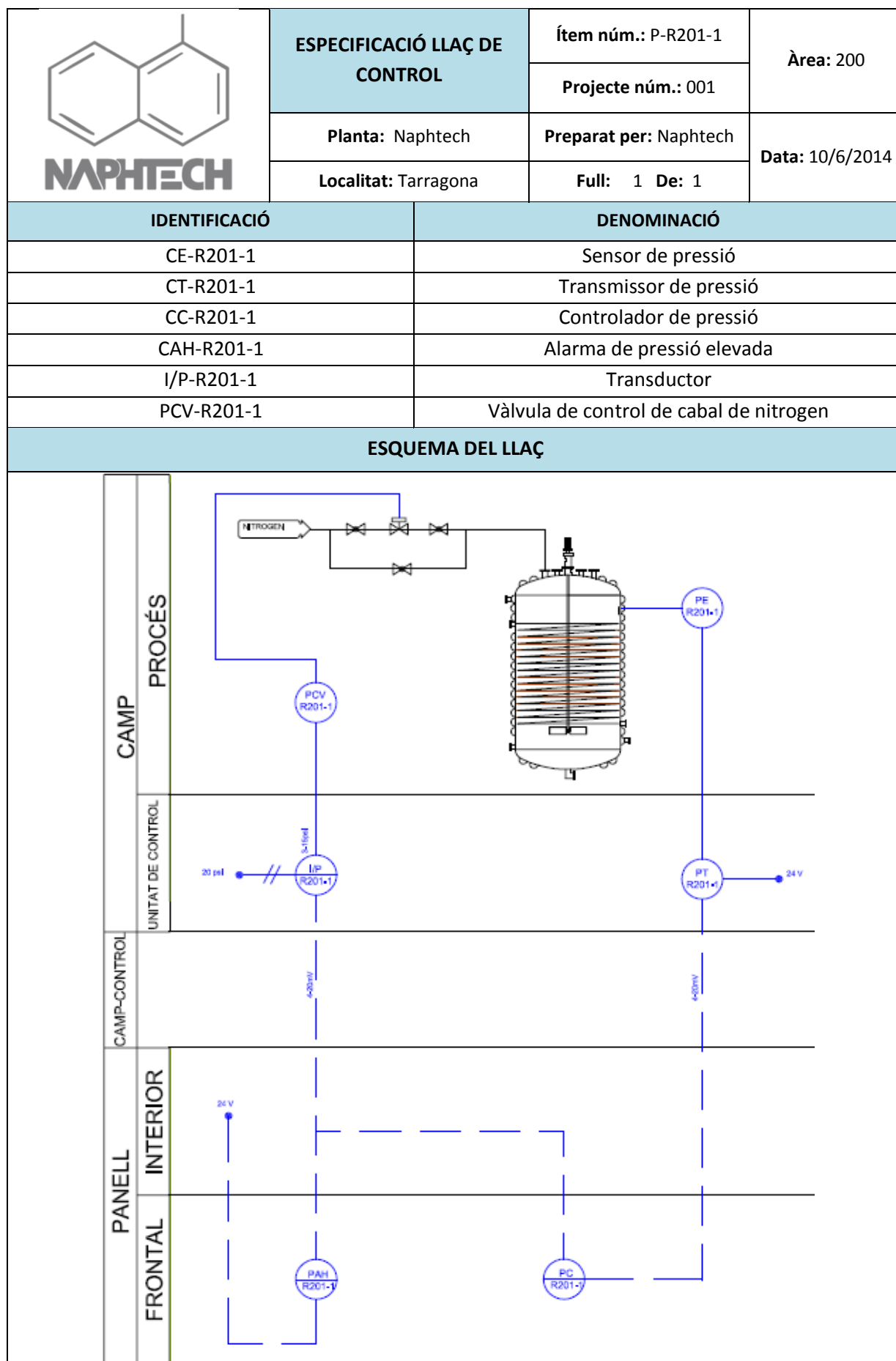
- **Equips:** R-201 i R-202
- **Ítem dels llaços:** P-R201-1 i P-R202-1
- **Variable controlada:** Pressió al reactor
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen gas.
- **Set point:** 1 atm
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

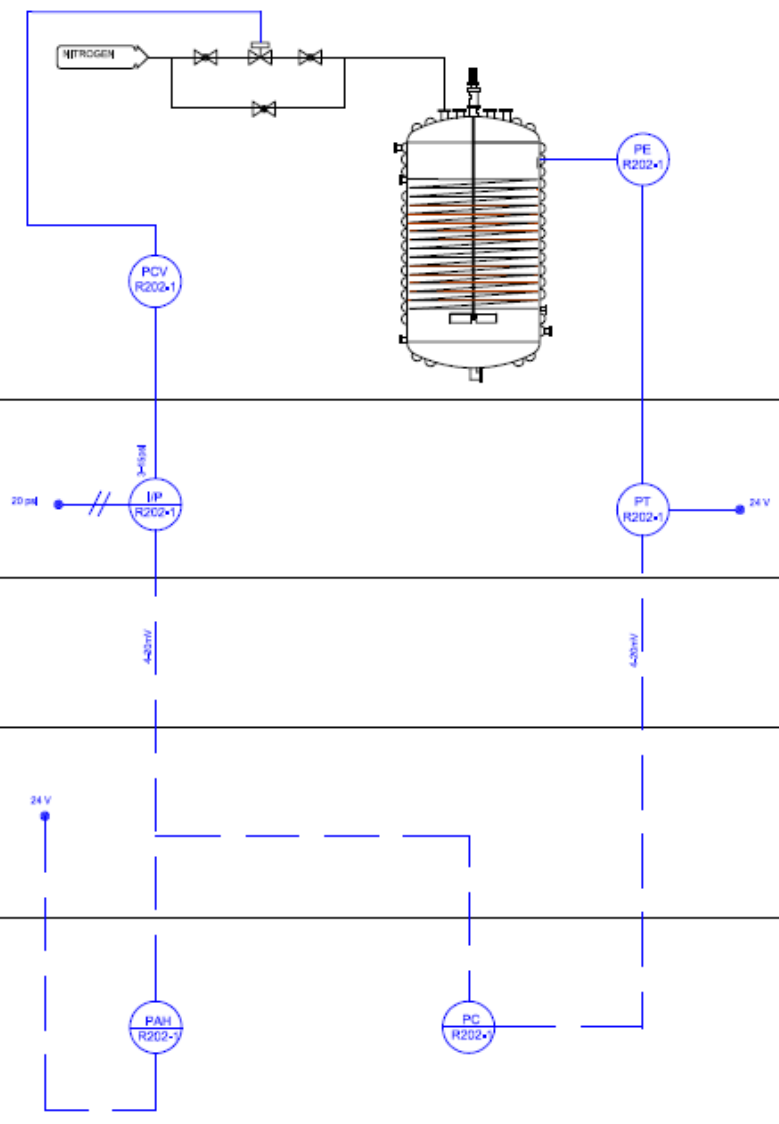
- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la pressió al reactor de nitració. El reactor es troba completament inertitzat amb nitrogen ja que aquest contindrà reactius i productes explosius i/o inflamables, i en presència de oxigen poden ocasionar una explosió.

El control de la pressió es realitza mitjançant un sensor de pressió, que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la pressió al reactor, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de nitrogen gas, obrint o tancant la vàlvula segons les necessitats. Es col·locarà una alarma de pressió elevada.

La pressió d'operació del reactor és 1 atm. Per evitar que amb l'entrada de nitrogen en doni sobrepressió, s'instal·larà una vàlvula d'alleujament que s'activarà quan la pressió superi 1 atm, i es desactivarà quan la pressió sigui igual o inferior a 1 atm.



|                                                                                              |                                               |                                         |                     |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                 |                                         | Ítem núm.: P-R202-1 | Àrea: 200                                                                           |
|                                                                                              |                                               |                                         | Projecte núm.: 001  |                                                                                     |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                              | Preparat per: Naphtech                  | Data: 10/6/2014     |                                                                                     |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                          | Full: 1 De: 1                           |                     |                                                                                     |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                               | DENOMINACIÓ                             |                     |                                                                                     |
| PE-R202-1                                                                                    |                                               | Sensor de pressió                       |                     |                                                                                     |
| PT-R202-1                                                                                    |                                               | Transmissor de pressió                  |                     |                                                                                     |
| PC-R202-1                                                                                    |                                               | Controlador de pressió                  |                     |                                                                                     |
| PAH-R202-1                                                                                   |                                               | Alarma de pressió elevada               |                     |                                                                                     |
| I/P-R202-1                                                                                   |                                               | Transductor                             |                     |                                                                                     |
| PCV-R202-1                                                                                   |                                               | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                     |                                                                                     |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                               |                                         |                     |                                                                                     |
| <div><div>PANEL</div><div>FRONTAL</div></div>                                                | <div><div>CAMP</div><div>INTERIOR</div></div> | <div><div>CAMP-CONTROL</div></div>      | UNITAT DE CONTROL   |  |
|                                                                                              |                                               |                                         | PROCÉS              |                                                                                     |
|                                                                                              |                                               |                                         |                     |                                                                                     |
|                                                                                              |                                               |                                         |                     |                                                                                     |

➤ **Control de la càrrega de naftalè als reactors de nitració**

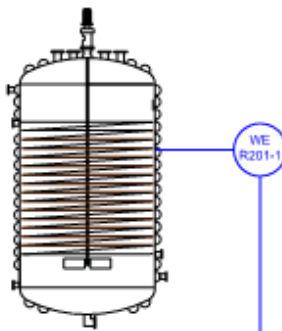
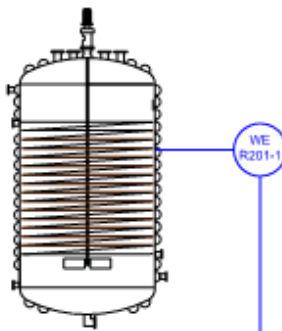
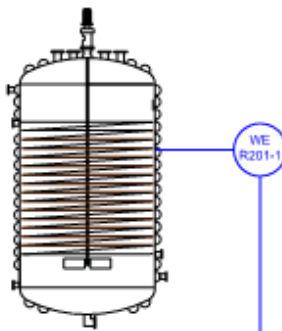
- **Característiques del llaç de control**

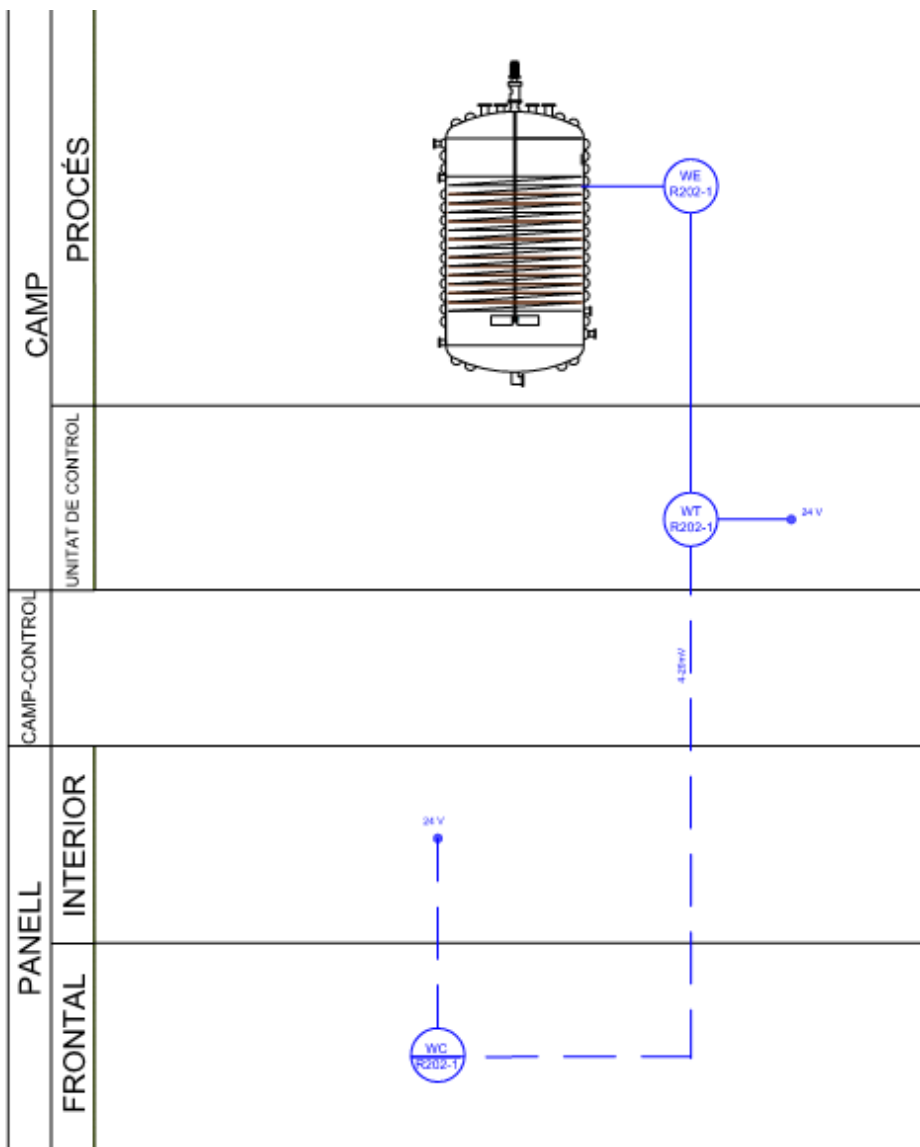
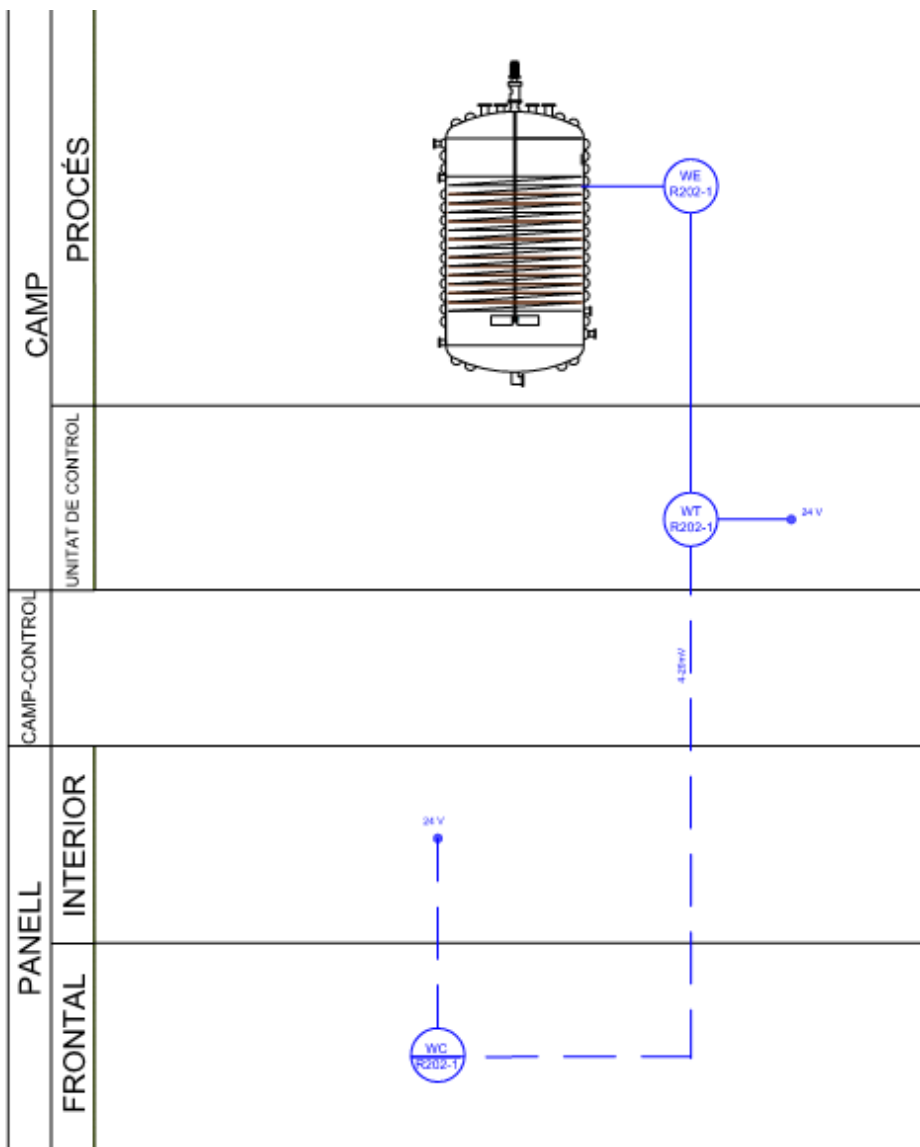
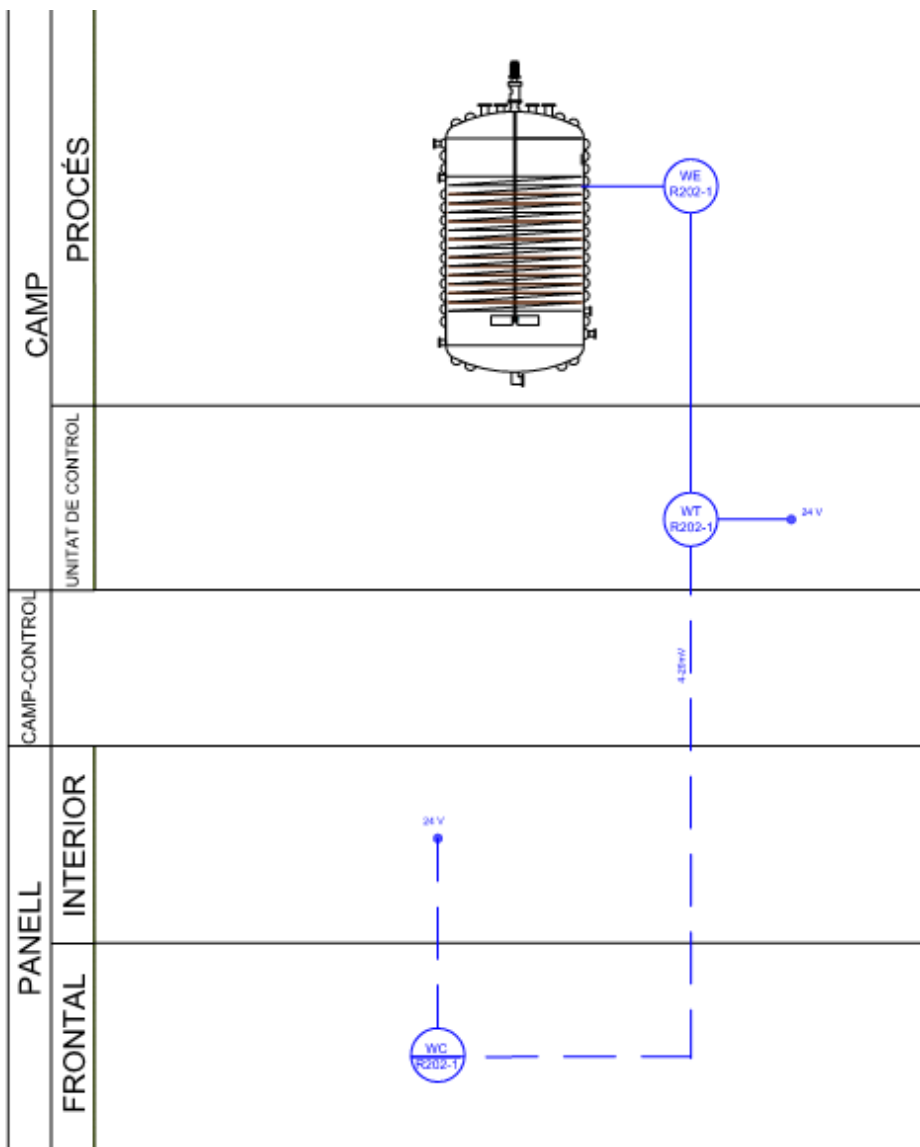
- **Equips:** R-201 i R-202
- **Ítem dels llaços:** W-R201-1 i W-R202-1
- **Variable controlada:** Pes del naftalè.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de naftalè.
- **Set point:** 6781,23 Kg
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la quantitat de naftalè en estat sòlid que s'afegeix al reactor. És molt important posar la quantitat exacte de naftalè ja que aquest és el reactiu limitant en la reacció de nitració.

El control de la càrrega de naftalè es realitza mitjançant un sensor de pes, que enviarà una senyal al PLC amb la informació del pes, aquest actuarà sobre la cinta transportadora, a través de la qual es carrega el naftalè, activant-la o desactivant-la quan sigui necessari.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: W-R201-1                                                                  | Àrea: 200       |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech                                                               |                                                                                      | Data: 10/6/2014 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1                                                                        |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | DENOMINACIÓ                                                                          |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| WE-R201-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Sensor de pes                                                                        |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| WT-R201-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Transmissor de pes                                                                   |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| WC-R201-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Controlador de pes                                                                   |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| <div><table><tr><td rowspan="2">CAMP</td><td>PROCÉS</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>UNITAT DE CONTROL</td><td></td></tr><tr><td>CAMP-CONTROL</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">PANELL</td><td>INTERIOR</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>FRONTAL</td></tr></table></div> |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 | CAMP | PROCÉS |  | UNITAT DE CONTROL |  | CAMP-CONTROL |  |  | PANELL | INTERIOR |  | FRONTAL |
| CAMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PROCÉS                        |   |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UNITAT DE CONTROL             |                                                                                      |  |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| CAMP-CONTROL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |  |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
| PANELL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INTERIOR                      |   |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FRONTAL                       |                                                                                      |                                                                                      |                 |      |        |                                                                                     |                   |                                                                                      |              |  |                                                                                      |        |          |                                                                                     |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                                |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|--------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|--|--|-------------------|--|--------------|--|--|
| <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                                | Ítem núm.: W-R202-1    | Àrea: 200       |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                                | Projecte núm.: 001     |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Planta: Naphtech              |                                                                                                | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Localitat: Tarragona          |                                                                                                | Full: 1 De: 1          |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                                                                                | DENOMINACIÓ            |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| WE-R202-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                                | Sensor de pes          |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| WT-R202-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                                | Transmissor de pes     |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| WC-R202-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |                                                                                                | Controlador de pes     |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                                                                                                |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| <div><table><tr><td rowspan="4">PANELL</td><td rowspan="2">FRONTAL</td><td rowspan="4"><div></div></td></tr><tr><td>INTERIOR</td></tr><tr><td colspan="2">CAMP</td><td></td></tr><tr><td>UNITAT DE CONTROL</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">CAMP-CONTROL</td><td></td></tr></table></div> |                               |                                                                                                |                        |                 | PANELL | FRONTAL | <div></div> | INTERIOR | CAMP |  |  | UNITAT DE CONTROL |  | CAMP-CONTROL |  |  |
| PANELL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FRONTAL                       | <div></div> |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                                                                                | INTERIOR               |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CAMP                          |                                                                                                |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UNITAT DE CONTROL             |                                                                                                |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |
| CAMP-CONTROL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                                                                                                |                        |                 |        |         |                                                                                                |          |      |  |  |                   |  |              |  |  |

➤ **Control de la temperatura dels reactors de nitració quan es fon el naftalè**

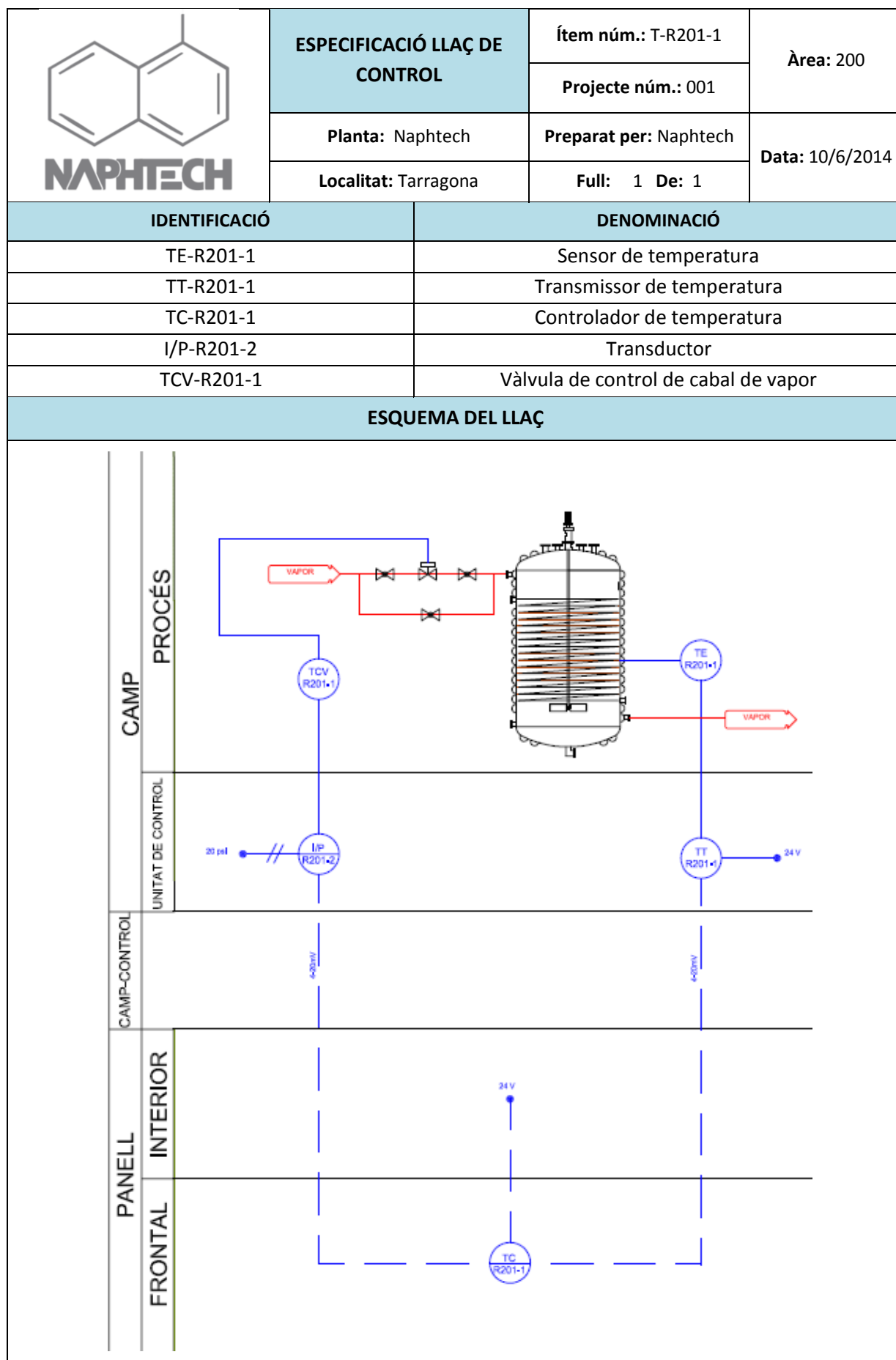
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** R-201, R-202
- **Ítem dels llaços:** T-R201-1 i T-R202-1.
- **Variable controlada:** Temperatura del reactor.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de vapor a través de la mitja canya.
- **Set point:** 81°C.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del reactor per assegurar que el naftalè arriba a la temperatura necessària per a que es fongui. El naftalè fon a 81°C. El calor necessari per al canvi d'estat el proporciona vapor que circula a través de la mitja canya. En aquesta etapa del reactor, la vàlvula del serpentí es troba tancada.

Per a mantenir la temperatura controlada s'instal·larà un sensor de temperatura a l'interior del reactor i, segons el valor de la temperatura, el sistema de control actuarà sobre el cabal de vapor que circula a través de la mitja canya, augmentant-lo o disminuint-lo segons les necessitats.



|                                     |                               |                                                                                                                                                                      |                     |                 |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <div></div>                         | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                                                                                                      | Ítem núm.: T-R202-1 | Àrea: 200       |
|                                     |                               |                                                                                                                                                                      | Projecte núm.: 001  |                 |
|                                     | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech                                                                                                                                               |                     | Data: 10/6/2014 |
|                                     | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1                                                                                                                                                        |                     |                 |
| IDENTIFICACIÓ                       |                               | DENOMINACIÓ                                                                                                                                                          |                     |                 |
| TE-R202-1                           |                               | Sensor de temperatura                                                                                                                                                |                     |                 |
| TT-R202-1                           |                               | Transmissor de temperatura                                                                                                                                           |                     |                 |
| TC-R202-1                           |                               | Controlador de temperatura                                                                                                                                           |                     |                 |
| I/P-R202-2                          |                               | Transductor                                                                                                                                                          |                     |                 |
| TCV-R202-1                          |                               | Vàlvula de control de cabal de vapor                                                                                                                                 |                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                    |                               |                                                                                                                                                                      |                     |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div> | CAMP                          | <div><div><div>PROCÉS</div><div></div></div></div>                                                                                                                   |                     |                 |
|                                     | UNITAT DE CONTROL             | <div><div><div><div><div>20 mA</div><div>I/P</div><div>R202-2</div></div><div>4-20mA</div></div><div><div>24 V</div><div>TT</div><div>R202-1</div></div></div></div> |                     |                 |
|                                     | CAMP-CONTROL                  | <div><div><div>4-20mA</div><div>4-20mA</div></div></div>                                                                                                             |                     |                 |
|                                     | INTERIOR                      | <div><div><div>24 V</div><div>TC</div><div>R202-1</div></div></div>                                                                                                  |                     |                 |

➤ **Control del cabal d'entrada d'àcid nítric als reactors de nitració**

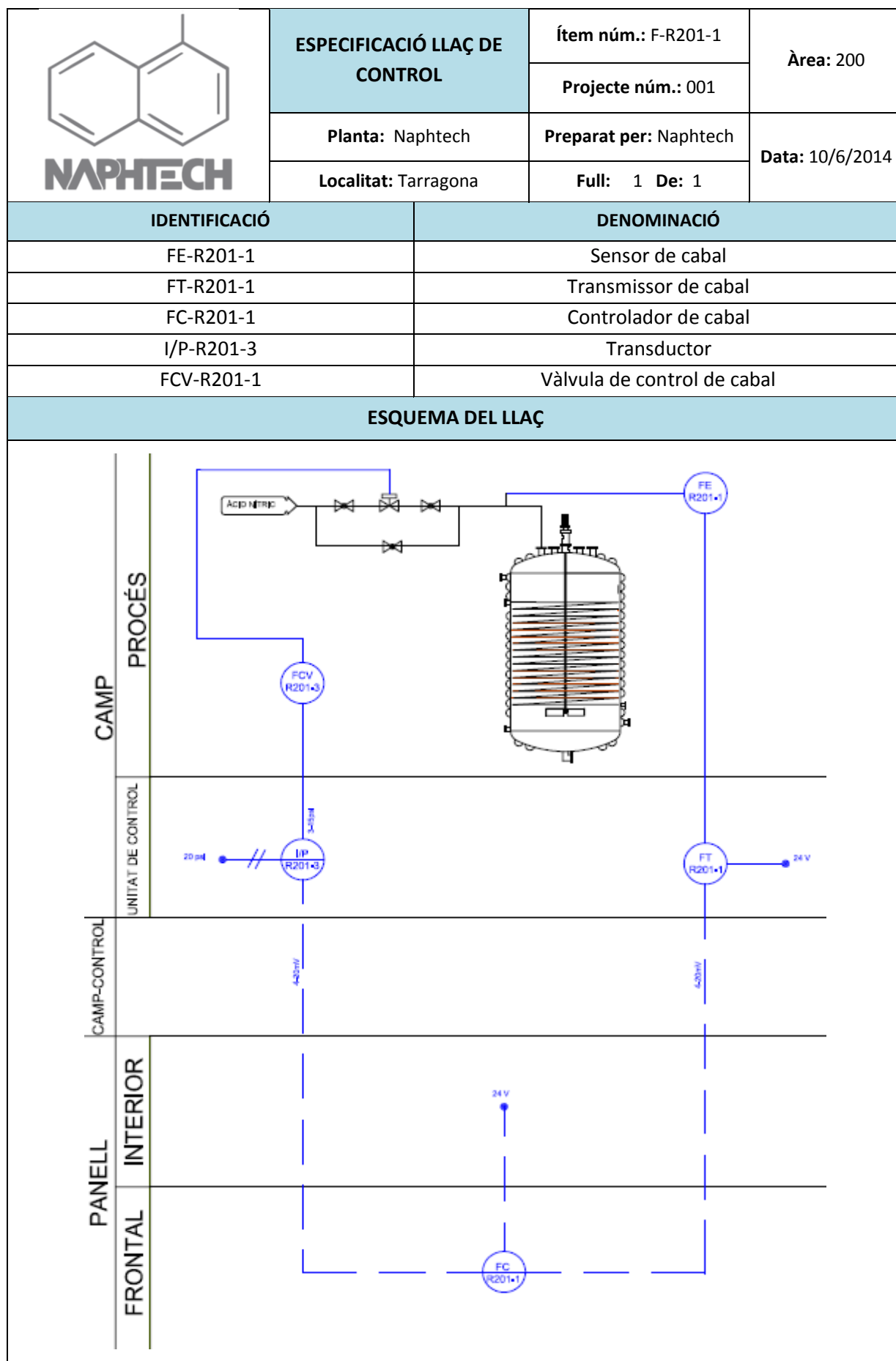
- **Característiques del llaç de control**

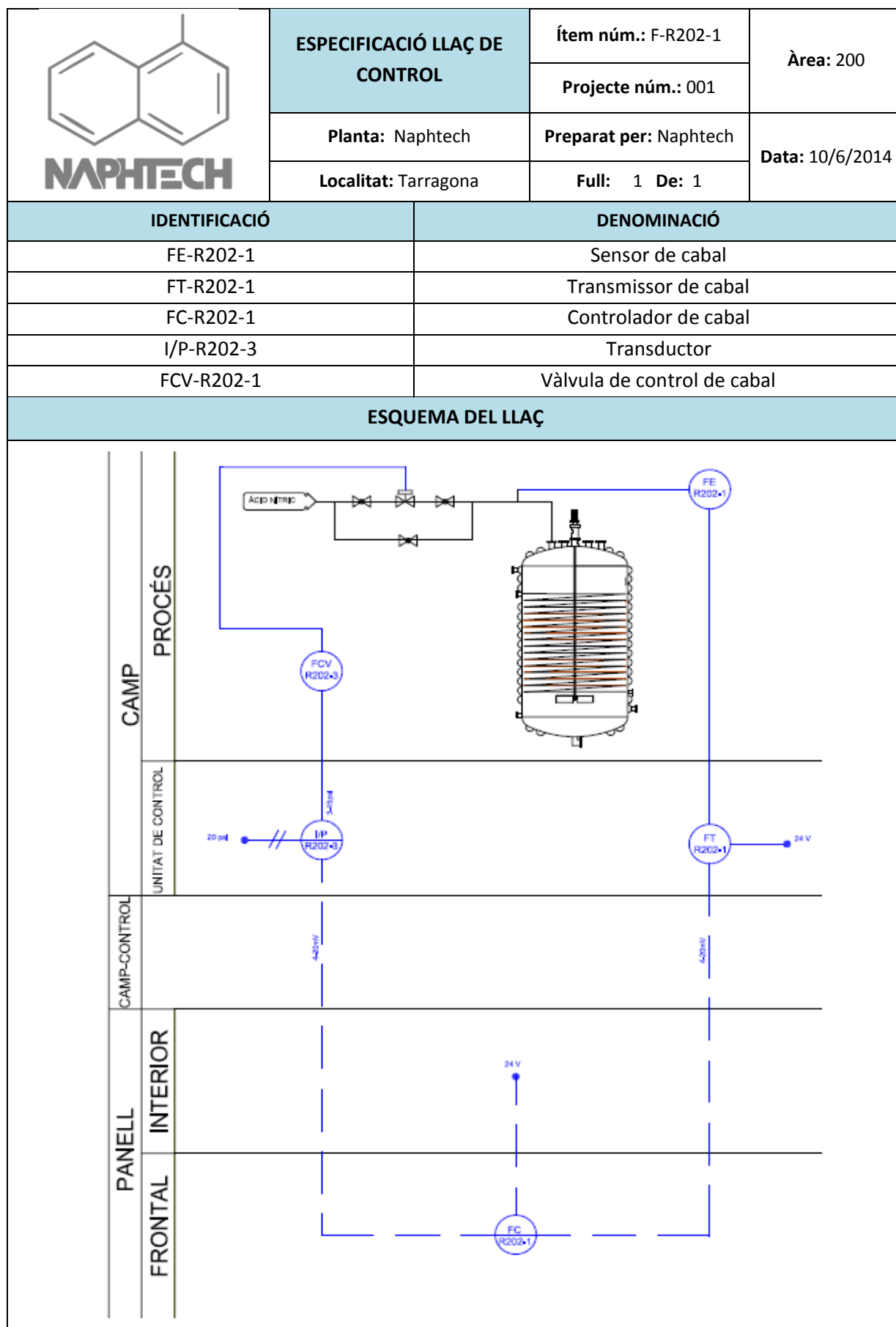
- **Equips:** R-201, R-202
- **Ítem dels llaços:** F-R201-1 i F-R202-1.
- **Variable controlada:** Cabal d'entrada d'àcid nítric.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'àcid nítric.
- **Set point:** 3964 Kg/h
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el cabal d'addició d'àcid nítric durant la primera etapa de reacció, per tal d'assegurar un cabal constant i l'addició de la quantitat correcta d'àcid nítric.

Per a mantenir el cabal controlat s'instal·larà un sensor de cabal a la canonada d'entrada d'àcid nítric al reactor i, segons el valor del cabal, el sistema de control actuarà sobre la bomba, augmentant o disminuint la seva potència, segons les necessitats.





➤ **Control de la temperatura dels reactors de nitració i de l'aigua de refrigeració de la mitja canya**

- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** R-201, R-202
- **Ítem dels llaços:** T-R201-2 i T-R202-2.
- **Variable controlada:** Temperatura del reactor i temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant a través de la mitja canya.
- **Set points:** Temperatura de sortida de l'aigua refrigerant: 45°C.  
Temperatura del reactor: 80°C.
- **Tipus de control:** Control en cascada

- **Objectiu del control**

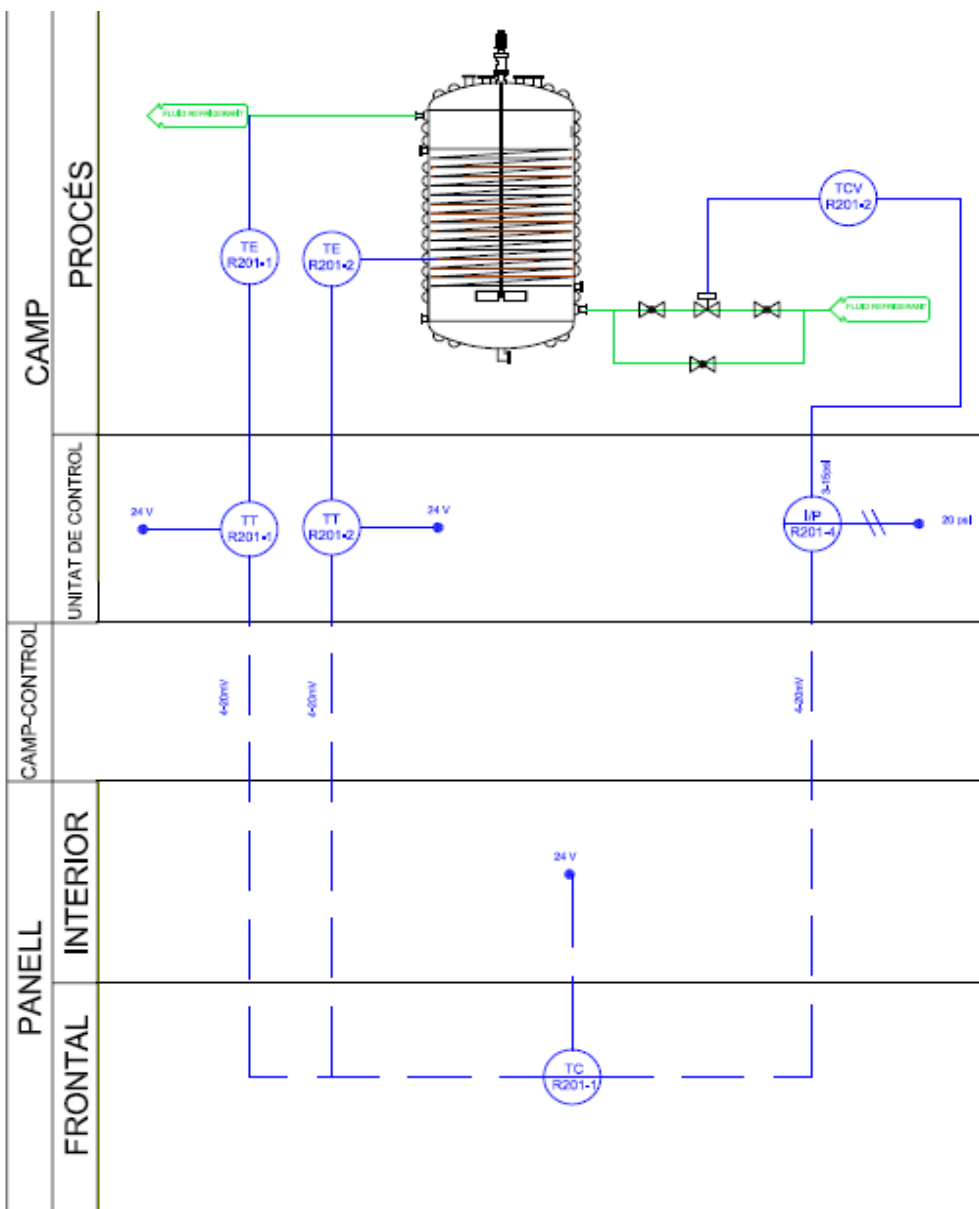
L'objectiu d'aquest llaç de control és mantenir el reactor a una temperatura constant de 80°C (reactor isoterm) i assegurar que la temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració sigui 45°C a la primera i segona etapa de la reacció. Degut a que la reacció que es duu a terme en el reactor és altament exotèrmica, el reactor està equipat amb una mitja canya i un serpentí pels quals circularà el fluid refrigerant. El fluid refrigerant serà aigua de refrigeració provinent de la torres de refrigeració.

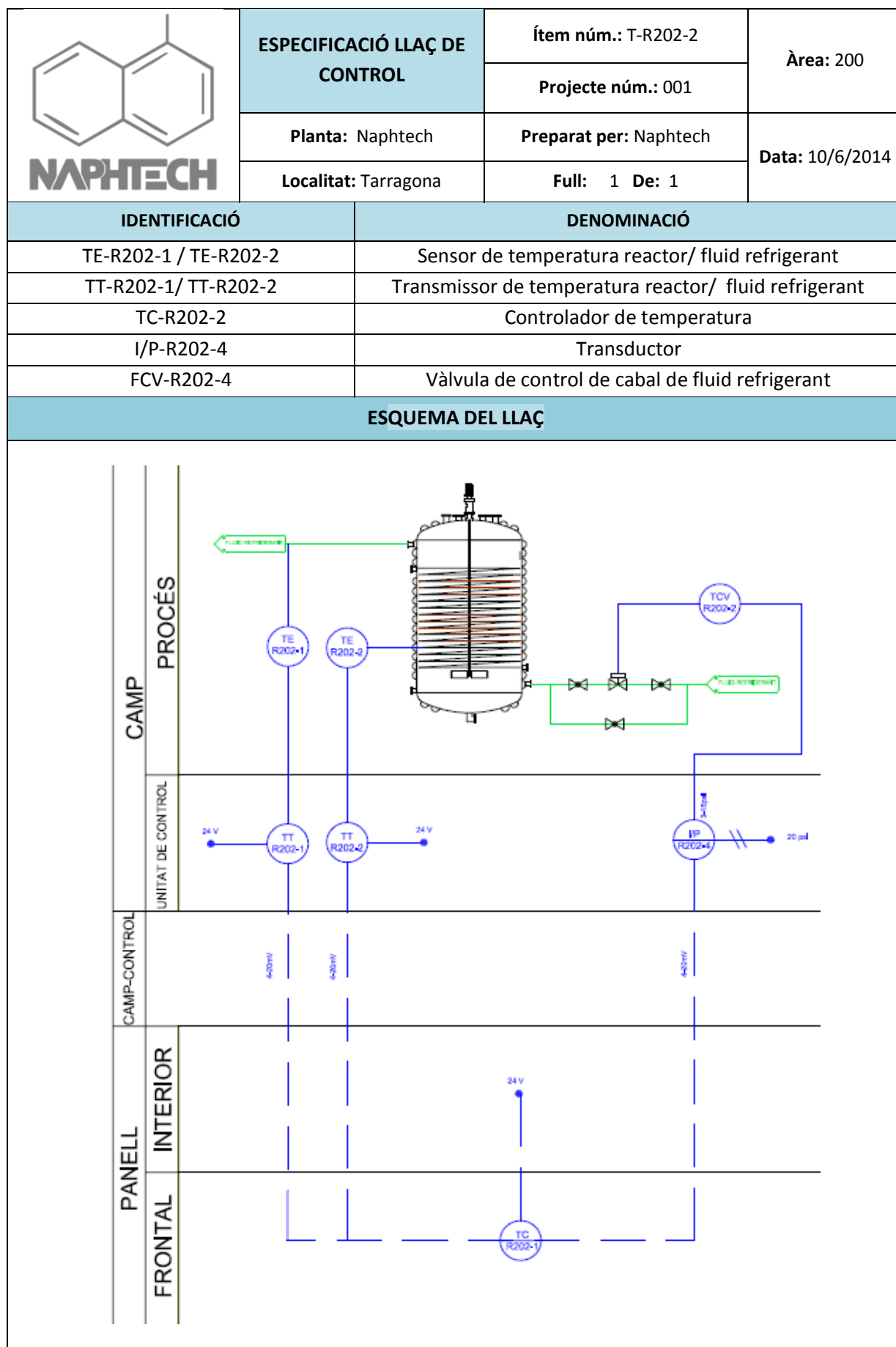
Per a mantenir la temperatura controlada s'instal·larà un sensor de temperatura a l'interior del reactor i un altre a la sortida de l'aigua de refrigeració de la mitja canya, i, segons el valor de la temperatura, el sistema de control actuarà sobre el cabal d'aigua de refrigeració que circula a través de la mitja canya, augmentant-lo o disminuint-lo segons les necessitats.

|                                                                                   |                                      |  |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|-----------------|
|  | <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> |  | Ítem núm.: T-R201-2    | Àrea: 200       |
|                                                                                   |                                      |  | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech                     |  | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona                 |  | Full: 1 De: 1          |                 |

| IDENTIFICACIÓ         | DENOMINACIÓ                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| TE-R201-1 / TE-R201-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant      |
| TT-R201-1/ TT-R201-2  | Transmissor de temperatura reactor/ fluid refrigerant |
| TC-R201-2             | Controlador de temperatura                            |
| I/P-R201-4            | Transductor                                           |
| FCV-R201-2            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant      |

**ESQUEMA DEL LLAÇ**





➤ **Control de nivell del tanc pulmó dels productes de nitració**

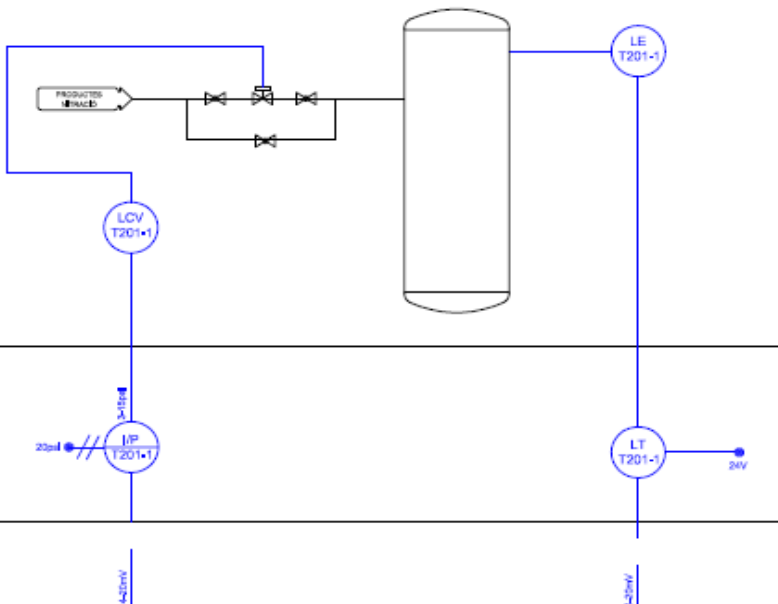
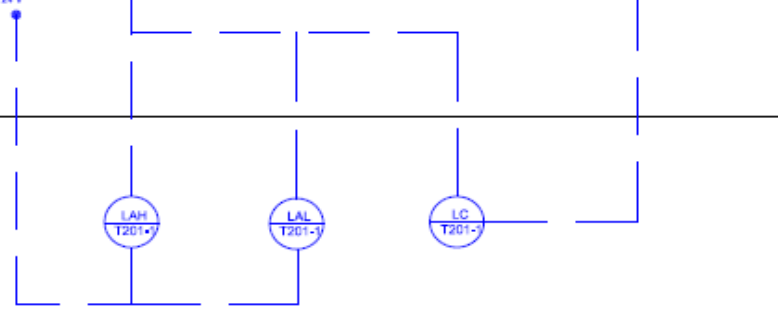
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** T-201
- **Ítem del llaç:** L-T201-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada dels productes de nitració.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc pulmó encarregat d'emmagatzemar els productes dels reactors de nitració.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de la canonada de descàrrega dels reactors. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.

|                                                                                              |                               |                                                                                      |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: L-T201-1         | Àrea: 200       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                 |                 |
| LE-T201-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Sensor de nivell            |                 |
| LT-T201-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Transmissor de nivell       |                 |
| LC-T201-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Controlador de nivell       |                 |
| LAH-201-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Alarma de nivell alt        |                 |
| LAL-T201-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Alarma de nivell baix       |                 |
| I/P-T201-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transductor                 |                 |
| LCV-T201-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                             |                 |
| <div>CAMP</div> <div>PANEL</div>                                                             | PROCÉS                        |   |                             |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL             |  |                             |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                  |  |                             |                 |
|                                                                                              | FRONTAL INTERIOR              |  |                             |                 |

### 3.6.3 Àrea 300: Purificació de 1-Nitronaftalé

En la zona 300 té lloc la purificació del 1-Nitronaftalé, separant aigua, àcid nítric i 2-Nitronaftalé del 1-Nitronaftalé mitjançant una sèrie d'operacions de separació. Aquestes operacions són: Decantació i destil·lació.

#### ➤ **Control de nivell en el separador de fases**

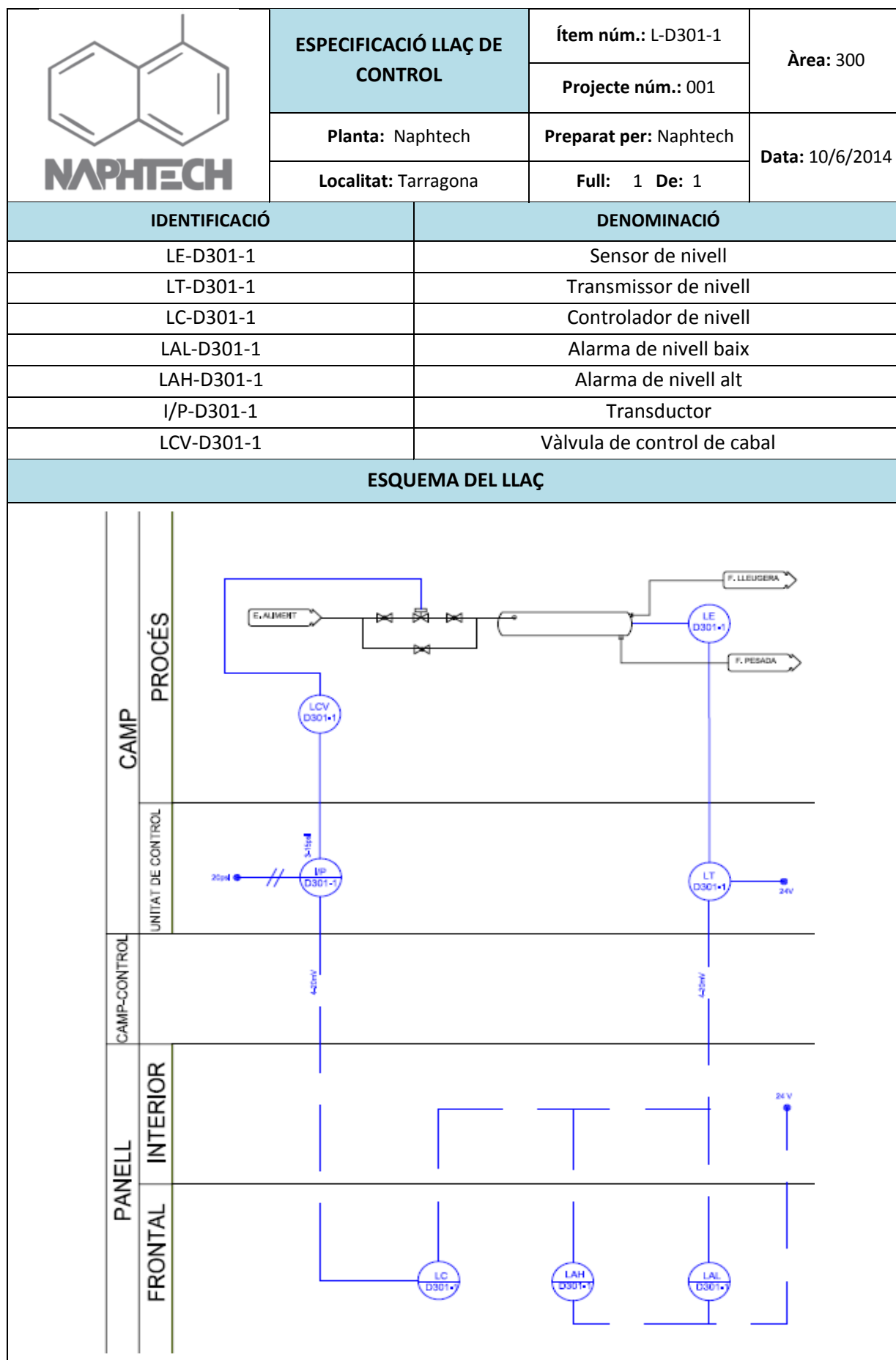
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** D-301
- **Ítem del llaç:** L-D301-1
- **Variable controlada:** Nivell de líquid al separador.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida del tanc pulmó T-201.
- **Set point:** 0,5 m, alçada total del líquid.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és garantir la sortida de la fase lleugera pel sobreeixidor superior i la sortida de la fase pesada pel sobreeixidor inferior. En aquest cas la fase lleugera correspon a la solució orgànica provinent del reactor de nitració que conté 1-nitronaftalé i 2-nitronaftalé. La fase pesada correspon a una solució aquosa d'àcid nítric diluït.

El control es realitza mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid al separador. Quan el sensor detecti que el nivell del líquid és inferior o superior al set point, el controlador enviarà una senyal per a manipular la vàlvula d'entrada a l'equip. Hi haurà una alarma de baix nivell a 0,4m i una alarma d'alt nivell a 0,6m com a mesura de seguretat.



➤ **Control de nivell de la columna de destil·lació C-301**

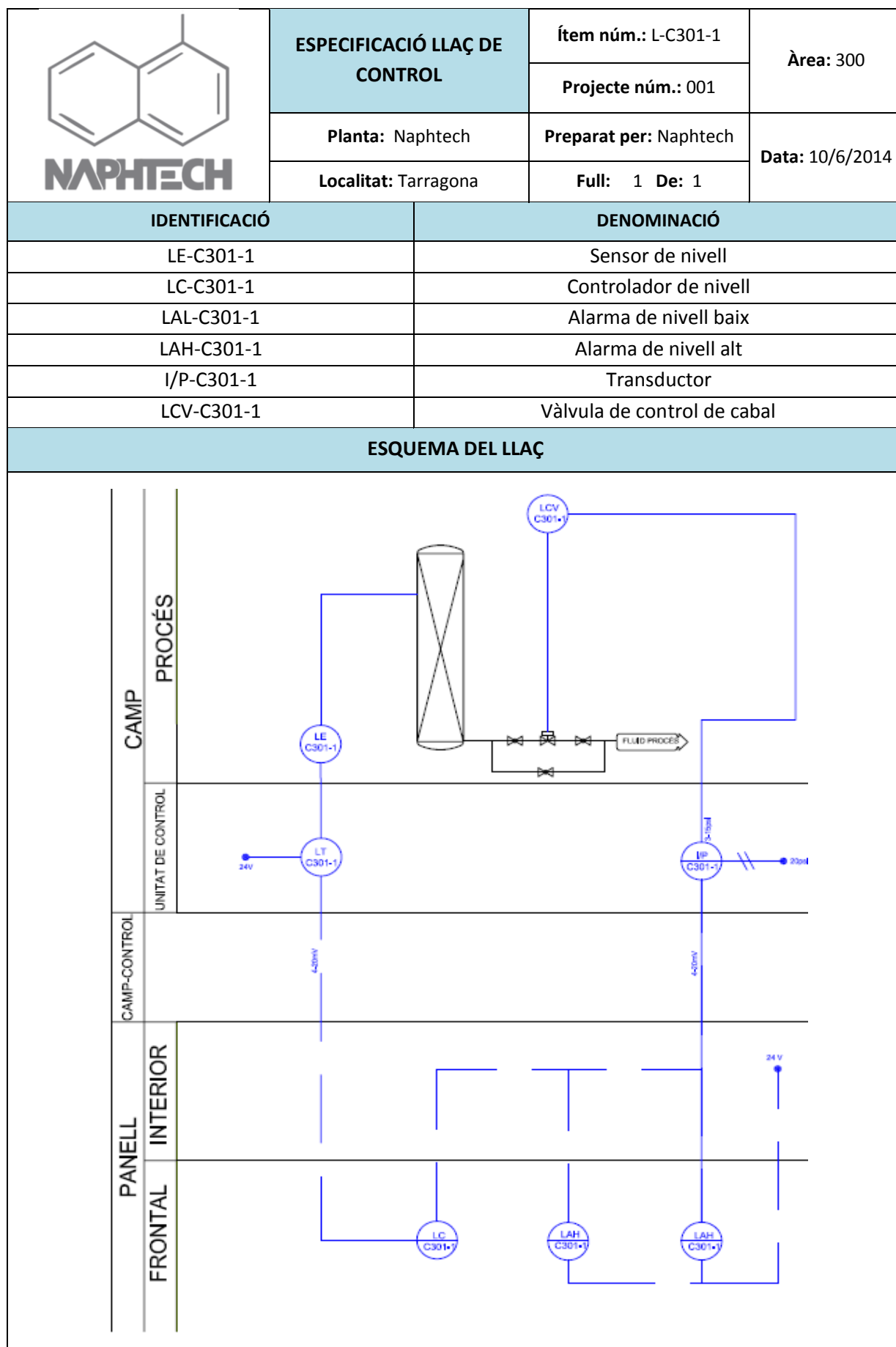
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-301
- **Ítem del llaç:** L-C301-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid a la columna
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida per cues
- **Set point:** Màxima inundació, 80% de l'alçada de la columna.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid a la columna de destil·lació. En les columnes de destil·lació és molt important mantenir el nivell adequat de la fase líquida enriquida en el component més pesat per a interaccionar amb el vapor i també per a evitar possibles problemes de sobrepressió.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid a la columna. El controlador actuarà sobre la vàlvula de control situada a la sortida per cues de la columna, obrint o tancant-la segon escaigui. Si el nivell del líquid disminueix, la vàlvula de control es tancarà, i si el nivell del líquid augmenta, la vàlvula de control s'obrirà. Es col·locaran dues alarmes com a mesura de seguretat, una alarma de nivell alt quan s'ompli al 85%, i una altra de nivell baix quan s'ompli al 75%.



➤ **Control de temperatura de la columna de destil·lació C-301**

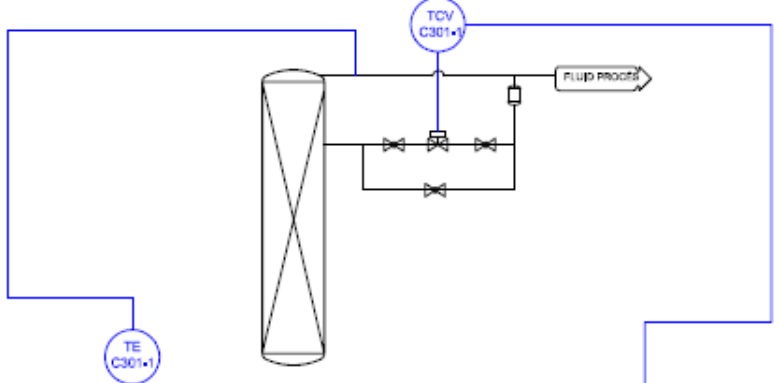
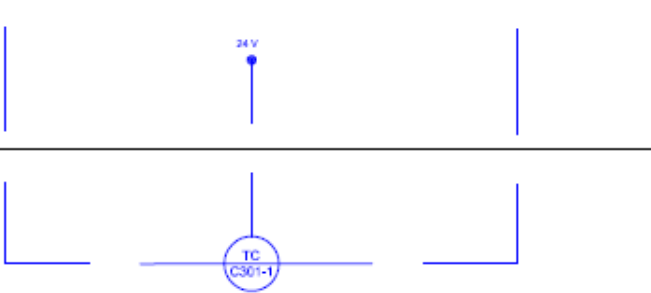
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-301
- **Ítem del llaç:** T-C301-1
- **Variable controlada:** Temperatura de caps.
- **Variable manipulada:** Cabal de reflux de la columna.
- **Set point:** 304,1°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid que surt pels caps. Al llarg de tota l'alçada de la columna s'obté un perfil de temperatures, donant-se a la part inferior la temperatura més elevada i a la part superior la temperatura més baixa. Per aconseguir la separació desitjada dels diferents components que circulen per la columna, s'instal·la un sistema de control de temperatura.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de temperatura en la part superior de la columna i, segons el valor d'aquesta, el sistema de control actuarà sobre el cabal de reflux que torna a la columna mitjançant una vàlvula de control de cabal. Si la temperatura a la columna supera el set point, la vàlvula deixa passar un cabal de reflux major. D'aquesta manera es refreda el fluid dels caps, la columna s'enriqueix en el component lleuger i disminueix el punt d'ebullició de la mescla. En cas contrari, si la temperatura és massa baixa, la vàlvula es tancarà, disminuint així el cabal de reflux, i en conseqüència, refredant menys.

|                                                                                   |                               |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-C301-1                                                                  | Àrea: 300                                                                            |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014                                                                      |                                                                                      |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1                                                                        |                                                                                      |                                                                                      |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               | DENOMINACIÓ                                                                          |                                                                                      |                                                                                      |
| TE-C301-1                                                                         |                               | Sensor de temperatura                                                                |                                                                                      |                                                                                      |
| TT-C301-1                                                                         |                               | Transmissor de temperatura                                                           |                                                                                      |                                                                                      |
| TC-C301-1                                                                         |                               | Controlador de temperatura                                                           |                                                                                      |                                                                                      |
| I/P-C301-2                                                                        |                               | Transductor                                                                          |                                                                                      |                                                                                      |
| TCV-C301-1                                                                        |                               | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                                                                                      |                                                                                      |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |
| PANEL                                                                             | CAMP                          | PROCÉS                                                                               |   |                                                                                      |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | UNITAT DE CONTROL                                                                    |  |
|                                                                                   | CAMP-CONTROL                  |  |                                                                                      |                                                                                      |
|                                                                                   | FRONTAL                       | INTERIOR                                                                             |  |                                                                                      |

➤ **Control de nivell del tanc pulmó de condensats de la columna de destil·lació C-301**

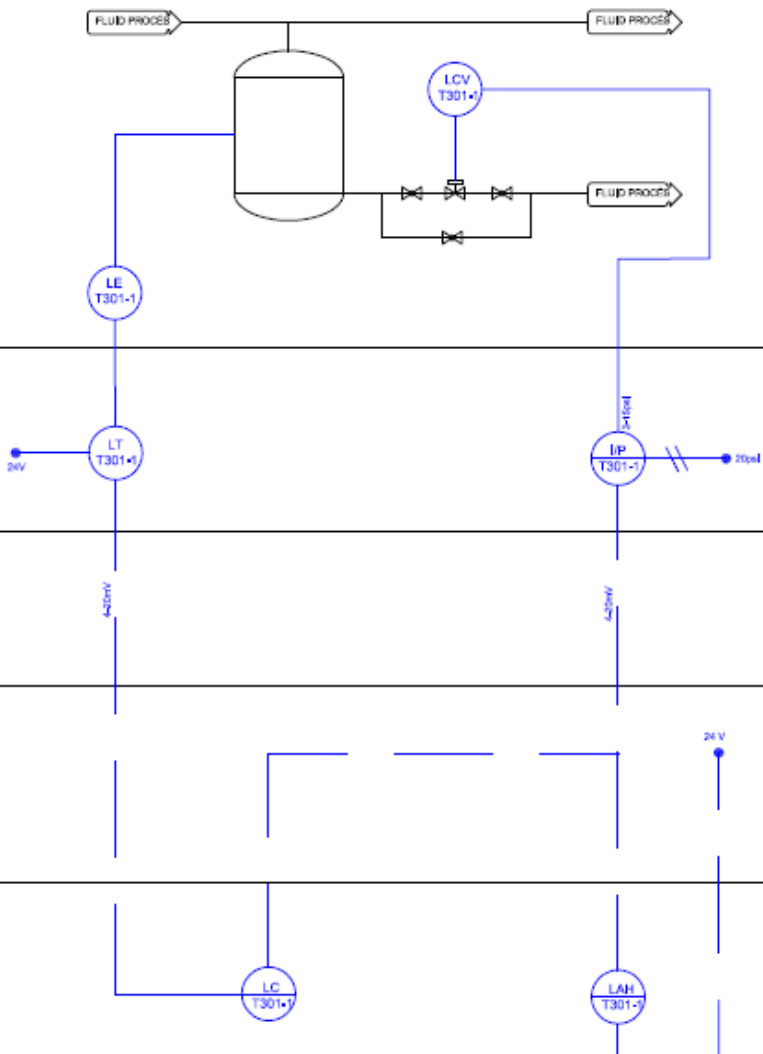
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** T-301
- **Ítem del llaç:** L-T301-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida del fluid de procés.
- **Set point:** Màxim 80%, mínim 20%.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc de condensats. La funció d'aquest tanc és evitar que el reflux d'entrada de líquid a la columna sigui sempre constant. A més, aquest control assegura que el tanc de condensats mai estigui buit.

Per a mantenir controlat el nivell de líquid al tanc de condensats s'instal·larà un sistema de control de nivell, evitant així problemes operacionals en cas d'acumulació excessiva de líquid al seu interior. El control es realitza mitjançant una vàlvula de control de cabals que manipularà el corrent de sortida del tanc de condensats. A més, s'instal·larà una alarma de nivell baix.

|                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                             |                        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|
| <div></div>                                                                                                                                                                   | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                             | Ítem núm.: L-T301-1    | Àrea: 300       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                             | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | Planta: Naphtech              |                             | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | Localitat: Tarragona          |                             | Full: 1 De: 1          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | DENOMINACIÓ                 |                        |                 |
| LE-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | Sensor de nivell            |                        |                 |
| LT-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | Transmissor de nivell       |                        |                 |
| LC-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | Controlador de nivell       |                        |                 |
| LAH-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Alarma de nivell alt        |                        |                 |
| I/P-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Transductor                 |                        |                 |
| LCV-T301-1                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | Vàlvula de control de cabal |                        |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                             |                        |                 |
| <div><div><div>CAMP</div><div>PROCÉS</div><div>UNITAT DE CONTROL</div><div>CAMP-CONTROL</div><div>PANEL·L</div><div>INTERIOR</div><div>FRONTAL</div></div><div></div></div> |                               |                             |                        |                 |

➤ **Control de temperatura del reboiler de la columna de destil·lació C-301**

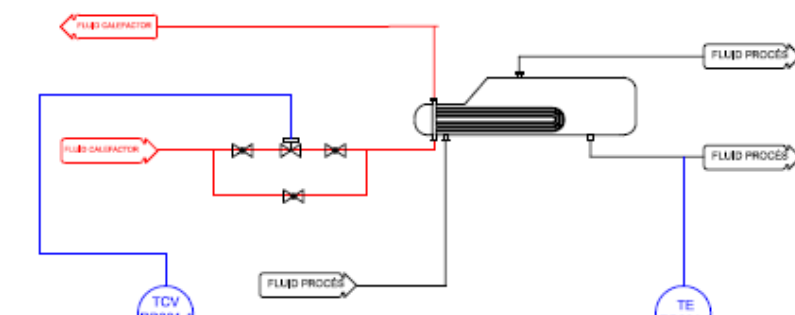
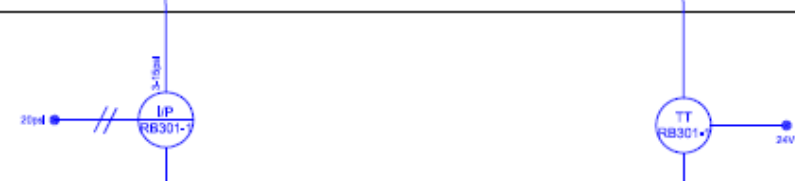
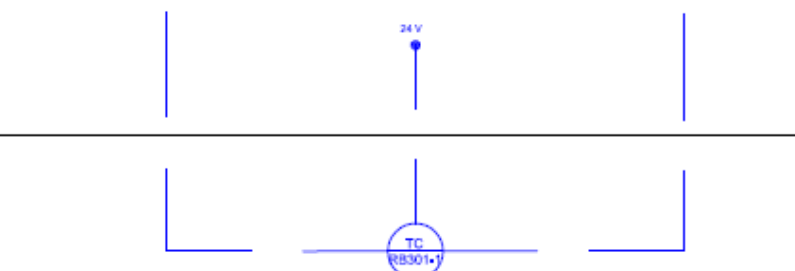
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** RB-301
- **Ítem del llaç:** T-RB301-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid calefactor.
- **Set point:** 314
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt del reboiler. La funció d'aquest equip és evaporar la mescla líquida d'entrada per a produir vapor, d'aquesta manera, els diferents components es podran separar mitjançant el procés de destil·lació. El control de temperatura permet modificar la quantitat de calor que s'ha de transmetre del corrent del fluid calefactor al corrent de procés.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de l'oli tèrmic, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                                     |                                                                                      |                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                                                                                      | Ítem núm.: L-T301-1 | Àrea: 300       |
|                                                                                              |                                     |                                                                                      | Projecte núm.: 001  |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                    | Preparat per: Naphtech                                                               |                     | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                | Full: 1 De: 1                                                                        |                     |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                     | DENOMINACIÓ                                                                          |                     |                 |
| TE-RB301-1                                                                                   |                                     | Sensor de temperatura                                                                |                     |                 |
| TT-RB301-1                                                                                   |                                     | Transmissor de temperatura                                                           |                     |                 |
| TC-RB301-1                                                                                   |                                     | Controlador de temperatura                                                           |                     |                 |
| I/P-RB301-1                                                                                  |                                     | Transductor                                                                          |                     |                 |
| TCV-RB301-1                                                                                  |                                     | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                     |                                                                                      |                     |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> |   |                     |                 |
|                                                                                              |                                     |  |                     |                 |
|                                                                                              |                                     |  |                     |                 |
|                                                                                              |                                     |  |                     |                 |

➤ **Control de temperatura condensador de la columna de destil·lació C-301**

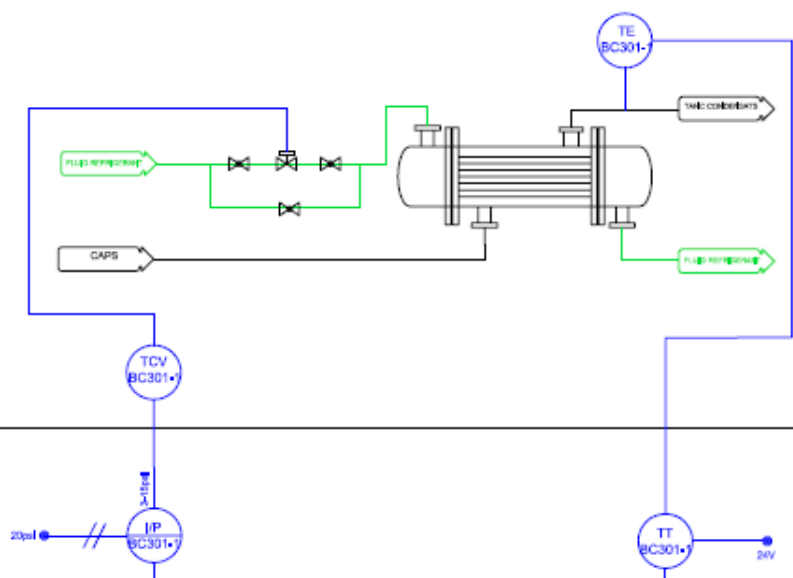
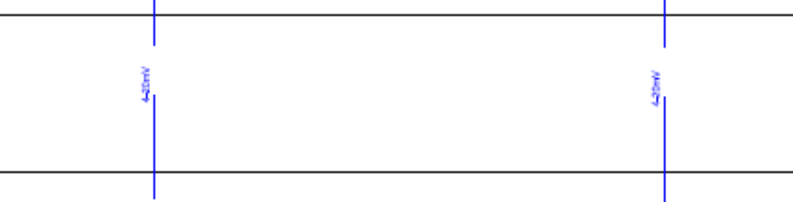
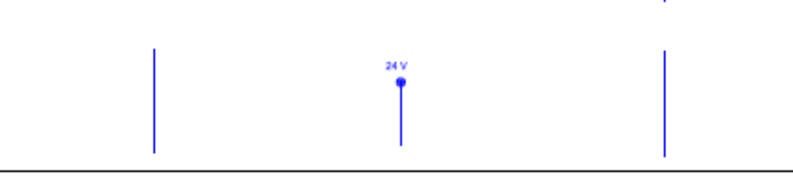
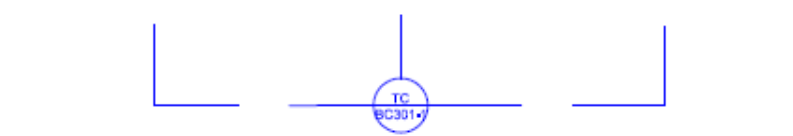
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-301
- **Ítem del llaç:** T-BC301-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid refrigerant.
- **Set point:** 303°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt pel cap de la columna. La funció d'aquest equip és condensar la mescla líquida de sortida de la columna per a produir condensats. El control de temperatura permet modificar la quantitat de fluid refrigerant que absorbirà la calor emesa pel fluid de procés. Els líquids formats en la condensació s'emmagatzemen en el tanc pulmó de condensats.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: L-BC301-1                                                                 | Àrea: 300       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                                                        |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                                                          |                 |
| TE-BC301-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Sensor de temperatura                                                                |                 |
| TT-BC301-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transmissor de temperatura                                                           |                 |
| TC-BC301-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Controlador de temperatura                                                           |                 |
| I/P-BC301-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Transductor                                                                          |                 |
| TCV-BC301-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                                                                                      |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                        |   |                                                                                      |                 |
|                                                                                              |                               | UNITAT DE CONTROL                                                                    |  |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                                 |                               |  |                                                                                      |                 |
| PANELL                                                                                       | INTERIOR                      |  |                                                                                      |                 |
|                                                                                              | FRONTAL                       |  |                                                                                      |                 |

➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per refredar el 1-Nitronaftalè**

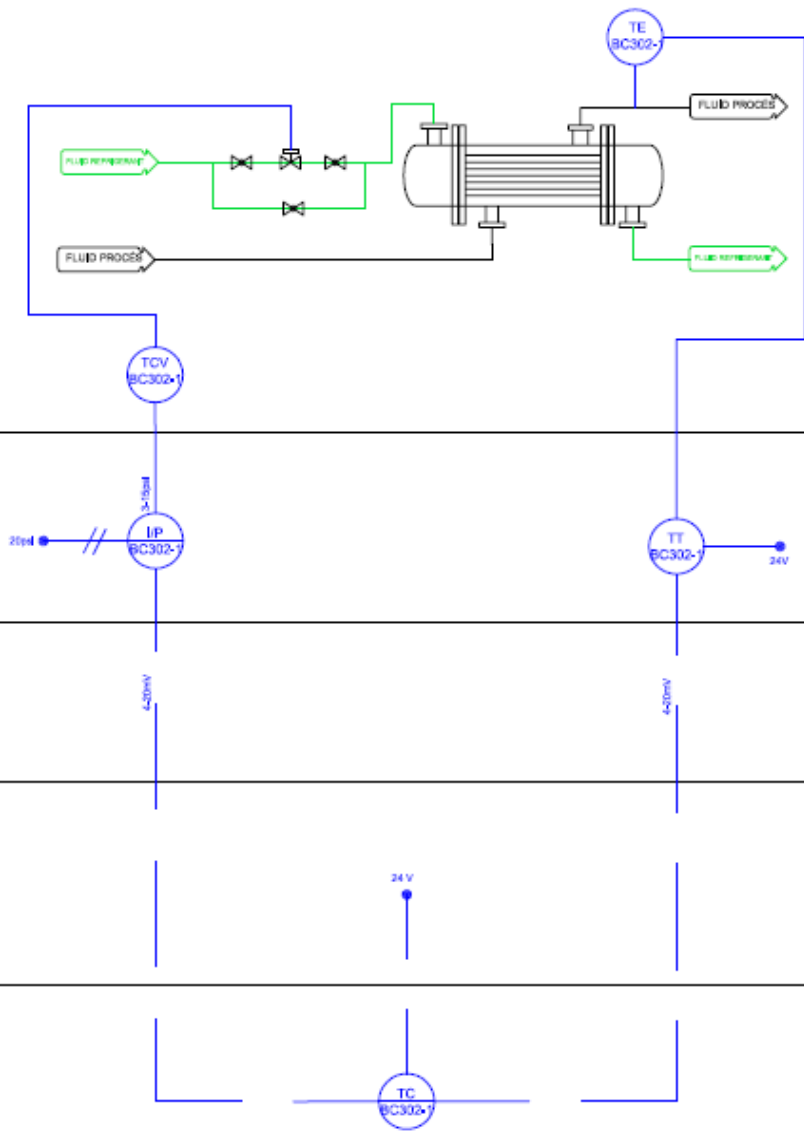
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-302
- **Ítem del llaç:** T-BC302-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant.
- **Set point:** 173 °C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és refredar un corrent de 1-nitronaftalé pur que prové de la purificació d'aquest, de 304,1°C fins a 173,1°C al bescanviador de carcassa i tubs BC-302.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                                                              |                                                                                     |  |                                                  |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div>                                 | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                                                       |  | Ítem núm.: T-BC302-1                             | Àrea: 300       |
|                                                                                                                              |                                                                                     |  | Projecte núm.: 001                               |                 |
|                                                                                                                              | Planta: Naphtech                                                                    |  | Preparat per: Naphtech                           | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                                                              | Localitat: Tarragona                                                                |  | Full: 1 De: 1                                    |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                |                                                                                     |  | DENOMINACIÓ                                      |                 |
| TE-BC302-1                                                                                                                   |                                                                                     |  | Sensor de temperatura                            |                 |
| TT-BC302-1                                                                                                                   |                                                                                     |  | Transmissor de temperatura                       |                 |
| TC-BC302-1                                                                                                                   |                                                                                     |  | Controlador de temperatura                       |                 |
| I/P-BC302-1                                                                                                                  |                                                                                     |  | Transductor                                      |                 |
| TCV-B302-1                                                                                                                   |                                                                                     |  | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                             |                                                                                     |  |                                                  |                 |
| <div>CAMP</div> <div>UNITAT DE CONTROL</div> <div>CAMP-CONTROL</div> <div>PANEL</div> <div>INTERIOR</div> <div>FRONTAL</div> |  |  |                                                  |                 |
|                                                                                                                              | <div>20psi</div> <div>4-20mA</div> <div>4-20mA</div> <div>24 V</div>                |  |                                                  |                 |
|                                                                                                                              |                                                                                     |  |                                                  |                 |
|                                                                                                                              | <div>TC BC302-1</div>                                                               |  |                                                  |                 |

➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per refredar el 2-Nitronaftalè**

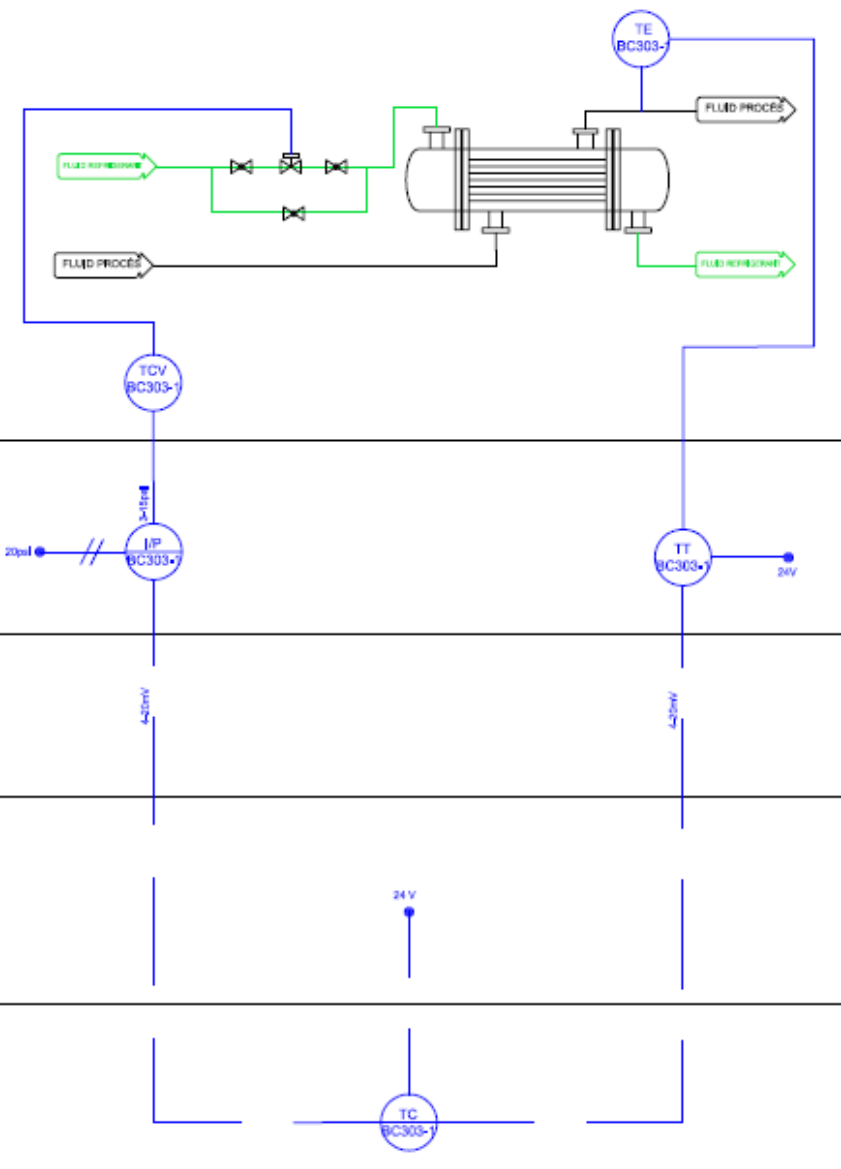
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-303
- **Ítem del llaç:** T-BC303-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant.
- **Set point:** 80 °C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és refredar un corrent compost principalment per 2-Nitronaftalé fins a 80°C. El 2-Nitronaftalé es refreda fins a aquesta temperatura perquè després es solidificarà a l'assecador per aspersió, i la seva temperatura de fusió és de 79°C.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                               |                              |                                                                                                                       |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                              | Ítem núm.: T-BC303-1                                                                                                  | Àrea: 300       |
|                                                                                              |                               |                              | Projecte núm.: 001                                                                                                    |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                              | Preparat per: Naphtech                                                                                                | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                              | Full: 1 De: 1                                                                                                         |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                              | DENOMINACIÓ                                                                                                           |                 |
| TE-BC303-1                                                                                   |                               |                              | Sensor de temperatura                                                                                                 |                 |
| TT-BC303-1                                                                                   |                               |                              | Transmissor de temperatura                                                                                            |                 |
| TC-BC303-1                                                                                   |                               |                              | Controlador de temperatura                                                                                            |                 |
| I/P-BC303-1                                                                                  |                               |                              | Transductor                                                                                                           |                 |
| TCV-B303-1                                                                                   |                               |                              | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                                                      |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                              |                                                                                                                       |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP-CONTROL</div>       | <div>UNITAT DE CONTROL</div> | <div>CAMP</div> <div>PROCÉS</div>  |                 |
|                                                                                              |                               |                              |                                                                                                                       |                 |
|                                                                                              |                               |                              |                                                                                                                       |                 |
|                                                                                              |                               |                              |                                                                                                                       |                 |

➤ **Control de l'assecador per aspersió del corrent residual 2-Nitronaftalè**

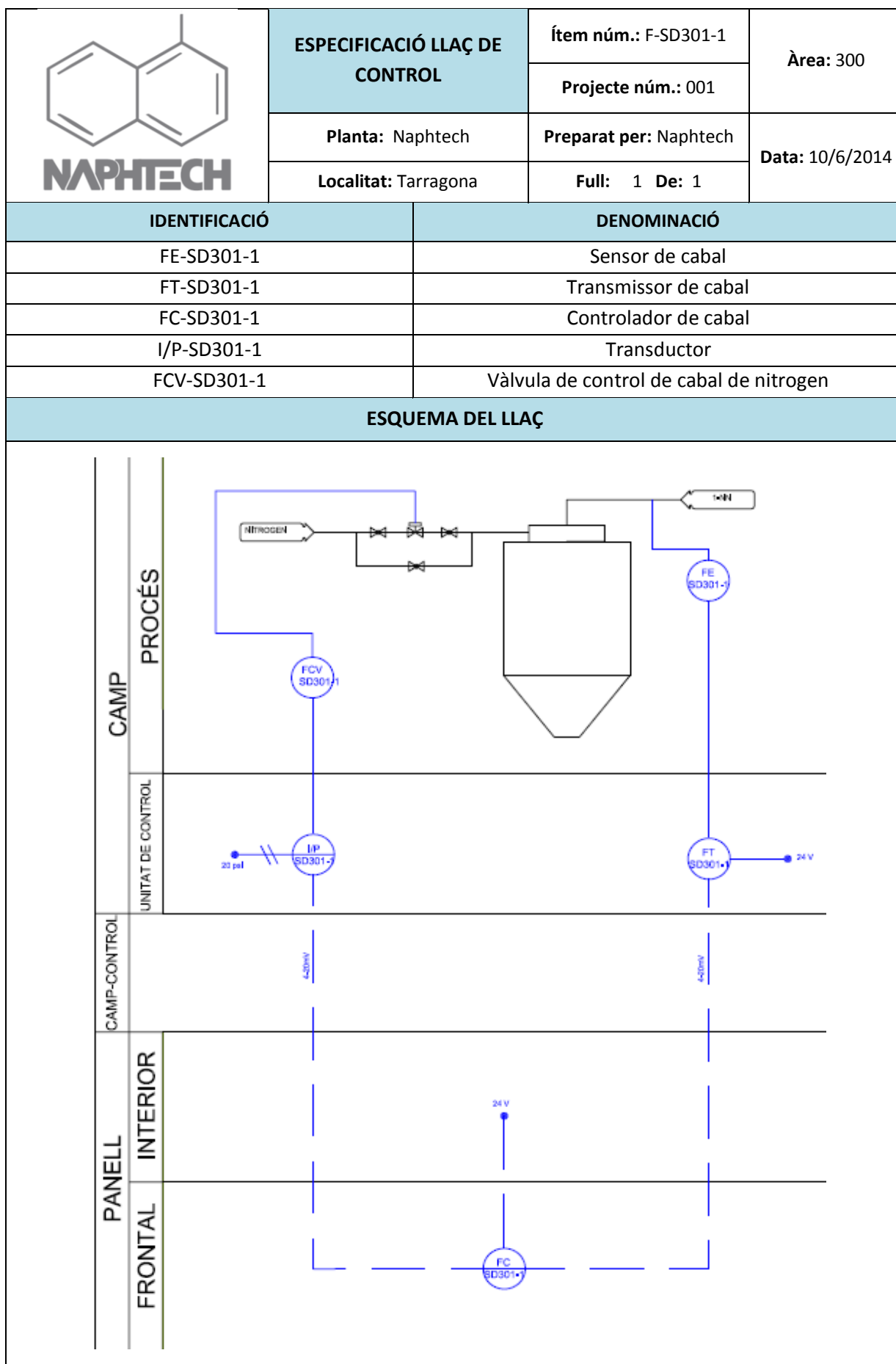
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** SD-301
- **Ítem del llaç:** F-SD301-1
- **Variable controlada:** Cabal d'entrada de 2-Nitronaftalè.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen.
- **Set point:** 99,4 Kg/h
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el cabal de nitrogen necessari per a assecar el corrent residual que conté 2-Nitronaftalè i 1-Nitronaftalè.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de cabal en el corrent d'entrada de 2-Nitronaftalè, que enviarà un senyal al controlador per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de nitrogen, segons les necessitats per a solidificar i assecar el corrent de 2-Nitronaftalè.



➤ **Control de pes de la sitja de 2-Nitronaftalé**

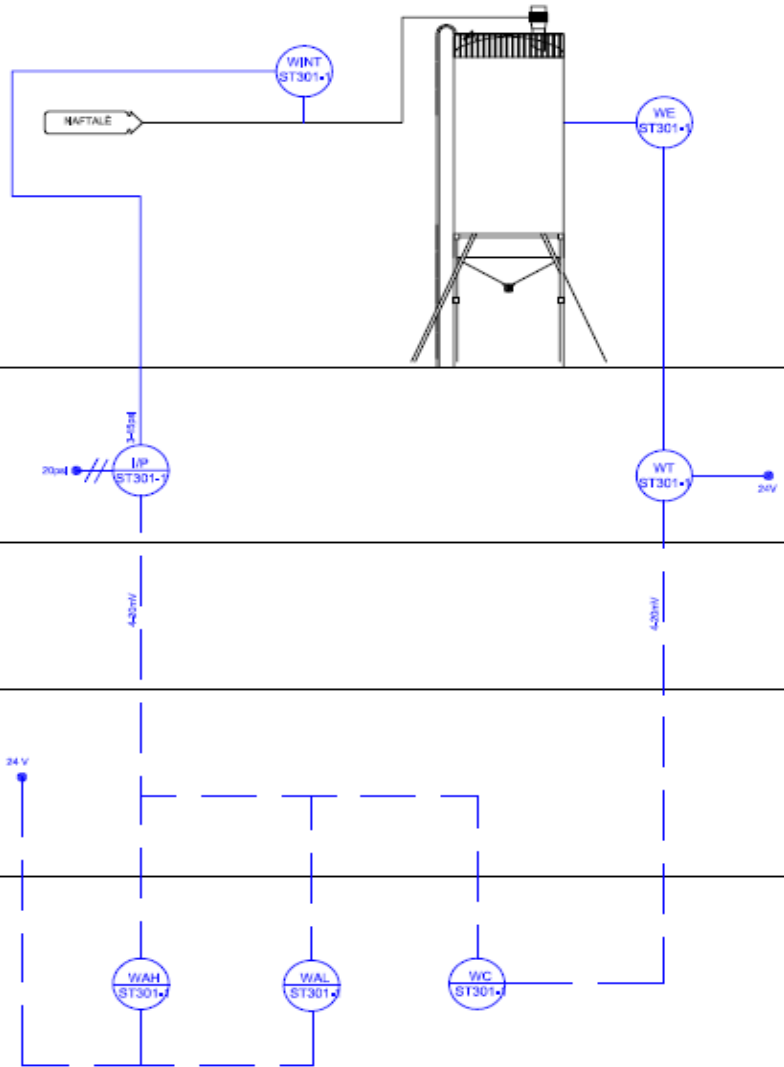
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** ST-301
- **Ítem dels llaços:** W-ST301-1
- **Variable controlada:** Pes de sòlid a la sitja
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de 2-Nitronaftalé.
- **Set point:** 1983 Kg
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el pes del sòlid a la sitja per a que no es deformi el recipient degut a una sobrepressió produïda per l'ompliment excessiu de la sitja.

El control de la sitja es realitza mitjançant un sensor de pes que enviarà una senyal al PLC amb la informació del pes de la sitja, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant la vàlvula segons escaigui. Es col·locarà també una alarma de pes elevat al 90% d'ompliment i una altra de pes baix al 10%.

|                                                                                   |                                     |                                  |                              |                   |                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                                  | Ítem núm.: W-ST301-1         | Àrea: 300         |                                                                                     |  |
|                                                                                   |                                     |                                  | Projecte núm.: 001           |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                   | Planta: Naphtech                    | Preparat per: Naphtech           | Data: 10/6/2014              |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona                | Full: 1 De: 1                    |                              |                   |                                                                                     |  |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                                     | DENOMINACIÓ                      |                              |                   |                                                                                     |  |
| WE-ST301-1                                                                        |                                     | Sensor de pes                    |                              |                   |                                                                                     |  |
| WT-ST301-1                                                                        |                                     | Transmissor de pes               |                              |                   |                                                                                     |  |
| WC-ST301-1                                                                        |                                     | Controlador de pes               |                              |                   |                                                                                     |  |
| WAH-ST301-1                                                                       |                                     | Alarma de nivell alt             |                              |                   |                                                                                     |  |
| WAL-ST301-1                                                                       |                                     | Alarma de nivell baix            |                              |                   |                                                                                     |  |
| I/P-ST301-1                                                                       |                                     | Transductor                      |                              |                   |                                                                                     |  |
| WINT-ST301-1                                                                      |                                     | Interruptor cinta transportadora |                              |                   |                                                                                     |  |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                                     |                                  |                              |                   |                                                                                     |  |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                               | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> | <div>CAMP-CONTROL</div>          | <div>UNITAT DE CONTROL</div> | <div>PROCÉS</div> |  |  |
|                                                                                   |                                     |                                  |                              |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                   |                                     |                                  |                              |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                   |                                     |                                  |                              |                   |                                                                                     |  |

➤ **Control de pressió a la sitja de 2-Nitronaftalé**

- **Característiques del llaç de control**

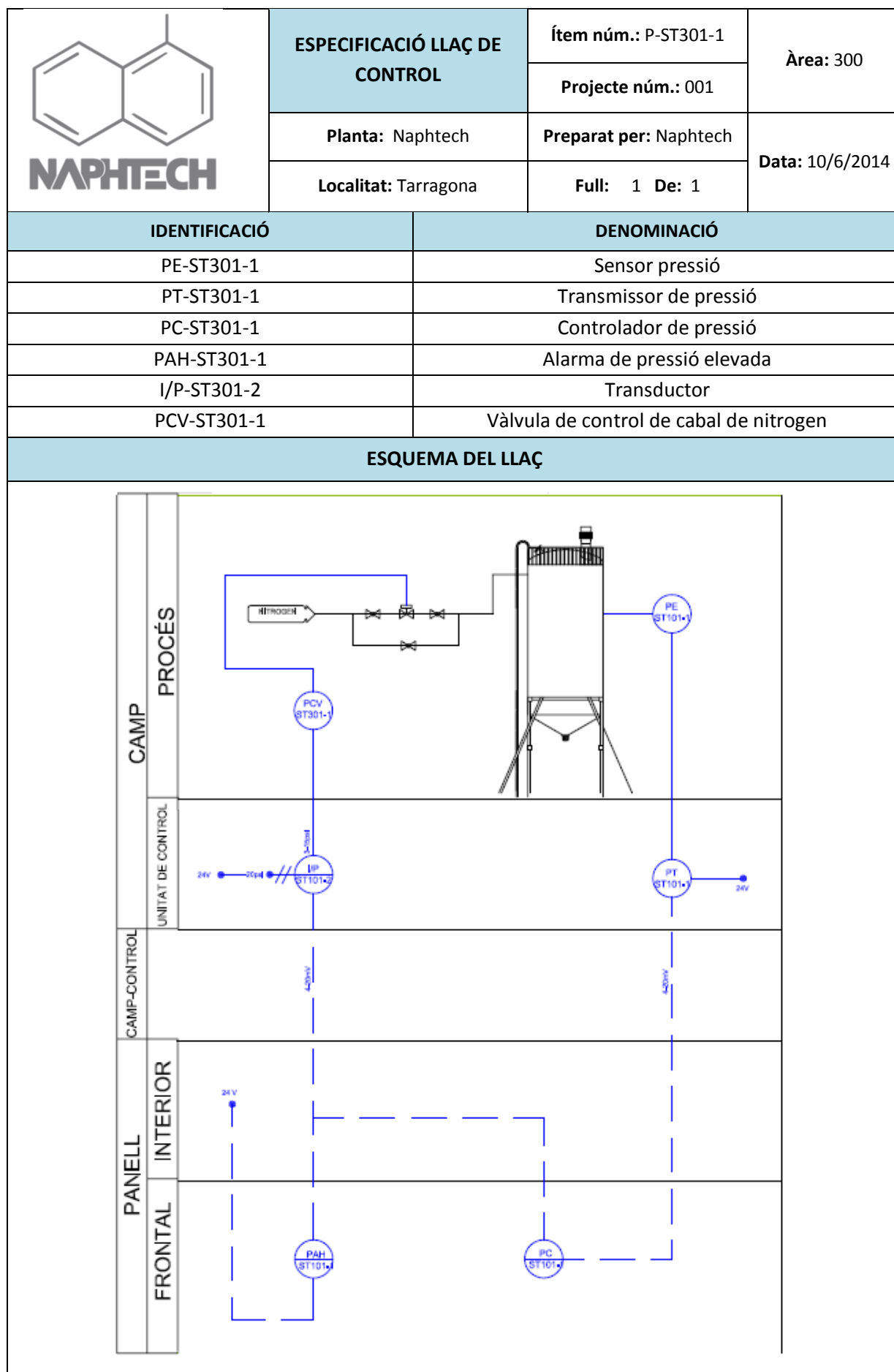
- **Equips:** ST-301
- **Ítem dels llaços:** P-ST301-1
- **Variable controlada:** Pressió
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen gas.
- **Set point:** 1 atm.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la pressió a la sitja de 2-nitronaftalé, de tal manera que aquesta es mantingui inertitzada mitjançant nitrogen a pressió atmosfèrica. El 2-nitronaftalé emmagatzemat en forma sòlida (pols) origina atmosfera explosives, que, en presència d'oxigen, pot tenir lloc una explosió. Per a aquest motiu, la sitja s'inertitza introduint nitrogen gas per tal de crear una atmosfera inert, evitant així que pugui ocasionar-se una explosió.

S'instal·la un sensor de pressió, que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la pressió, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de nitrogen gas, obrint o tancant la vàlvula segons les necessitats. Es col·locarà una alarma de pressió elevada.

Per evitar que amb l'entrada de nitrogen en doni sobrepressió, s'instal·larà una vàlvula d'alleujament que s'activarà quan la pressió superi 1 atm, i es desactivarà quan la pressió sigui igual o inferior a 1 atm.



### **3.6.4 Àrea 400: Reacció d'hidrogenació**

En l'àrea 400 és on té lloc la reacció d'hidrogenació. Aquesta es duu a terme en dos reactor continuus de tanc agitat a pressió, que es troben col·locats en sèrie.

➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per escalfar la mescla isopropanol-aigua**

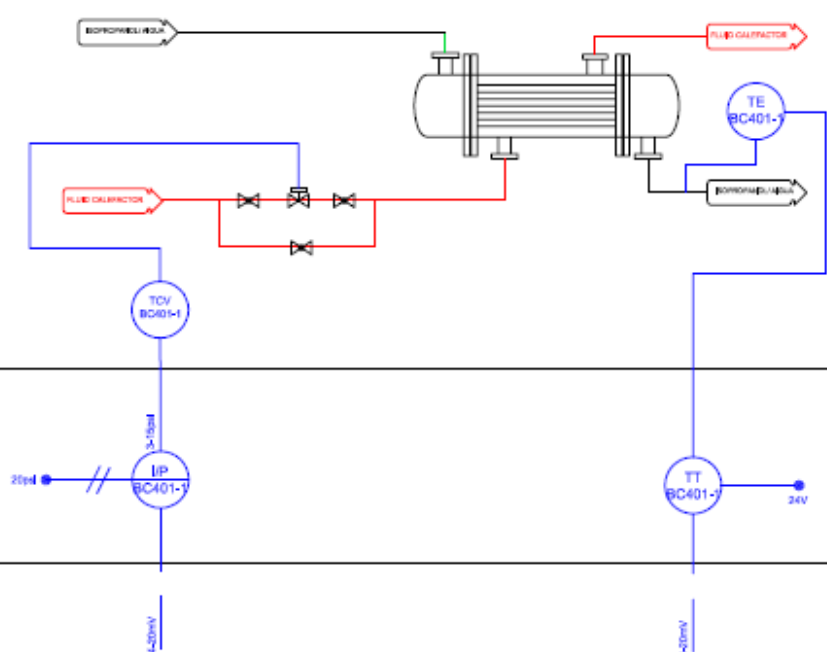
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-401
- **Ítem del llaç:** T-BC401-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'oli tèrmic
- **Set point:** 180 °C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és escalfar la mescla d'isopropanol i aigua. Aquest bescanviador s'utilitza tant per la posada en marxa com per a la mescla recirculada provinent de la columna C-502.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del bescanviador, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'oli tèrmic, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid calefactor i el isopropanol.

|                                                                                              |                                     |                                                                                     |                                                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                                                                                     | Ítem núm.: T-BC401-1                            | Àrea: 400       |
|                                                                                              |                                     |                                                                                     | Projecte núm.: 001                              |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                    |                                                                                     | Preparat per: Naphtech                          | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                |                                                                                     | Full: 1 De: 1                                   |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                     |                                                                                     | DENOMINACIÓ                                     |                 |
| TE-BC401-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Sensor de temperatura                           |                 |
| TT-BC401-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Transmissor de temperatura                      |                 |
| TC-BC401-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Controlador de temperatura                      |                 |
| I/P-BC401-1                                                                                  |                                     |                                                                                     | Transductor                                     |                 |
| TCV-B401-1                                                                                   |                                     |                                                                                     | Vàlvula de control de cabal de fluid calefactor |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                     |                                                                                     |                                                 |                 |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> |  |                                                 |                 |
|                                                                                              |                                     | UNITAT DE CONTROL                                                                   |                                                 |                 |
|                                                                                              |                                     | CAMP-CONTROL                                                                        |                                                 |                 |
|                                                                                              |                                     | 24 V                                                                                |                                                 |                 |

➤ **Control de pressió dels reactors d'hidrogenació**

- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** R-401 i R-401
- **Ítem del llaç:** P-R401-1 i P-R402-1
- **Variable controlada:** Pressió al reactor
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida d'hidrogen
- **Set point:** 100 bar.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

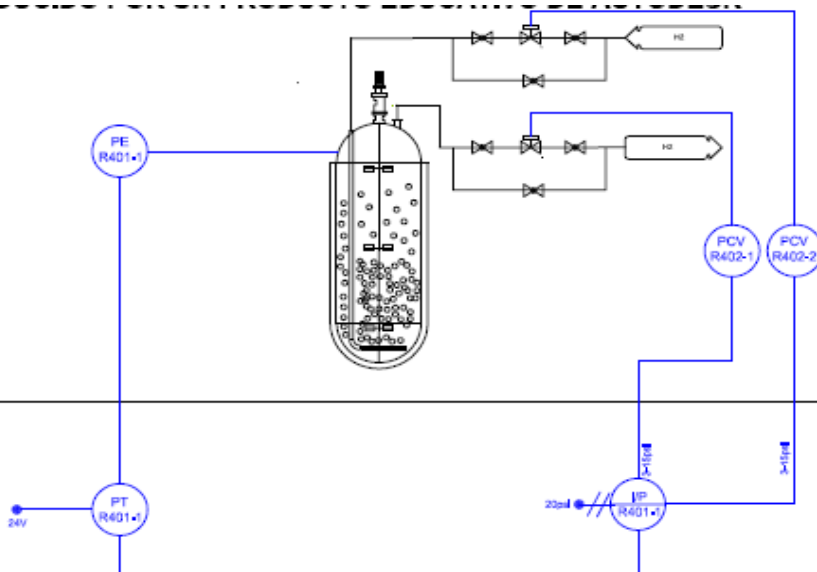
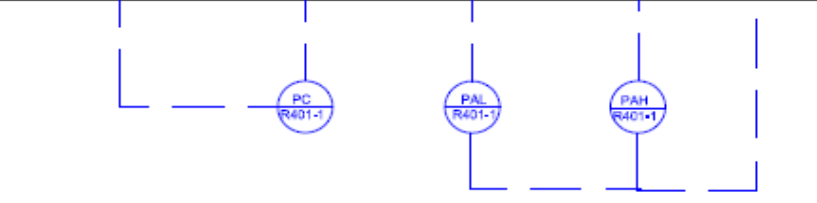
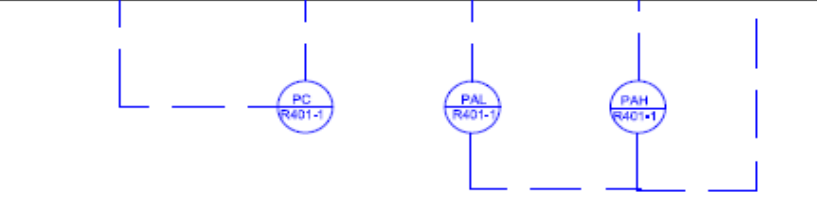
L'objectiu principal d'aquest llaç de control és mantenir la pressió a 100 bar per a garantir un bon funcionament de l'equip. La pressió ha de romandre constant per a evitar sobrepressions, el que provocaria la deformació de l'equip i explosió degut a que el reactor es trobaria a una pressió superior a la pressió de disseny.

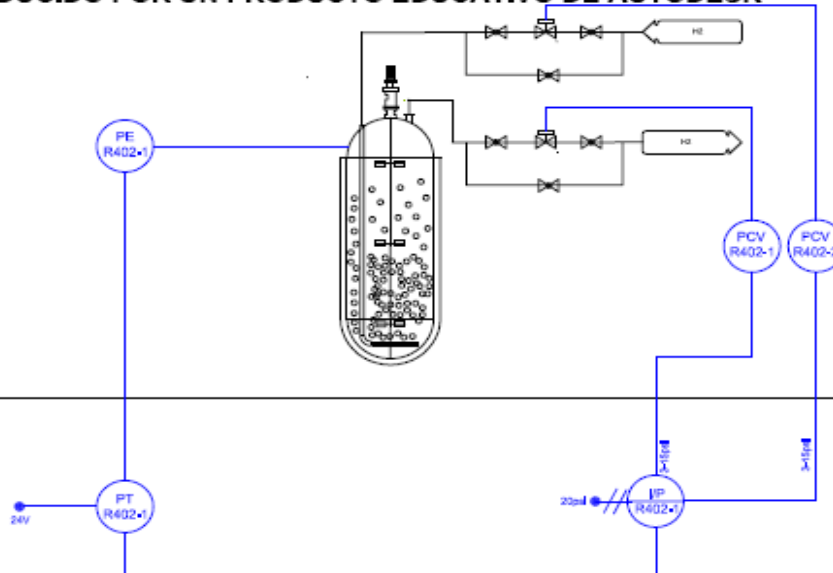
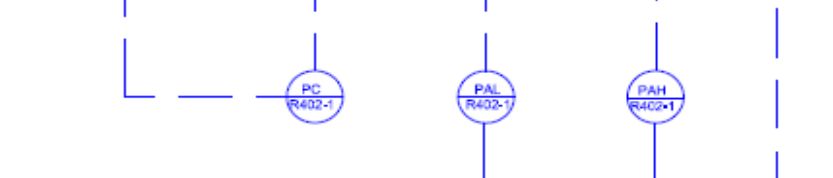
El control es realitzarà mitjançant un sensor de pressió que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la pressió del reactor. El PLC actuarà sobre la vàlvula de sortida d'hidrogen quan la pressió superi els 100 bar, mantenint tancada la vàlvula d'entrada d'hidrogen, i actuarà sobre la vàlvula d'entrada d'hidrogen quan la pressió sigui inferior a 100 bar, mantenint la vàlvula de sortida d'hidrogen tancada.

Aquest llaç de control està proveït d'una alarma de pressió alta a 105 bar i una alarma de pressió baixa a 95 bar.

|                                                                                   |                                      |  |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|-----------------|
|  | <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> |  | Ítem núm.: P-R401-1    | Àrea: 400       |
|                                                                                   |                                      |  | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech                     |  | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona                 |  | Full: 1 De: 1          |                 |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                            |
|---------------|----------------------------------------|
| PE-R401-1     | Sensor de pressió                      |
| PT-R401-1     | Transmissor de pressió                 |
| PC-R401-1     | Controlador de pressió                 |
| PAH-R401-1    | Alarma de pressió alta                 |
| I/P-R401-1    | Transductor                            |
| PCV-R401-1    | Vàlvula de control de cabal d'entrada  |
| PCV-R401-2    | Vàlvula de control de cabal de sortida |

| ESQUEMA DEL LLAÇ  |                                                                                      |  |  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| CAMP<br>PROCÉS    |   |  |  |
|                   |  |  |  |
| CAMP-CONTROL      |  |  |  |
| PANELL<br>FRONTAL |  |  |  |
|                   |  |  |  |

|                                                                                              |                               |                                                                                      |                                        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: P-R402-1                    | Àrea: 400       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                     |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                 | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1                          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                            |                 |
| PE-R402-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Sensor de pressió                      |                 |
| PT-R402-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Transmissor de pressió                 |                 |
| PC-R402-1                                                                                    |                               |                                                                                      | Controlador de pressió                 |                 |
| PAH-R402-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Alarma de pressió alta                 |                 |
| PAL-R402-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Alarma de pressió baixa                |                 |
| I/P-R402-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transductor                            |                 |
| PCV-R402-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal d'entrada  |                 |
| PCV-R402-2                                                                                   |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de sortida |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                                        |                 |
| <div>CAMP</div> <div>PANEL</div>                                                             | PROCÉS                        |   |                                        |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL             |  |                                        |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                  |  |                                        |                 |
|                                                                                              | FRONTAL INTERIOR              |  |                                        |                 |

➤ **Control de nivell dels reactors d'hidrogenació**

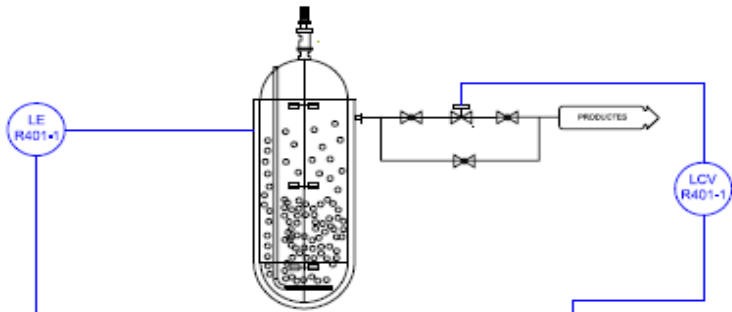
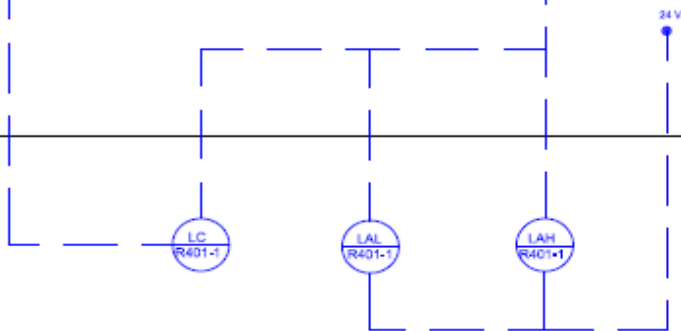
- **Característiques del llaç de control**

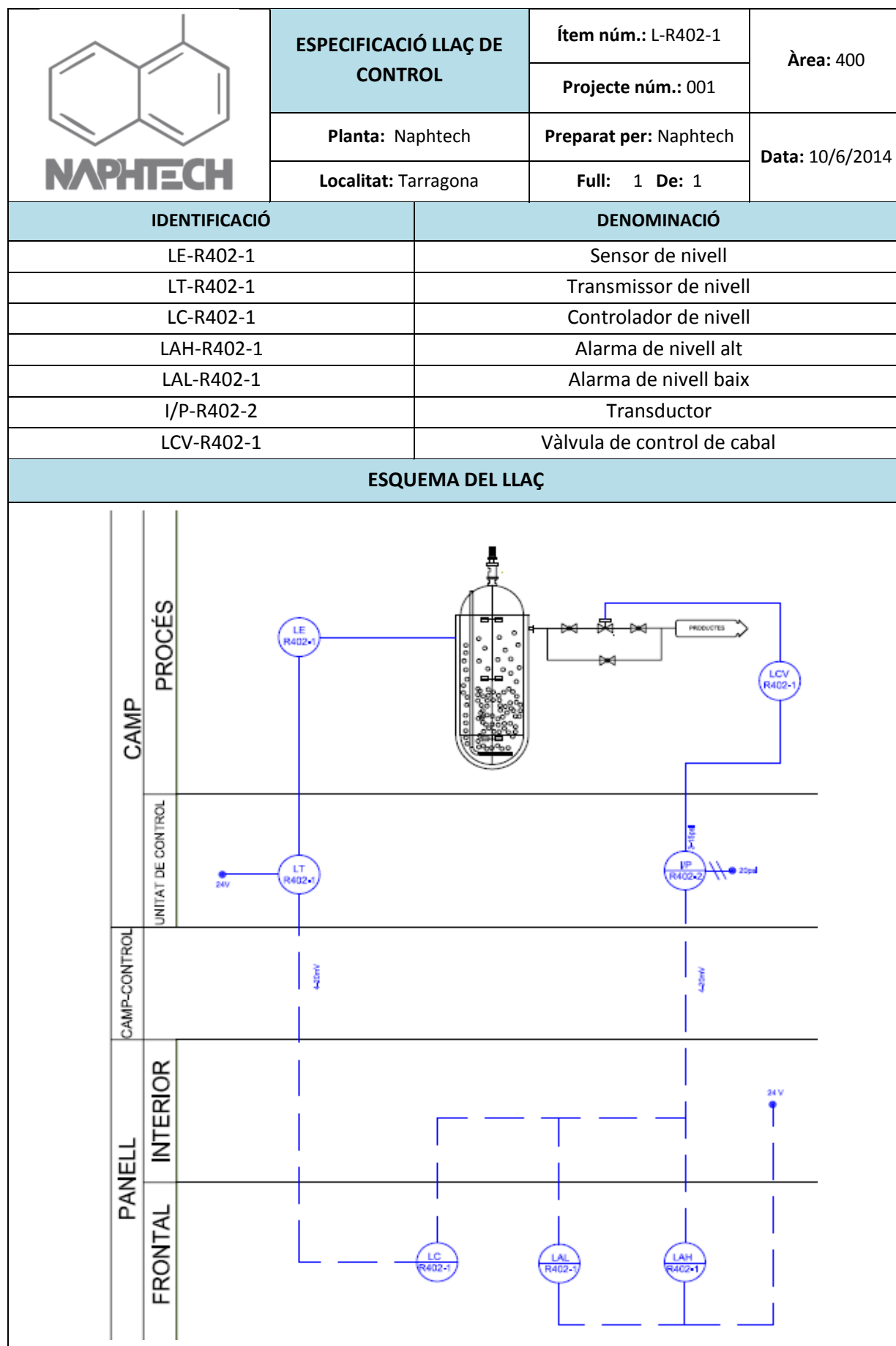
- **Equips:** R-401 i R-401
- **Ítem del llaç:** L-R401-1 i L-R402-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al reactor.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida el reactor.
- **Set point:** Nivell de líquid: 80% de l'alçada màxima
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

- **Objectiu del control**

L'objectiu principal d'aquest llaça de control és mantenir el nivell de líquid al reactor per a garantir un bon funcionament de l'equip. El nivell de líquid ha de romandre constant per a evitar que hi hagi un sobrecompliment, el que provocaria un rebasament del tanc i un augment de pressió, i per tant, una deficiència en la seguretat i deteriorament de l'equip.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de sortida dels productes obrint o tancant-la segons la necessitat per arribar al punt de consigna. Hi haurà una alarma de nivell baix al 75% d'alçada del reactor i una de nivell alt al 85% del nivell del reactor.

|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                       |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                                                        |                                                                                       | Ítem núm.: L-R401-1         | Àrea: 400       |
|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                       | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                                                                     |                                                                                       | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                                                                 |                                                                                       | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                                                                      |                                                                                       | DENOMINACIÓ                 |                 |
| LE-R401-1                                                                                    |                                                                                      |                                                                                       | Sensor de nivell            |                 |
| LT-R401-1                                                                                    |                                                                                      |                                                                                       | Transmissor de nivell       |                 |
| LC-R401-1                                                                                    |                                                                                      |                                                                                       | Controlador de nivell       |                 |
| LAH-R401-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                       | Alarma de nivell alt        |                 |
| LAL-R401-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                       | Alarma de nivell baix       |                 |
| I/P-R401-2                                                                                   |                                                                                      |                                                                                       | Transductor                 |                 |
| LCV-R401-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                       | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                                                                      |                                                                                       |                             |                 |
| <div><div>CAMP</div><div>PROCÉS</div></div>                                                  |   |                                                                                       |                             |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL                                                                    |    |                             |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                                                                         |    |                             |                 |
|                                                                                              | <div><div>PANEL·L</div><div>INTERIOR</div></div>                                     |  |                             |                 |
| FRONTAL                                                                                      |  |                                                                                       |                             |                 |



➤ **Control de la temperatura del reactor d'hidrogenació i de l'aigua de refrigeració de la camisa**

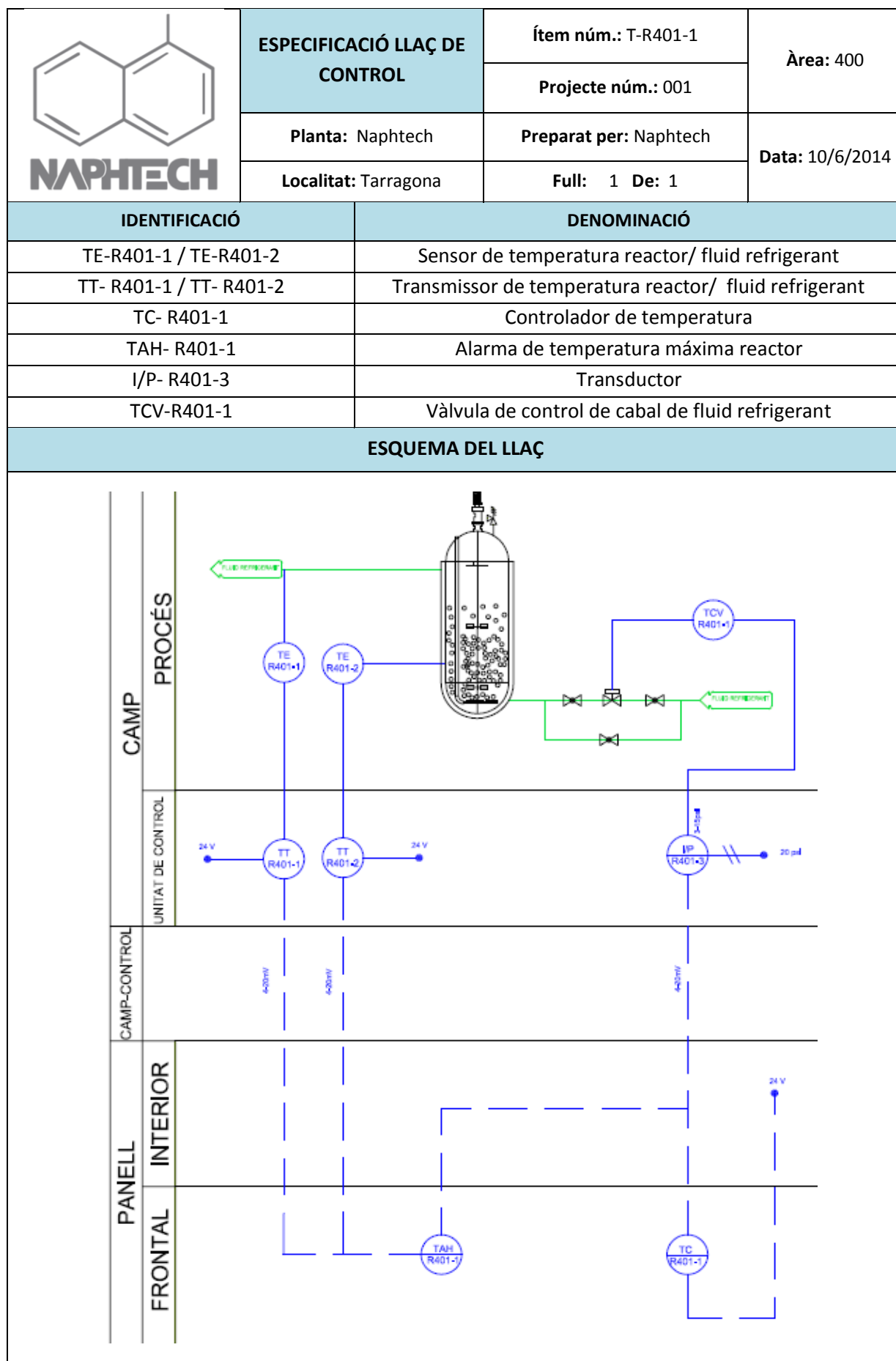
- **Característiques del llaç de control**

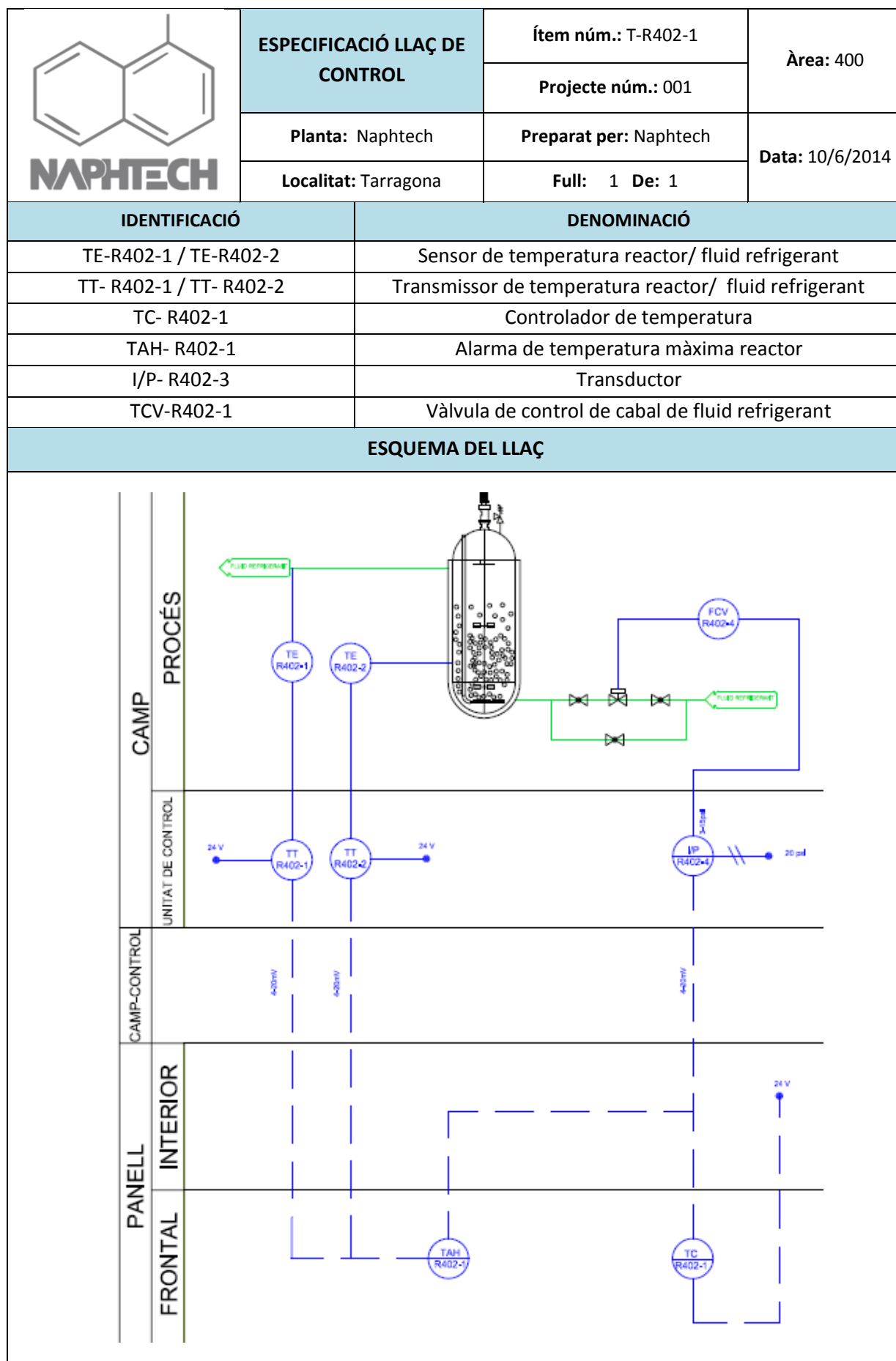
- **Equips:** R-401, R-402
- **Ítem dels llaços:** T-R401-1 i T-R402-1
- **Variable controlada:** Temperatura del reactor i temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant a través de la camisa.
- **Set points:** Temperatura de sortida de l'aigua refrigerant: 45°C.  
Temperatura del reactor: 180°C.
- **Tipus de control:** Control en cascada

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és mantenir el reactor a una temperatura constant de 180°C (reactor isoterm) i assegurar que la temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració sigui 45°C. Degut a que la reacció que es duu a terme en el reactor és exotèrmica, el reactor està equipat amb una camisa. El fluid refrigerant serà aigua de refrigeració provinent de la torres de refrigeració.

Per a mantenir la temperatura controlada s'instal·larà un sensor de temperatura a l'interior del reactor i un altre a la sortida de l'aigua de refrigeració de la camisa, i, segons el valor de la temperatura, el sistema de control actuarà sobre el cabal d'aigua de refrigeració que circula a través de la camisa, augmentant-lo o disminuint-lo segons les necessitats.





➤ **Control del cabal d'addició d'isopropanol al corrent recirculat de la mescla isopropanol-aigua.**

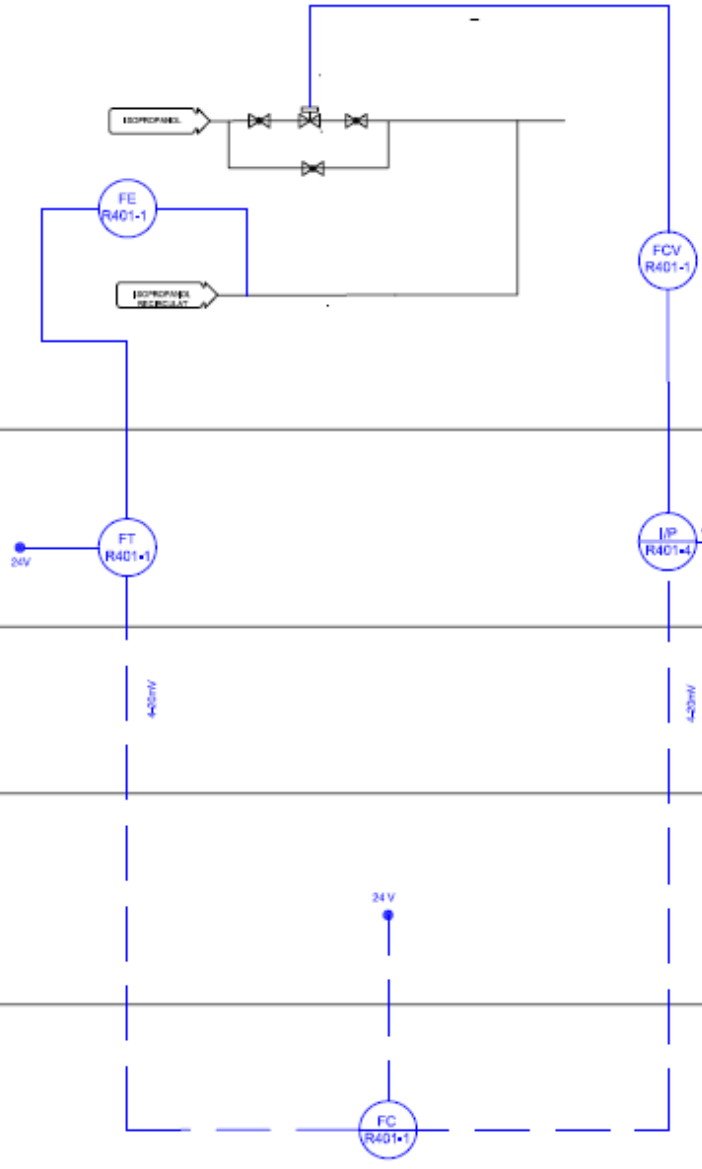
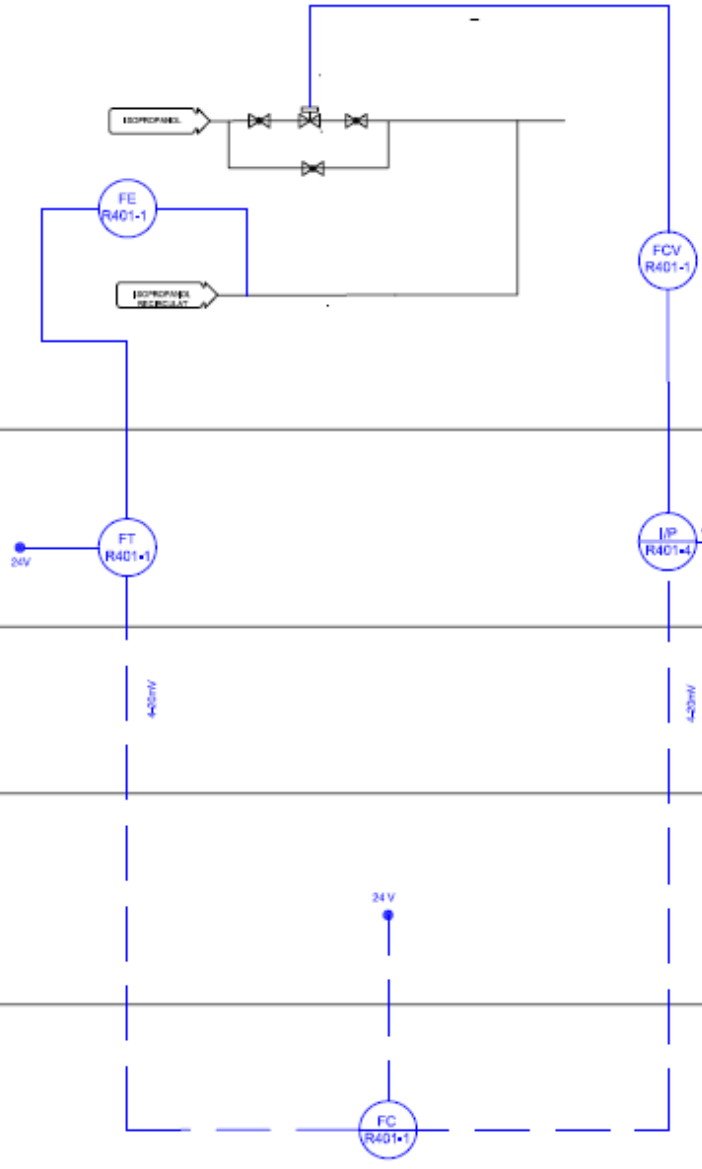
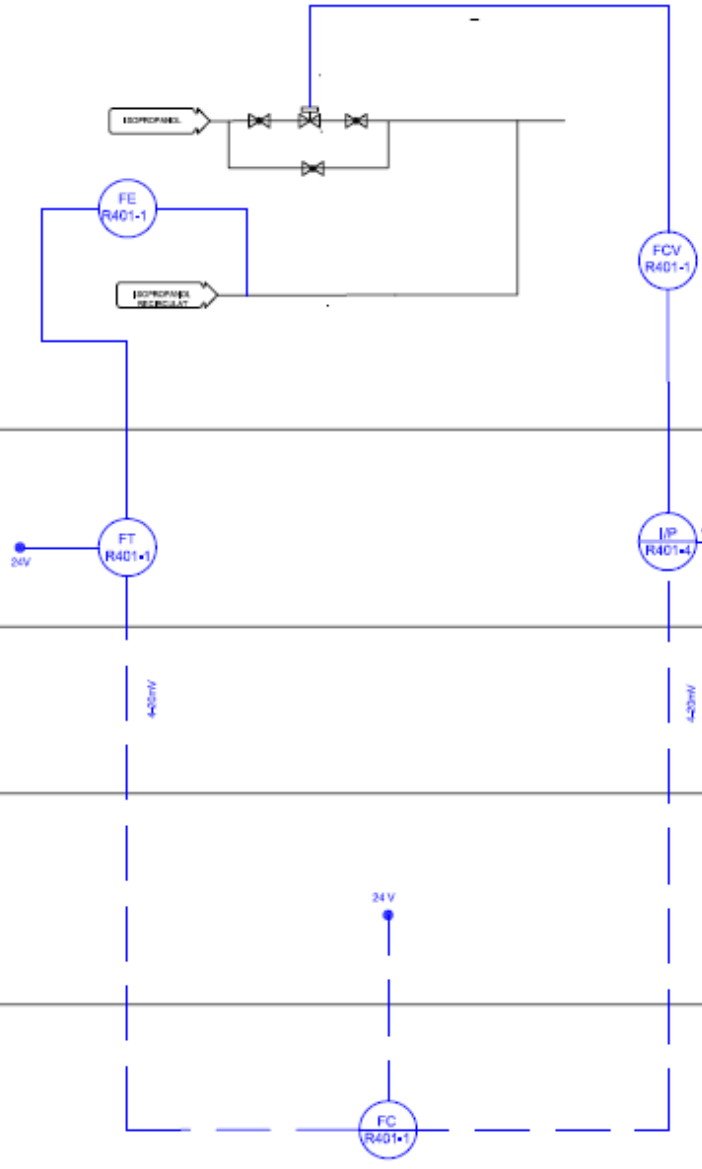
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** R-401
- **Ítem del llaç:** F-R401-1
- **Variable controlada:** Cabal de destil·lat de la columna C-502.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'isopropanol.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la composició de la mescla isopropanol-aigua que ha d'entrar al reactor R-401

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de cabal que mesura el cabal que surt del destil·lat de la columna C-502. Com en aquesta columna hi ha pèrdues d'isopropanol, s'ha d'addicionar isopropanol provinent del tanc T-103 per tal de poder recircular aquesta mescla al reactor. El sensor envia la senyal de cabal al controlador per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'entrada d'isopropanol, obrint o tancant la vàlvula segons les necessitats.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |      |                             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------|-----------------|-------|---------|------|----------|--------------|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |      | Ítem núm.: T-BC401-1        | Àrea: 400       |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |      | Projecte núm.: 001          |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Planta: Naphtech              |      | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Localitat: Tarragona          |      | Full: 1 De: 1               |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |      | DENOMINACIÓ                 |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| TE-BC401-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |      | Sensor de cabal             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| TT-BC401-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |      | Transmissor de cabal        |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| TC-BC401-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |      | Controlador de cabal        |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| I/P-BC401-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |      | Transductor                 |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| FCV-B401-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |      | Vàlvula de control de cabal |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |      |                             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
| <div><table><tr><td rowspan="4">PANEL</td><td rowspan="4">FRONTAL</td><td rowspan="4">CAMP</td><td rowspan="4">INTERIOR</td><td rowspan="4">CAMP-CONTROL</td><td rowspan="4">UNITAT DE CONTROL</td><td rowspan="4">PROCÉS</td><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table></div> |                               |      |                             |                 | PANEL | FRONTAL | CAMP | INTERIOR | CAMP-CONTROL | UNITAT DE CONTROL | PROCÉS |  |        |                                                                                     |  |
| PANEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FRONTAL                       | CAMP | INTERIOR                    | CAMP-CONTROL    |       |         |      |          |              |                   |        | UNITAT DE CONTROL                                                                   | PROCÉS |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |      |                             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |      |                             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |      |                             |                 |       |         |      |          |              |                   |        |                                                                                     |        |                                                                                     |  |

### 3.6.5 Àrea 500: Purificació de 1-Naftilamina

En la zona 500 té lloc la purificació del 1-Naftilamina, separant aigua, isopropanol i 2-Naftilamina del 1-Naftilamina mitjançant una sèrie d'operacions de separació.

#### ➤ **Control de nivell de la columna de destil·lació C-501**

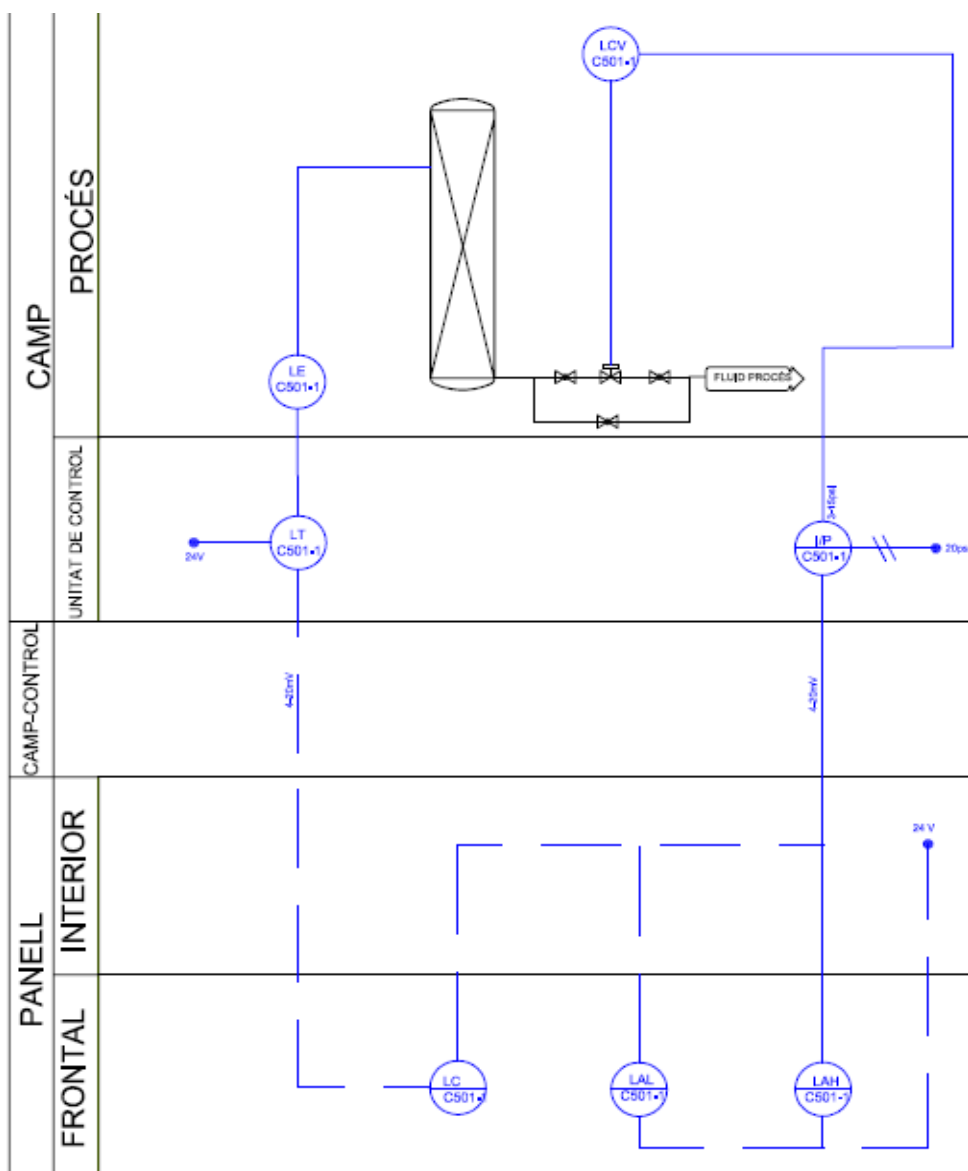
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-501
- **Ítem del llaç:** L-C501-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid a la columna
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida per cues
- **Set point:** Màxima inundació, 80% de l'alçada de la columna.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid a la columna de destil·lació. En les columnes de destil·lació és molt important mantenir el nivell adequat de la fase líquida enriquida en el component més pesat per a interaccionar amb el vapor i també per a evitar possibles problemes de sobrepressió.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid a la columna. El controlador actuarà sobre la vàlvula de control situada a la sortida per cues de la columna, obrint o tancant-la segon escaigui. Si el nivell del líquid disminueix, la vàlvula de control es tancarà, i si el nivell del líquid augmenta, la vàlvula de control s'obrirà. Es col·locaran dues alarmes com a mesura de seguretat, una alarma de nivell alt quan s'ompli al 85%, i una altra de nivell baix quan s'ompli al 75%.

|                                                                                     |                               |                             |                        |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|
|    | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                             | Ítem núm.: L-C501-1    | Àrea: 500       |
|                                                                                     |                               |                             | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                     | Planta: Naphtech              |                             | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                     | Localitat: Tarragona          |                             | Full: 1 De: 1          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                       |                               | DENOMINACIÓ                 |                        |                 |
| LE-C501-1                                                                           |                               | Sensor de nivell            |                        |                 |
| LC-C501-1                                                                           |                               | Controlador de nivell       |                        |                 |
| LAL-C501-1                                                                          |                               | Alarma de nivell baix       |                        |                 |
| LAH-C501-1                                                                          |                               | Alarma de nivell alt        |                        |                 |
| I/P-C501-1                                                                          |                               | Transductor                 |                        |                 |
| LCV-C501-1                                                                          |                               | Vàlvula de control de cabal |                        |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                    |                               |                             |                        |                 |
|  |                               |                             |                        |                 |

➤ **Control de temperatura de la columna de destil·lació C-501**

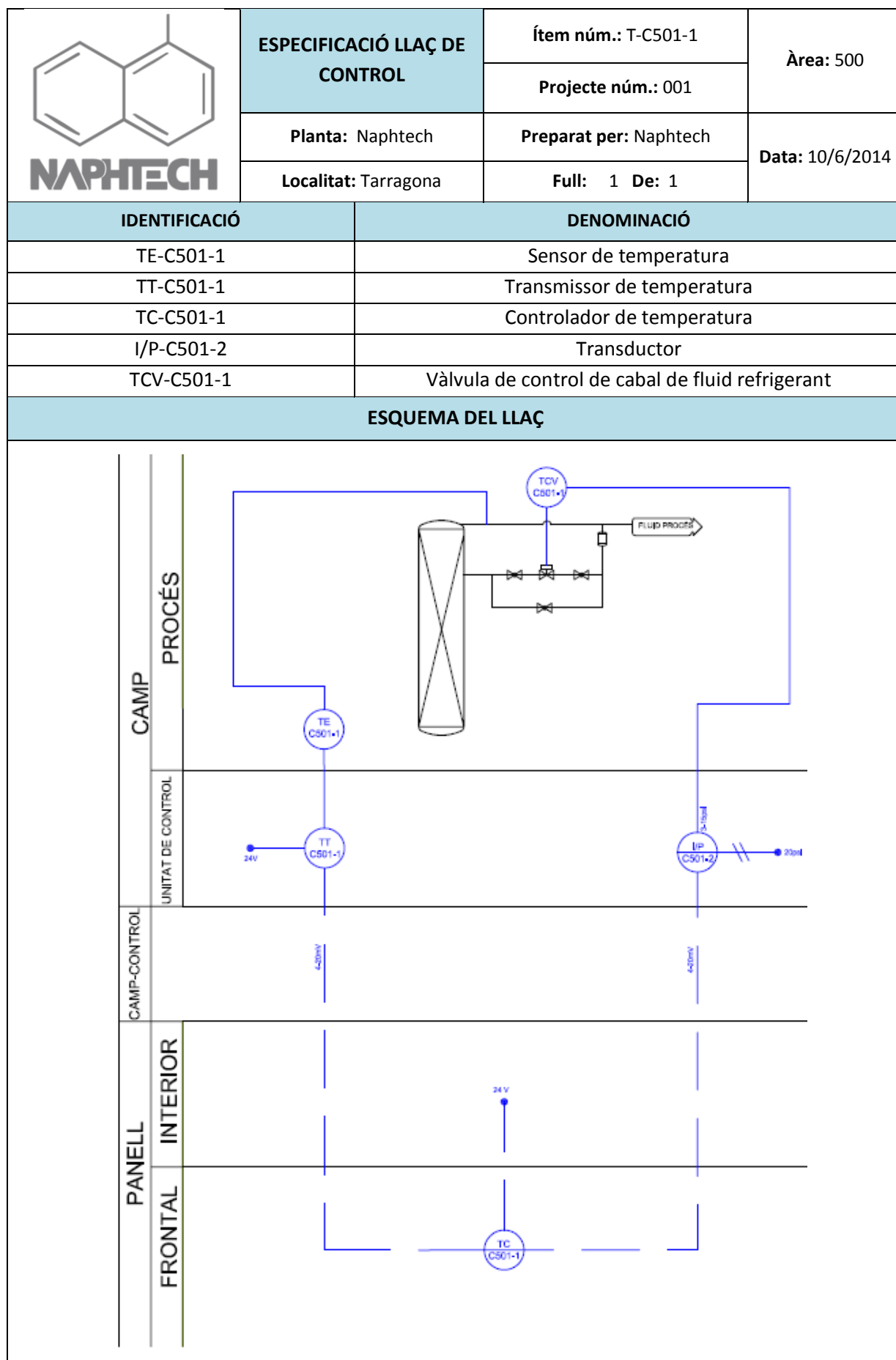
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-501
- **Ítem del llaç:** T-C501-1
- **Variable controlada:** Temperatura de caps.
- **Variable manipulada:** Cabal de reflux de la columna.
- **Set point:** 86°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid que surt pels caps. Al llarg de tota l'alçada de la columna s'obté un perfil de temperatures, donant-se a la part inferior la temperatura més elevada i a la part superior la temperatura més baixa. Per aconseguir la separació desitjada dels diferents components que circulen per la columna, s'instal·la un sistema de control de temperatura.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de temperatura en la part superior de la columna i, segons el valor d'aquesta, el sistema de control actuarà sobre el cabal de reflux que torna a la columna mitjançant una vàlvula de control de cabal. Si la temperatura a la columna supera el set point, la vàlvula deixa passar un cabal de reflux major. D'aquesta manera es refreda el fluid dels caps, la columna s'enriqueix en el component lleuger i disminueix el punt d'ebullició de la mescla. En cas contrari, si la temperatura és massa baixa, la vàlvula es tancarà, disminuint així el cabal de reflux, i en conseqüència, refredant menys.



➤ **Control de nivell del tanc pulmó de condensats de la columna de destil·lació C-501**

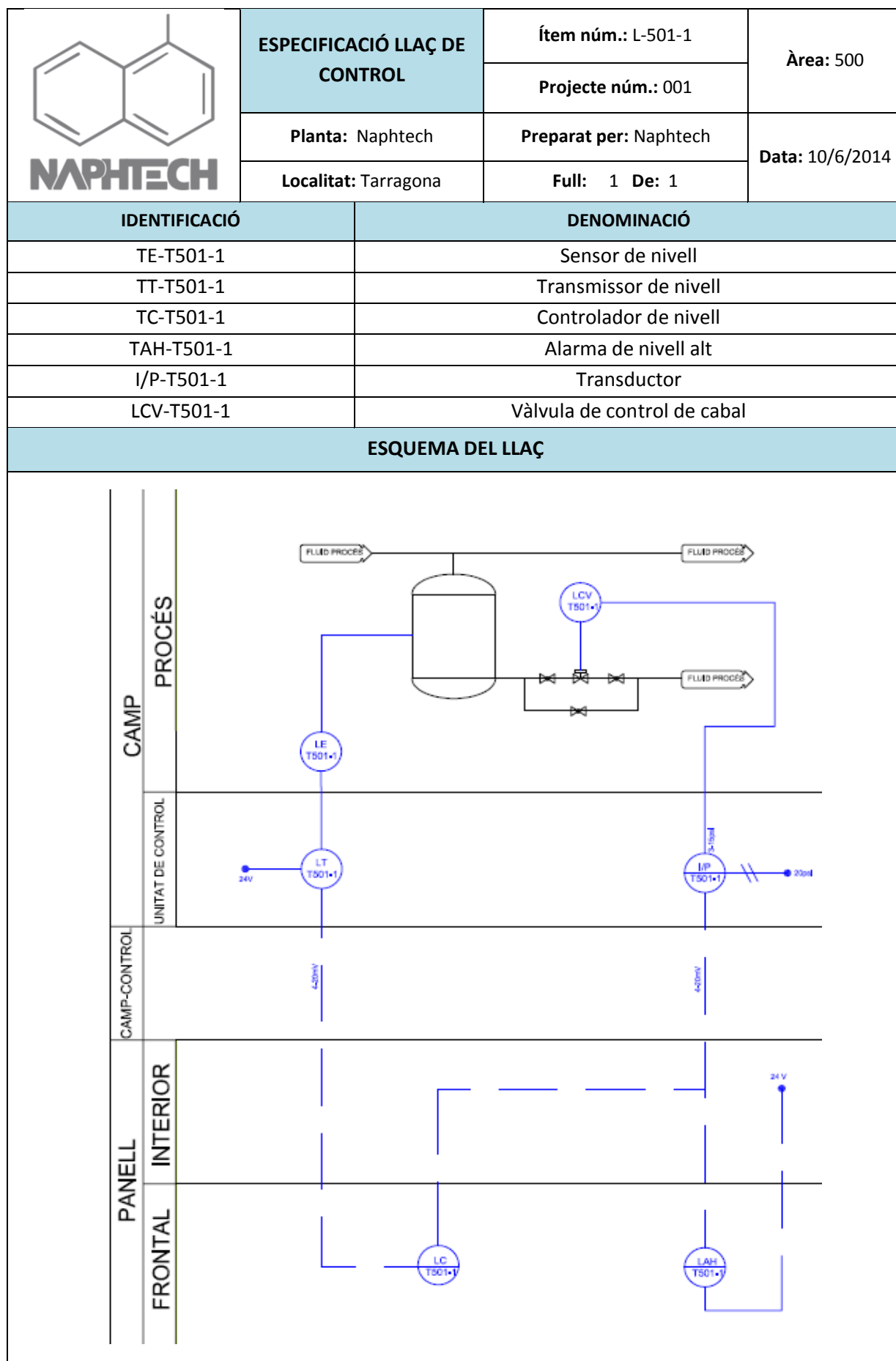
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** T-501
- **Ítem del llaç:** L-T501-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida del fluid de procés.
- **Set point:** Màxim 80%, mínim 20%.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc de condensats. La funció d'aquest tanc és evitar que el reflux d'entrada de líquid a la columna sigui sempre constant. A més, aquest control assegura que el tanc de condensats mai estigui buit.

Per a mantenir controlat el nivell de líquid al tanc de condensats s'instal·larà un sistema de control de nivell, evitant així problemes operacionals en cas d'acumulació excessiva de líquid al seu interior. El control es realitza mitjançant una vàlvula de control de cabals que manipularà el corrent de sortida del tanc de condensats. A més, s'instal·larà una alarma de nivell baix.



➤ **Control de temperatura del reboiler de la columna de destil·lació C-501**

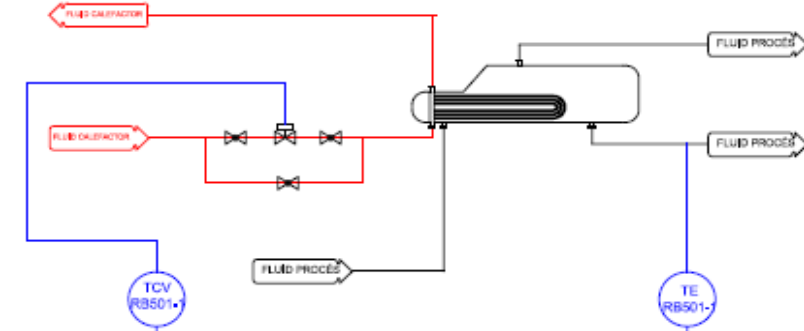
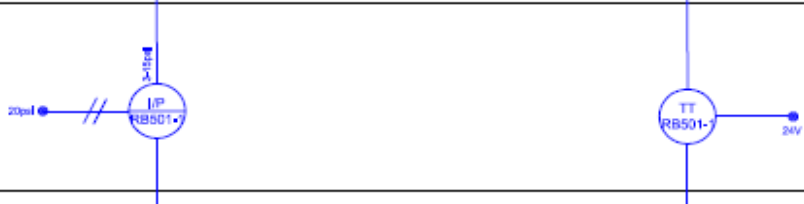
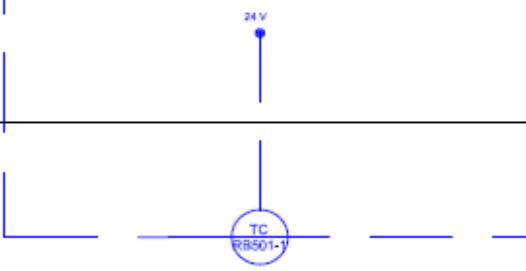
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** RB-501
- **Ítem del llaç:** T-RB501-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid calefactor.
- **Set point:** 277°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt del reboiler. La funció d'aquest equip és evaporar la mescla líquida d'entrada per a produir vapor, d'aquesta manera, els diferents components es podran separar mitjançant el procés de destil·lació. El control de temperatura permet modificar la quantitat de calor que s'ha de transmetre del corrent del fluid calefactor al corrent de procés.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de l'oli tèrmic, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                   |                               |                                                                                      |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-RB501-1   | Àrea: 500       |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               | DENOMINACIÓ                                                                          |                        |                 |
| TE-RB501-1                                                                        |                               | Sensor de temperatura                                                                |                        |                 |
| TT-RB501-1                                                                        |                               | Transmissor de temperatura                                                           |                        |                 |
| TC-RB501-1                                                                        |                               | Controlador de temperatura                                                           |                        |                 |
| I/P-RB501-1                                                                       |                               | Transductor                                                                          |                        |                 |
| TCV-RB501-1                                                                       |                               | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                        |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                      |                        |                 |
| CAMP                                                                              | PROCÉS                        |   |                        |                 |
|                                                                                   | UNITAT DE CONTROL             |  |                        |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                      |                               |  |                        |                 |
| PANELL                                                                            | INTERIOR                      |  |                        |                 |
|                                                                                   | FRONTAL                       |  |                        |                 |

➤ **Control de temperatura condensador de la columna de destil·lació C-501**

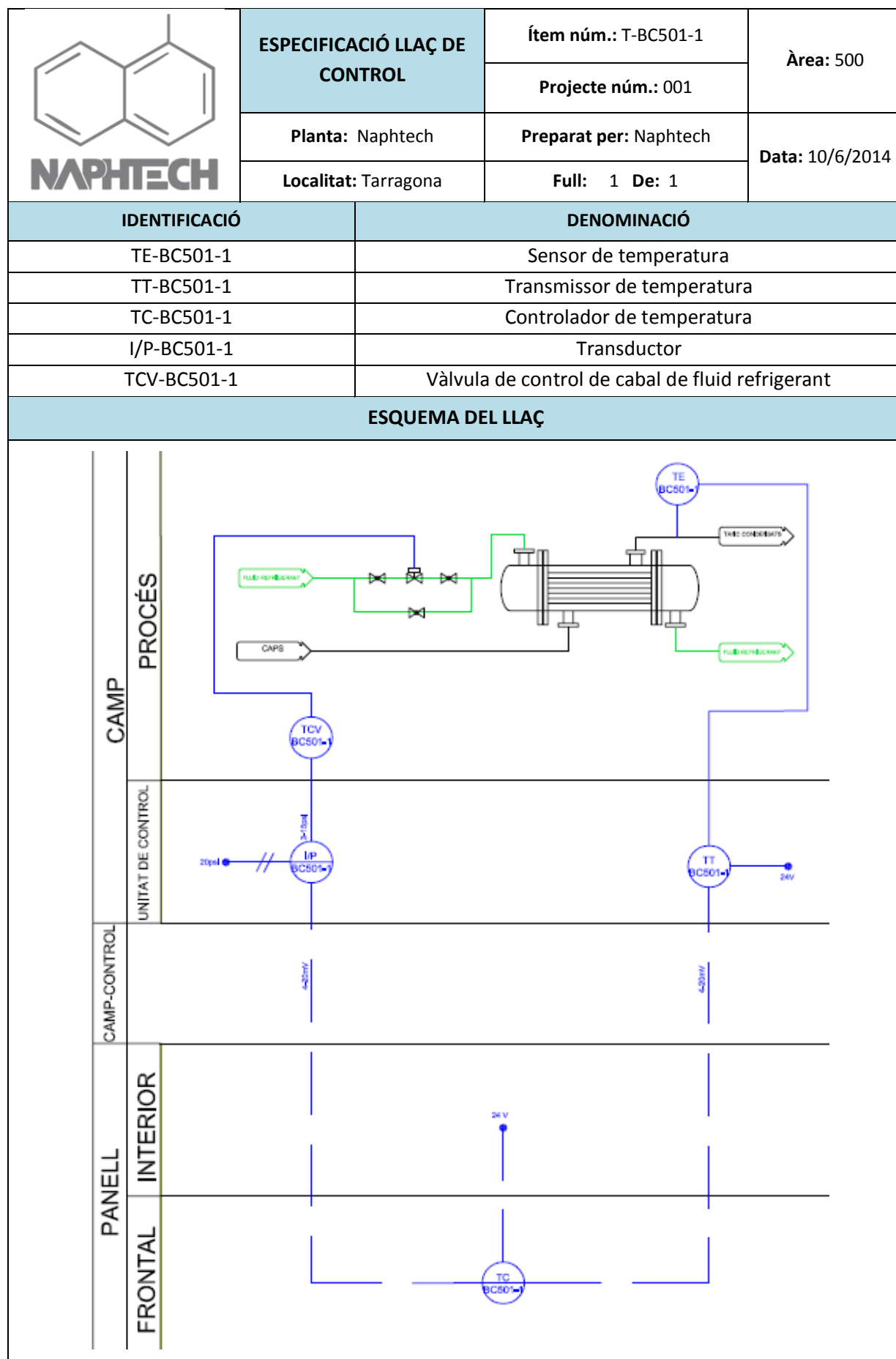
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-501
- **Ítem del llaç:** T-BC501-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid refrigerant.
- **Set point:** 81°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt pel cap de la columna. La funció d'aquest equip és condensar la mescla líquida de sortida de la columna per a produir condensats. El control de temperatura permet modificar la quantitat de fluid refrigerant que absorbirà la calor emesa pel fluid de procés. Els líquids formats en la condensació s'emmagatzemen en el tanc pulmó de condensats.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.



➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per refredar el**

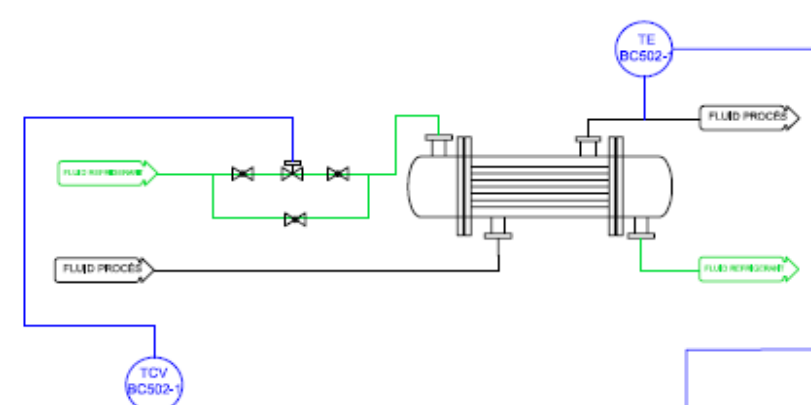
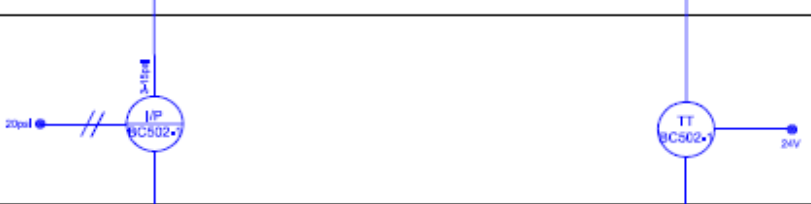
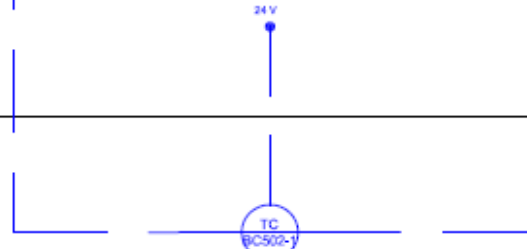
**1-Naftilamina**

- **Característiques del llaç de control**
  - **Equip:** BC-502
  - **Ítem del llaç:** T-BC502-1
  - **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
  - **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant.
  - **Set point:** 200°C
  - **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és refredar un corrent de 1-nitronaftalé pur que prové de la purificació d'aquest, fins a 200°C al bescanviador de carcassa i tubs BC-502.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                               |                                                                                      |                                                  |  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-BC502 -1                            |  | Àrea: 500       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                               |  |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                           |  | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                    |  |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                      |  |                 |
| TE-BC502-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Sensor de temperatura                            |  |                 |
| TT-BC502-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transmissor de temperatura                       |  |                 |
| TC-BC502-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Controlador de temperatura                       |  |                 |
| I/P-BC502-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Transductor                                      |  |                 |
| TCV-BC502-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |  |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                                                  |  |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                        |   |                                                  |  |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL             |  |                                                  |  |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                                 |                               |  |                                                  |  |                 |
| PANELL                                                                                       | INTERIOR                      |  |                                                  |  |                 |
|                                                                                              | FRONTAL                       |  |                                                  |  |                 |

➤ **Control de nivell de la columna de destil·lació C-502**

- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-502
- **Ítem del llaç:** L-C502-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid a la columna
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida per cues
- **Set point:** Màxima inundació, 80% de l'alçada de la columna.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid a la columna de destil·lació. En les columnes de destil·lació és molt important mantenir el nivell adequat de la fase líquida enriquida en el component més pesat per a interaccionar amb el vapor i també per a evitar possibles problemes de sobrepressió.

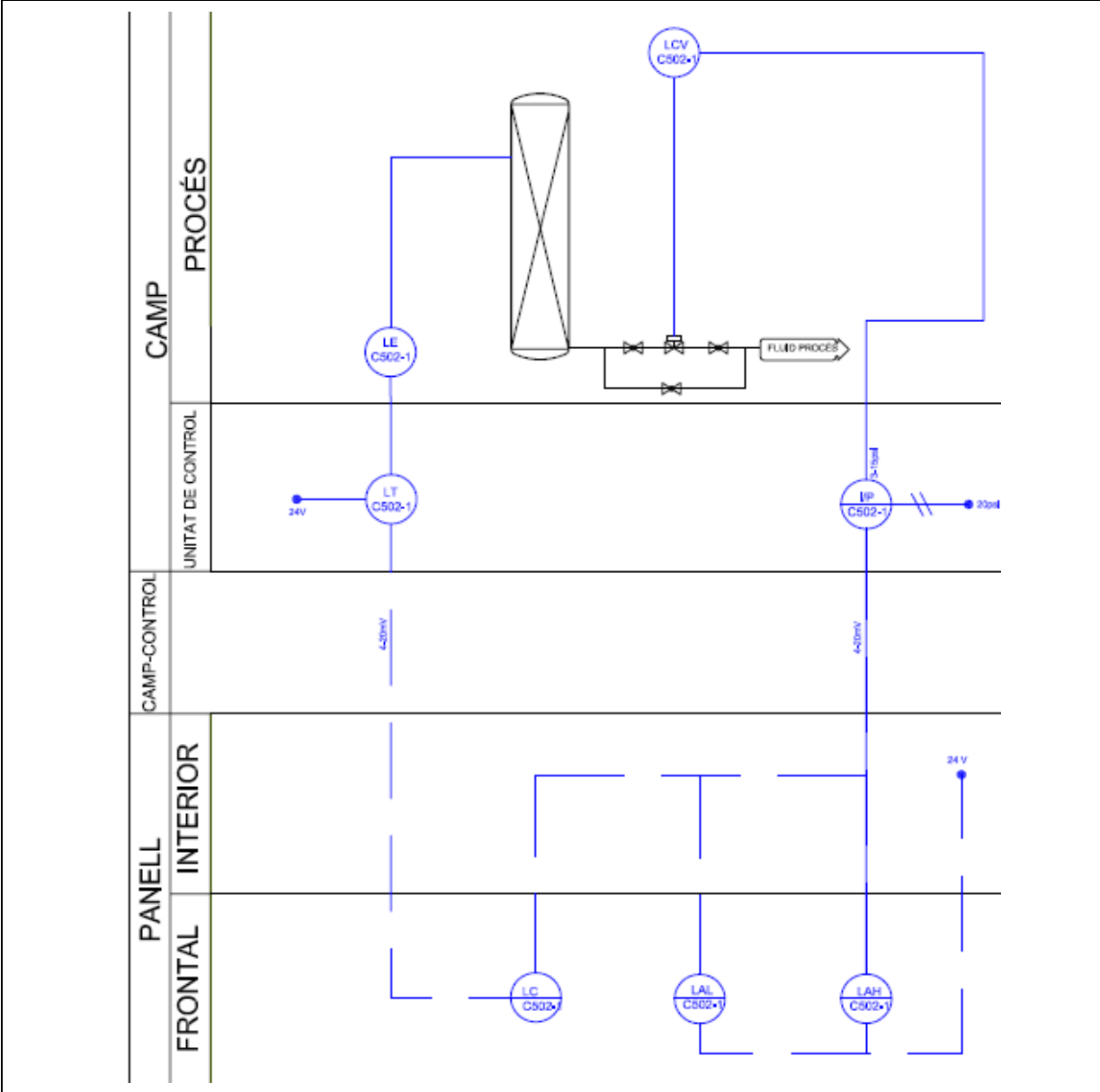
Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid a la columna. El controlador actuarà sobre la vàlvula de control situada a la sortida per cues de la columna, obrint o tancant-la segon escaigui. Si el nivell del líquid disminueix, la vàlvula de control es tancarà, i si el nivell del líquid augmenta, la vàlvula de control s'obrirà. Es col·locaran dues alarmes com a mesura de seguretat, una alarma de nivell alt quan s'ompli al 85%, i una altra de nivell baix quan s'ompli al 75%.



|                                      |                               |                        |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> | <b>Ítem núm.: L-C502-1</b>    | <b>Àrea: 500</b>       |
|                                      | <b>Projecte núm.: 001</b>     |                        |
| <b>Planta: Naphtech</b>              | <b>Preparat per: Naphtech</b> | <b>Data: 10/6/2014</b> |
| <b>Localitat: Tarragona</b>          | <b>Full: 1 De: 1</b>          |                        |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                 |
|---------------|-----------------------------|
| LE-C502-1     | Sensor de nivell            |
| LC-C502-1     | Controlador de nivell       |
| LAL-C502-1    | Alarma de nivell baix       |
| LAH-C502-1    | Alarma de nivell alt        |
| I/P-C502-1    | Transductor                 |
| LCV-C502-1    | Vàlvula de control de cabal |

## ESQUEMA DEL LLAÇ



➤ **Control de temperatura de la columna de destil·lació C-502**

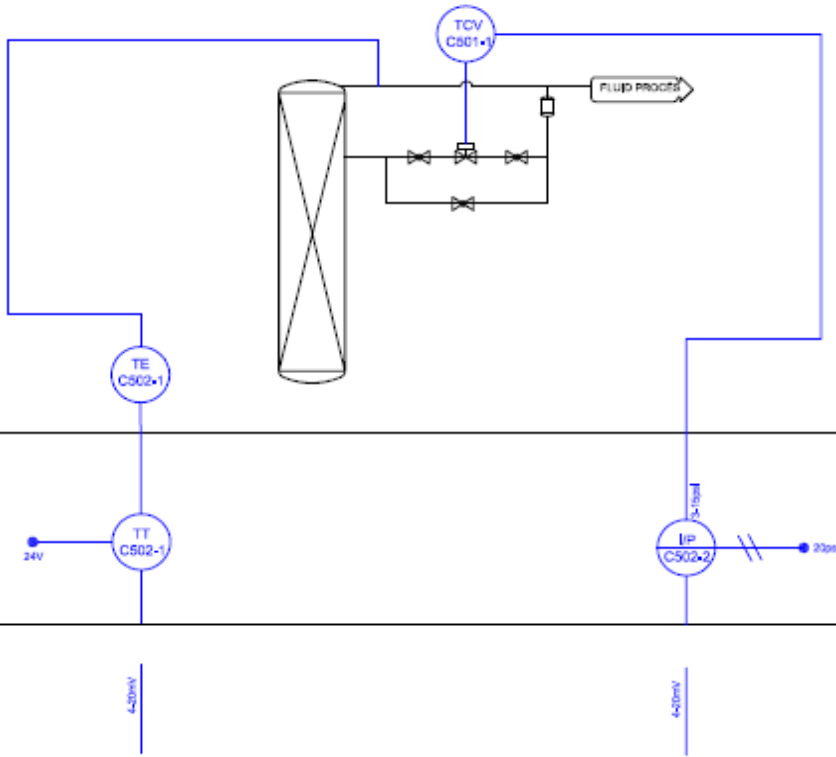
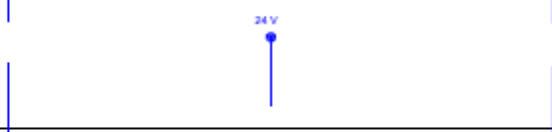
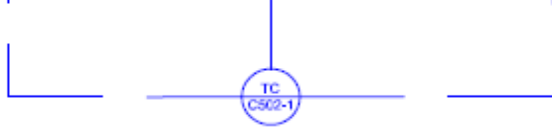
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-502
- **Ítem del llaç:** T-C502-1
- **Variable controlada:** Temperatura de caps.
- **Variable manipulada:** Cabal de reflux de la columna.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid que surt pels caps. Al llarg de tota l'alçada de la columna s'obté un perfil de temperatures, donant-se a la part inferior la temperatura més elevada i a la part superior la temperatura més baixa. Per aconseguir la separació desitjada dels diferents components que circulen per la columna, s'instal·la un sistema de control de temperatura.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de temperatura en la part superior de la columna i, segons el calor d'aquesta, el sistema de control actuarà sobre el cabal de reflux que torna a la columna mitjançant una vàlvula de control de cabal. Si la temperatura a la columna supera el set point, la vàlvula deixa passar un cabal de reflux major. D'aquesta manera es refreda el fluid dels caps, la columna s'enriqueix en el component lleuger i disminueix el punt d'ebullició de la mescla. En cas contrari, si la temperatura és massa baixa, la vàlvula es tancarà, disminuint així el cabal de reflux, i en conseqüència, refredant menys.

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                                                        |                                                                                      | Ítem núm.: T-C502-1    | Àrea: 500       |
|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech                                                                     |                                                                                      | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona                                                                 |                                                                                      | Full: 1 De: 1          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                                                          |                        |                 |
| TE-C502-1                                                                         |                                                                                      | Sensor de temperatura                                                                |                        |                 |
| TT-C502-1                                                                         |                                                                                      | Transmissor de temperatura                                                           |                        |                 |
| TC-C502-1                                                                         |                                                                                      | Controlador de temperatura                                                           |                        |                 |
| I/P-C502-2                                                                        |                                                                                      | Transductor                                                                          |                        |                 |
| TCV-C502-1                                                                        |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                        |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                                                                                      |                                                                                      |                        |                 |
| CAMP                                                                              | PROCÉS                                                                               |   |                        |                 |
|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      |                        |                 |
|                                                                                   | UNITAT DE CONTROL                                                                    |  |                        |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                      |  |                                                                                      |                        |                 |
| PANEL                                                                             | INTERIOR                                                                             |  |                        |                 |
|                                                                                   | FRONTAL                                                                              |  |                        |                 |

➤ **Control de nivell del tanc pulmó de condensats de la columna de destil·lació C-502**

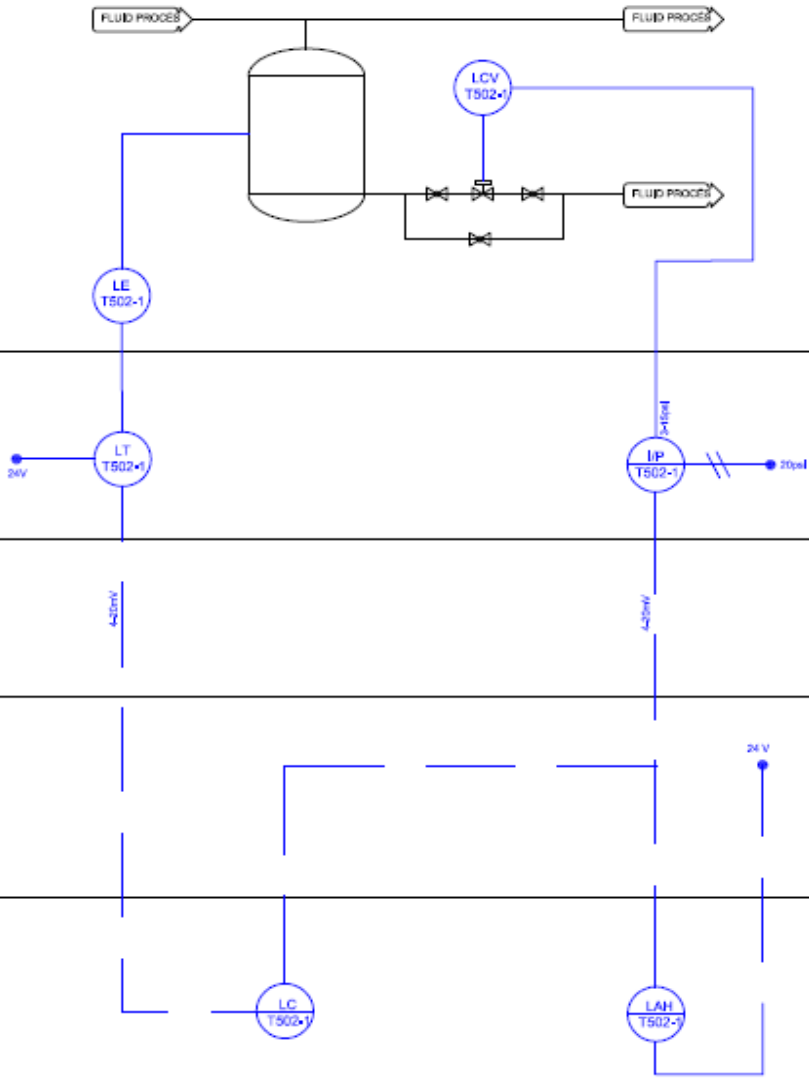
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** T-502
- **Ítem del llaç:** L-T502-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida del fluid de procés.
- **Set point:** Màxim 80%, mínim 20%.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc de condensats. La funció d'aquest tanc és evitar que el reflux d'entrada de líquid a la columna sigui sempre constant. A més, aquest control assegura que el tanc de condensats mai estigui buit.

Per a mantenir controlat el nivell de líquid al tanc de condensats s'instal·larà un sistema de control de nivell, evitant així problemes operacionals en cas d'acumulació excessiva de líquid al seu interior. El control es realitza mitjançant una vàlvula de control de cabals que manipularà el corrent de sortida del tanc de condensats. A més, s'instal·larà una alarma de nivell baix.

|                                                                                   |                               |          |                                                                                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |          | Ítem núm.: L-T502-1                                                                 | Àrea: 500       |
|                                                                                   |                               |          | Projecte núm.: 001                                                                  |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              |          | Preparat per: Naphtech                                                              | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          |          | Full: 1 De: 1                                                                       |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               |          | DENOMINACIÓ                                                                         |                 |
| TE-T502-1                                                                         |                               |          | Sensor de nivell                                                                    |                 |
| TT-T502-1                                                                         |                               |          | Transmissor de nivell                                                               |                 |
| TC-T502-1                                                                         |                               |          | Controlador de nivell                                                               |                 |
| TAH-T502-1                                                                        |                               |          | Alarma de nivell alt                                                                |                 |
| I/P-T502-1                                                                        |                               |          | Transductor                                                                         |                 |
| LCV-T502-1                                                                        |                               |          | Vàlvula de control de cabal                                                         |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |          |                                                                                     |                 |
| PANEL                                                                             | FRONTAL                       | INTERIOR |  |                 |
|                                                                                   |                               |          |                                                                                     |                 |
|                                                                                   | CAMP                          |          | PROCÉS                                                                              |                 |
|                                                                                   | UNITAT DE CONTROL             |          |                                                                                     |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                      |                               |          |                                                                                     |                 |

➤ **Control de temperatura del reboiler de la columna de destil·lació C-502**

- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** RB-502
- **Ítem del llaç:** T-RB502-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid calefactor.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

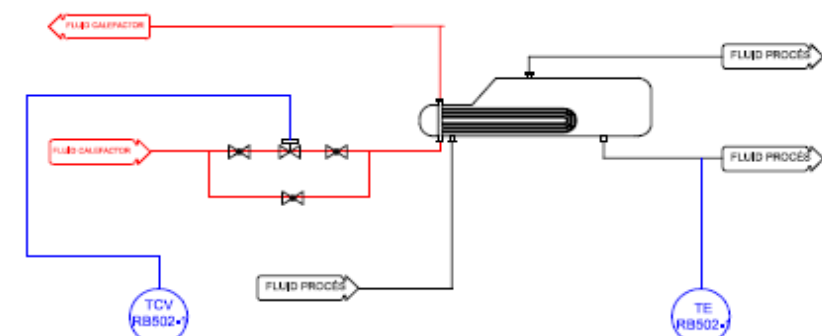
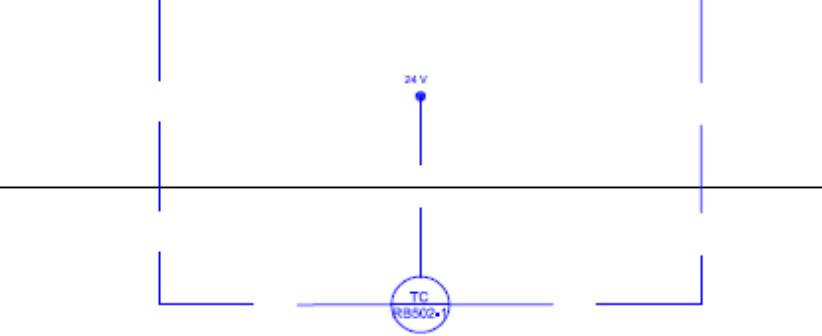
- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt del reboiler. La funció d'aquest equip és evaporar la mescla líquida d'entrada per a produir vapor, d'aquesta manera, els diferents components es podran separar mitjançant el procés de destil·lació. El control de temperatura permet modificar la quantitat de calor que s'ha de transmetre del corrent del fluid calefactor al corrent de procés.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de l'oli tèrmic, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                   |                                      |  |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|-----------------|
|  | <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> |  | Ítem núm.: T-RB502-1   | Àrea: 500       |
|                                                                                   |                                      |  | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech                     |  | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona                 |  | Full: 1 De: 1          |                 |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                                      |
|---------------|--------------------------------------------------|
| TE-RB502-1    | Sensor de temperatura                            |
| TT-RB502-1    | Transmissor de temperatura                       |
| TC-RB502-1    | Controlador de temperatura                       |
| I/P-RB502-1   | Transductor                                      |
| TCV-RB502-1   | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |

| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                      |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>CAMP</div> <div>PROCÉS</div> </div>     | <div> <div>UNITAT DE CONTROL</div> </div>          |
| <div> <div>CAMP-CONTROL</div> </div>              | <div> <div>PANEL</div> <div>INTERIOR</div> </div>  |
| <div> <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div> </div>  |                                                                                                                                        |

➤ **Control de temperatura condensador de la columna de destil·lació C-502**

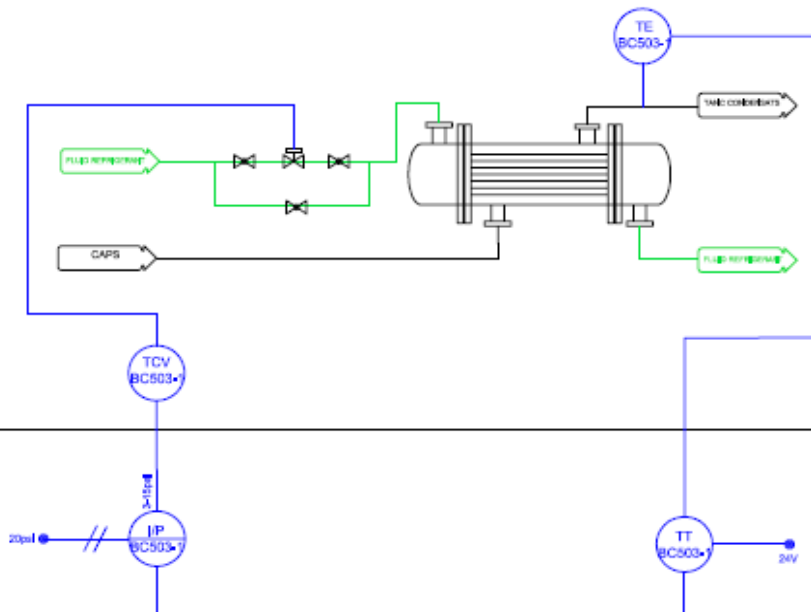
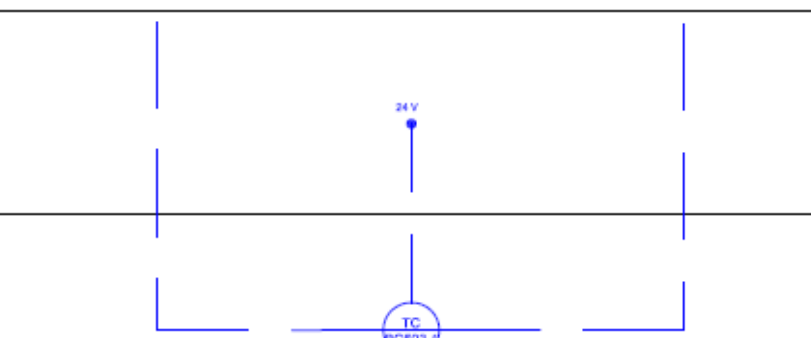
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-502
- **Ítem del llaç:** T-BC502-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid refrigerant.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt pel cap de la columna. La funció d'aquest equip és condensar la mescla líquida de sortida de la columna per a produir condensats. El control de temperatura permet modificar la quantitat de fluid refrigerant que absorbirà la calor emesa pel fluid de procés. Els líquids formats en la condensació s'emmagatzemen en el tanc pulmó de condensats.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                   |                               |                                                                                      |                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-BC503-1 | Àrea: 500 |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001   |           |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014      |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1                                                                        |                      |           |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               | DENOMINACIÓ                                                                          |                      |           |
| TE-BC503-1                                                                        |                               | Sensor de temperatura                                                                |                      |           |
| TT-BC503-1                                                                        |                               | Transmissor de temperatura                                                           |                      |           |
| TC-BC503-1                                                                        |                               | Controlador de temperatura                                                           |                      |           |
| I/P-BC503-1                                                                       |                               | Transductor                                                                          |                      |           |
| TCV-BC503-1                                                                       |                               | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                      |           |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                      |                      |           |
| CAMP                                                                              | PROCÉS                        |   |                      |           |
|                                                                                   | UNITAT DE CONTROL             |  |                      |           |
| CAMP-CONTROL                                                                      |                               |  |                      |           |
| PANEL                                                                             | INTERIOR                      |  |                      |           |
|                                                                                   | FRONTAL                       |  |                      |           |

➤ **Control de nivell del tanc pulmó de 1-Naftilamina**

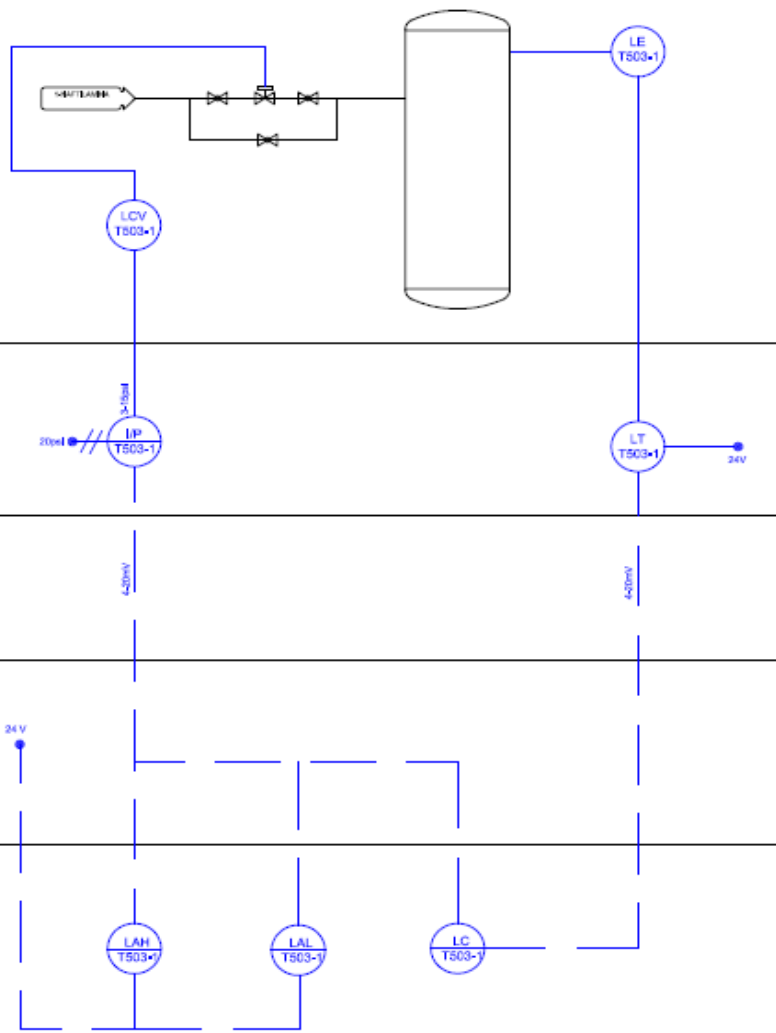
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** T-503
- **Ítem del llaç:** L-T503-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de 1-Naftilamina.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc pulmó, que separa la zona de purificació de 1-Naftilamina de la zona de reacció d'hidròlisi.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant-la segons la necessitat. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |  |                             |  |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------|
| <div></div>                                                                                                                                                                                                                        | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |  | Ítem núm.: L-T503 -1        |  | Àrea: 500       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |  | Projecte núm.: 001          |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Planta: Naphtech              |  | Preparat per: Naphtech      |  | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Localitat: Tarragona          |  | Full: 1 De: 1               |  |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |  | DENOMINACIÓ                 |  |                 |
| LE-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Sensor de nivell            |  |                 |
| LT-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Transmissor de nivell       |  |                 |
| LC-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Controlador de nivell       |  |                 |
| LAH-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Alarma de nivell alt        |  |                 |
| LAL-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Alarma de nivell baix       |  |                 |
| I/P-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Transductor                 |  |                 |
| LCV-T503-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Vàlvula de control de cabal |  |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |  |                             |  |                 |
| <div><div><div><div><div>CAMP</div><div>PROCÉS</div></div><div><div>UNITAT DE CONTROL</div></div><div><div>CAMP-CONTROL</div></div><div><div>PANEL</div><div>FRONTAL</div><div>INTERIOR</div></div></div><div></div></div></div> |                               |  |                             |  |                 |

### 3.6.6 Àrea 600: Reacció d'hidròlisi

En l'àrea 600 és on es localitzen els reactors discontinus de tanc agitat on té lloc la reacció d'hidròlisi per a la producció de 1-Naftol a partir de 1-Naftilamina i aigua. Per explicar la implementació del sistema de control dels reactors d'hidròlisi R-601 i R-602 s'ha de conèixer la seqüencialització de les diferents etapes del procés de reacció.

- 1) **Mode no operació:** Primerament el reactor es trobarà en mode de no operació, és a dir, quan aquest roman a l'espera de començar la càrrega de reactius, i ja ha acabat la descàrrega dels productes. En aquesta situació totes les vàlvules automàtiques estan tancades

En aquest mode tots els llaços de control es desactiven, només donant informació de l'estat del reactor als sensors disposats en ell.

- 2) **Càrrega d'aigua:** Com el reactor treballa en discontinu, primerament s'ha de carregar el reactor amb un dels reactius. El primer reactiu que es carrega al reactor és l'aigua desionitzada provinent dels tancs T1001, T1002, T1003 i T1004. La quantitat d'aigua que es carrega es controla mitjançant un sensor de pes o balança.

- 3) **Càrrega d'àcid sulfúric:** En aquesta etapa es quan es carrega l'àcid sulfúric en el reactor. Al igual que en el cas de l'aigua, la quantitat d'àcid que s'afegeix es controla mitjançant la balança.

- 4) **Càrrega de 1-Naftilamina:** Finalment s'addiciona el reactiu limitant, 1-Naftilamina, controlant la quantitat d'addició amb la balança. En aquesta etapa, es posa en funcionament la mitja canya per la qual circularà aigua, ja que al afegir el reactiu limitant, la reacció comença a tenir lloc i, degut a l'exotermicitat de la reacció, la temperatura del reactor augmenta.

- 5) **Pressurització:** Un cop s'ha afegit tots els reactius, mitjançant una vàlvula ON/OFF, es fa circular nitrogen cap a l'interior del reactor fins que s'assoleixi una pressió de 200 bar. Un cop s'ha arribat a aquesta temperatura, la vàlvula d'entrada de nitrogen es tanca.

- 6) **Etape de reacció:** Un cop afegits tots els reactius, el reactor es deixa operar durant 6 hores per a que tingui lloc la reacció. Mentre es duu a terme la conversió dels reactius en productes, el reactor es refrigera mitjançant la circulació d'aigua de refrigeració de través de la mitja canya.
- 7) **Despresurització i descàrrega del reactor:** Un cop ha finalitzat la reacció es procedeix a descarregar el reactor a un tanc pulmó. Per a descarrega primerament es refreda el reactor fins a uns 120°C, després es despressuritza fins arribar a 1atm i finalment es descarrega mitjançant una bomba. La descàrrega es realitza a través de la vàlvula ON/OFF, situada a la part inferior del reactor.
- 8) **Neteja del reactor:** Un cop s'ha buidat el reactor, aquest es neteja amb aigua de xarxa descalcificada.

➤ **Control de la càrrega d'aigua al reactor**

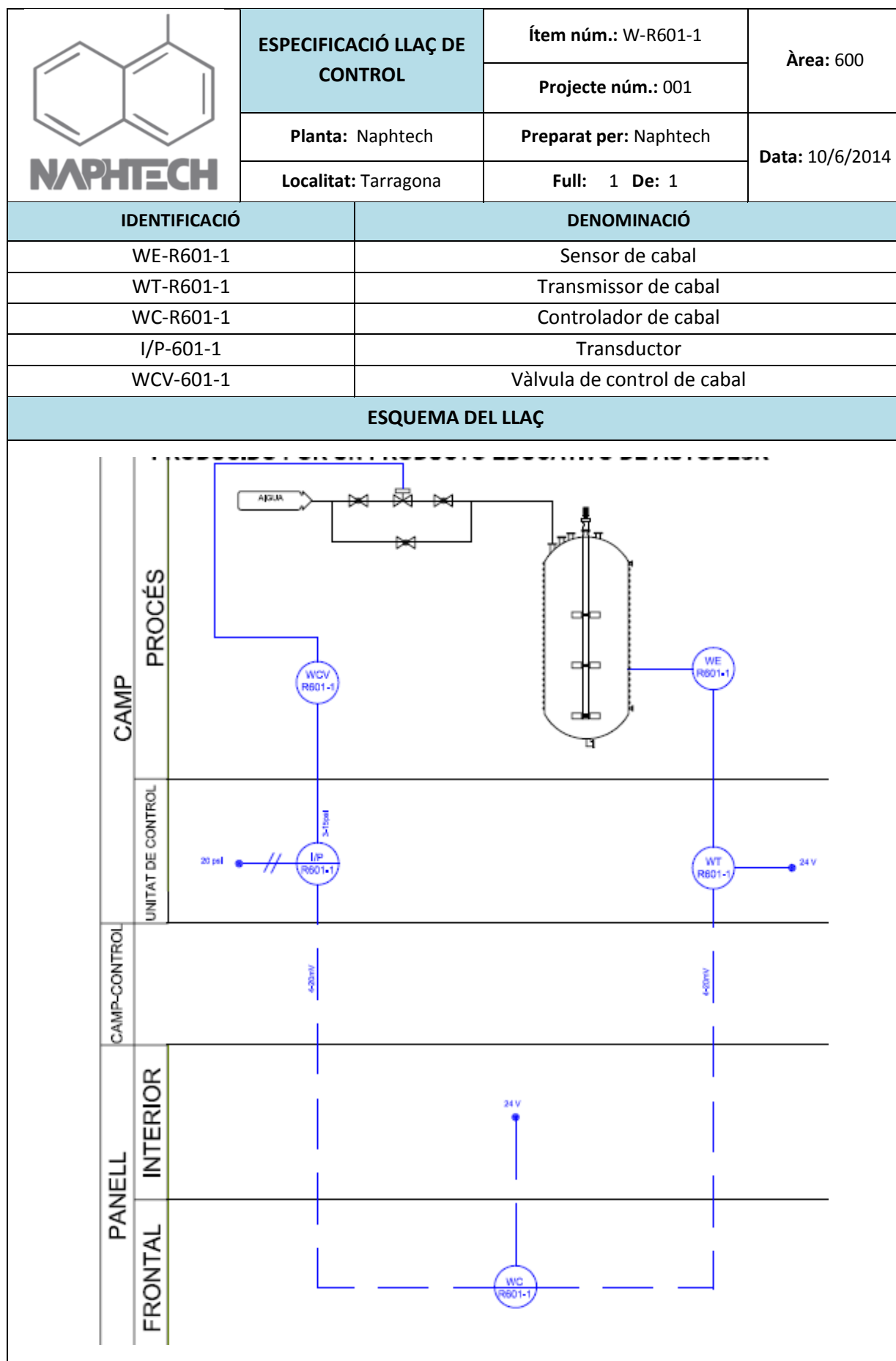
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** R-601, R-602
- **Ítem dels llaços:** W-R601-1 i W-R602-1.
- **Variable controlada:** Pes del reactor.
- **Variable manipulada:** Cabal d'aigua
- **Set point:** 9720 Kg
- **Tipus de control:** ON/OFF

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és la quantitat d'aigua que es carrega al reactor per assegurar que s'addiciona la quantitat justa necessària per a reaccionar.

Aquest llaç de control està proveït d'una balança, que enviarà una senyal al controlador de cabal per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'entrada d'aigua.

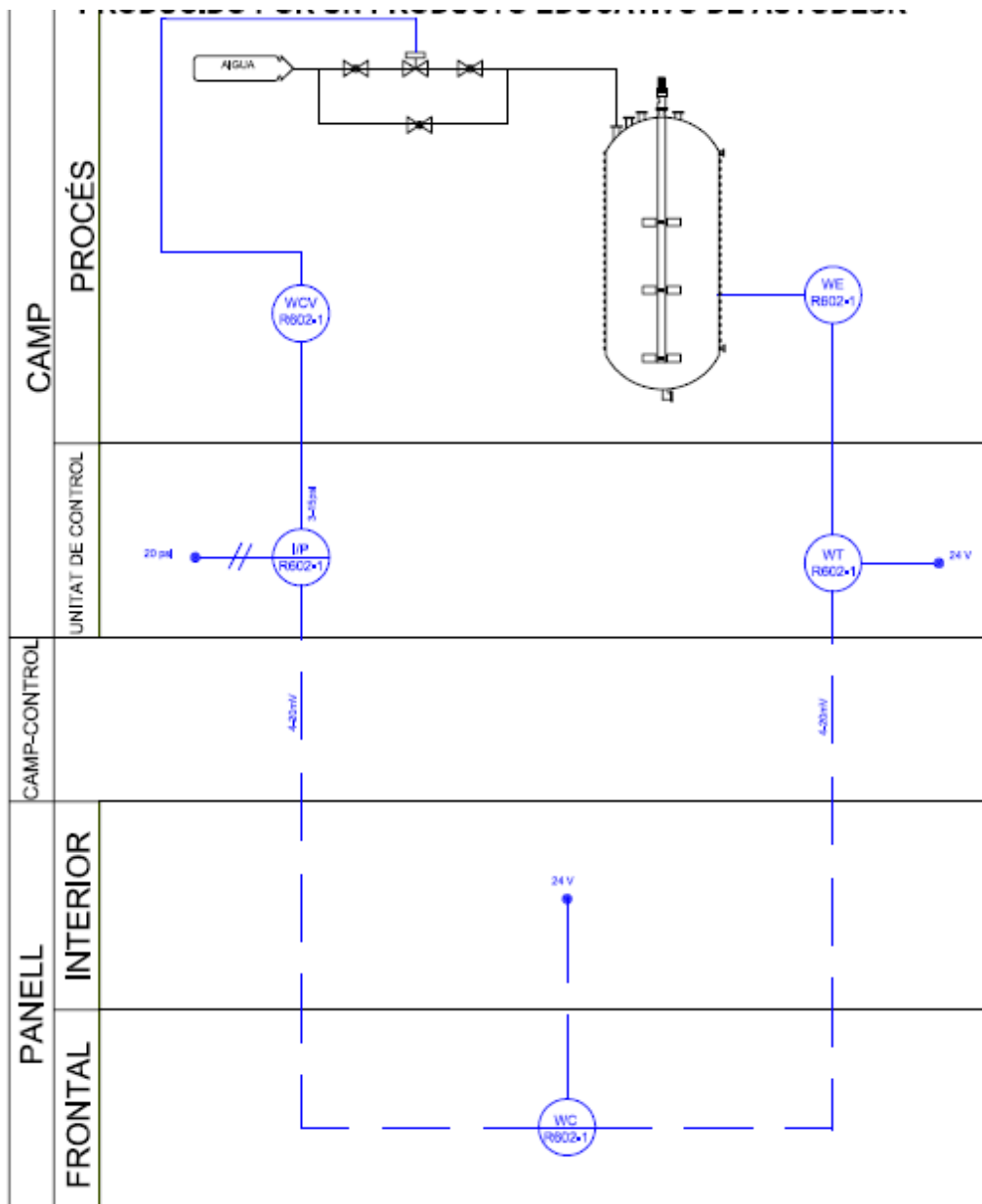




|                                      |                               |                        |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> | <b>Ítem núm.: W-R602-1</b>    | <b>Àrea: 600</b>       |
|                                      | <b>Projecte núm.: 001</b>     |                        |
| <b>Planta: Naphtech</b>              | <b>Preparat per: Naphtech</b> | <b>Data: 10/6/2014</b> |
| <b>Localitat: Tarragona</b>          | <b>Full: 1 De: 1</b>          |                        |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                 |
|---------------|-----------------------------|
| WE-R602-1     | Sensor de cabal             |
| WT-R602-1     | Transmissor de cabal        |
| WC-R602-1     | Controlador de cabal        |
| I/P-602-1     | Transductor                 |
| WCV-602-1     | Vàlvula de control de cabal |

## ESQUEMA DEL LLAÇ



➤ **Control de la càrrega d'àcid sulfúric al reactor**

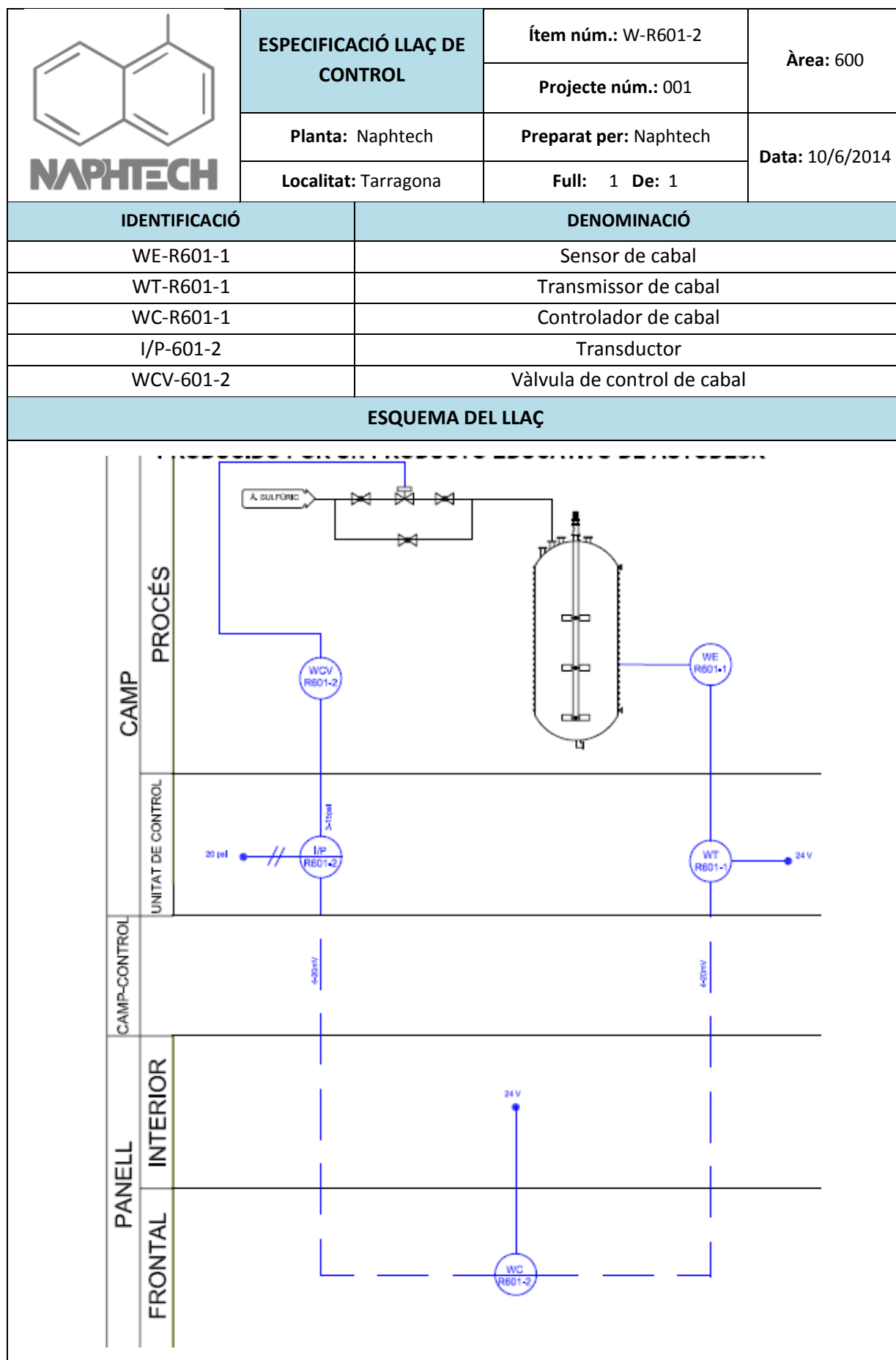
- **Característiques del llaç de control**

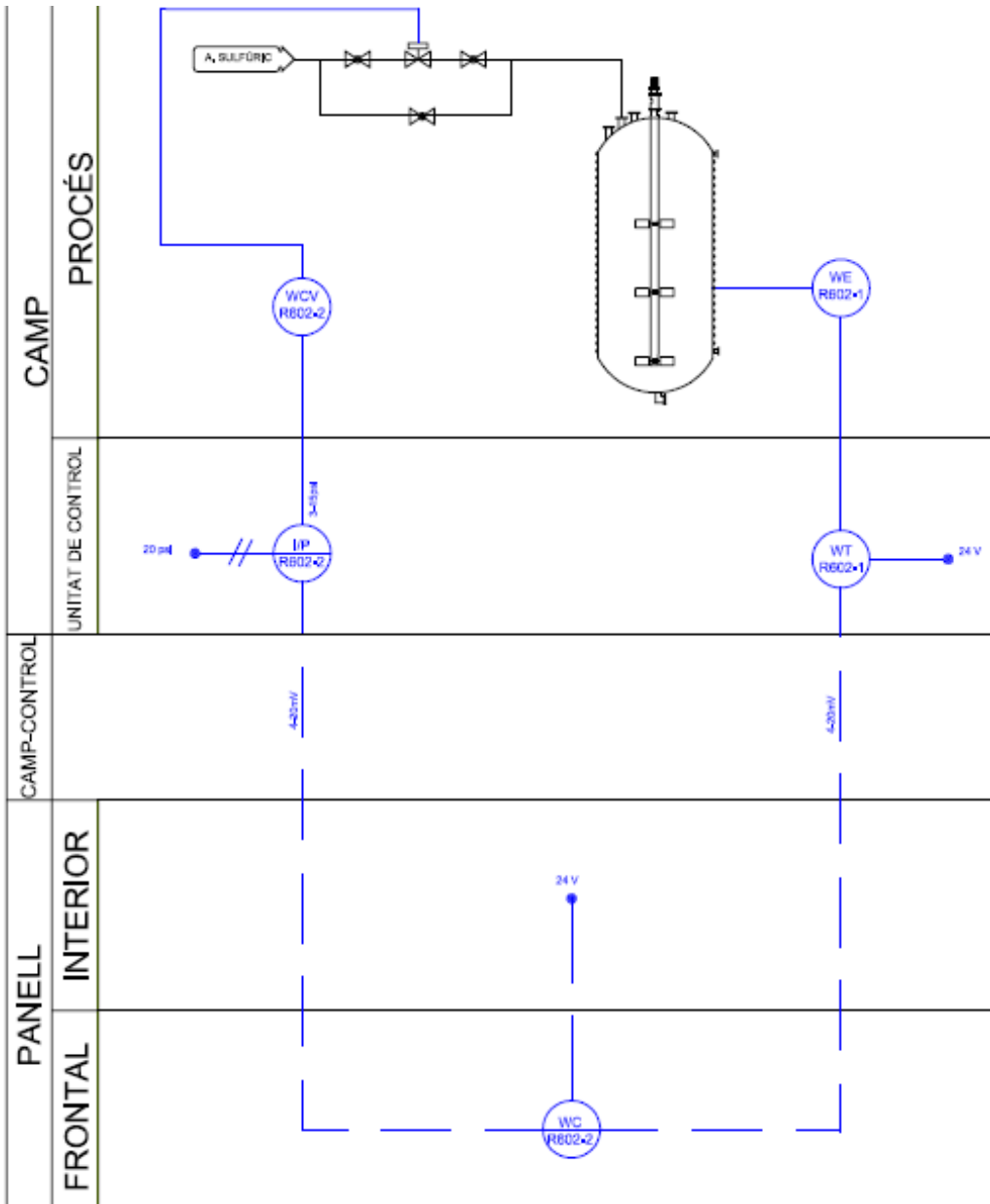
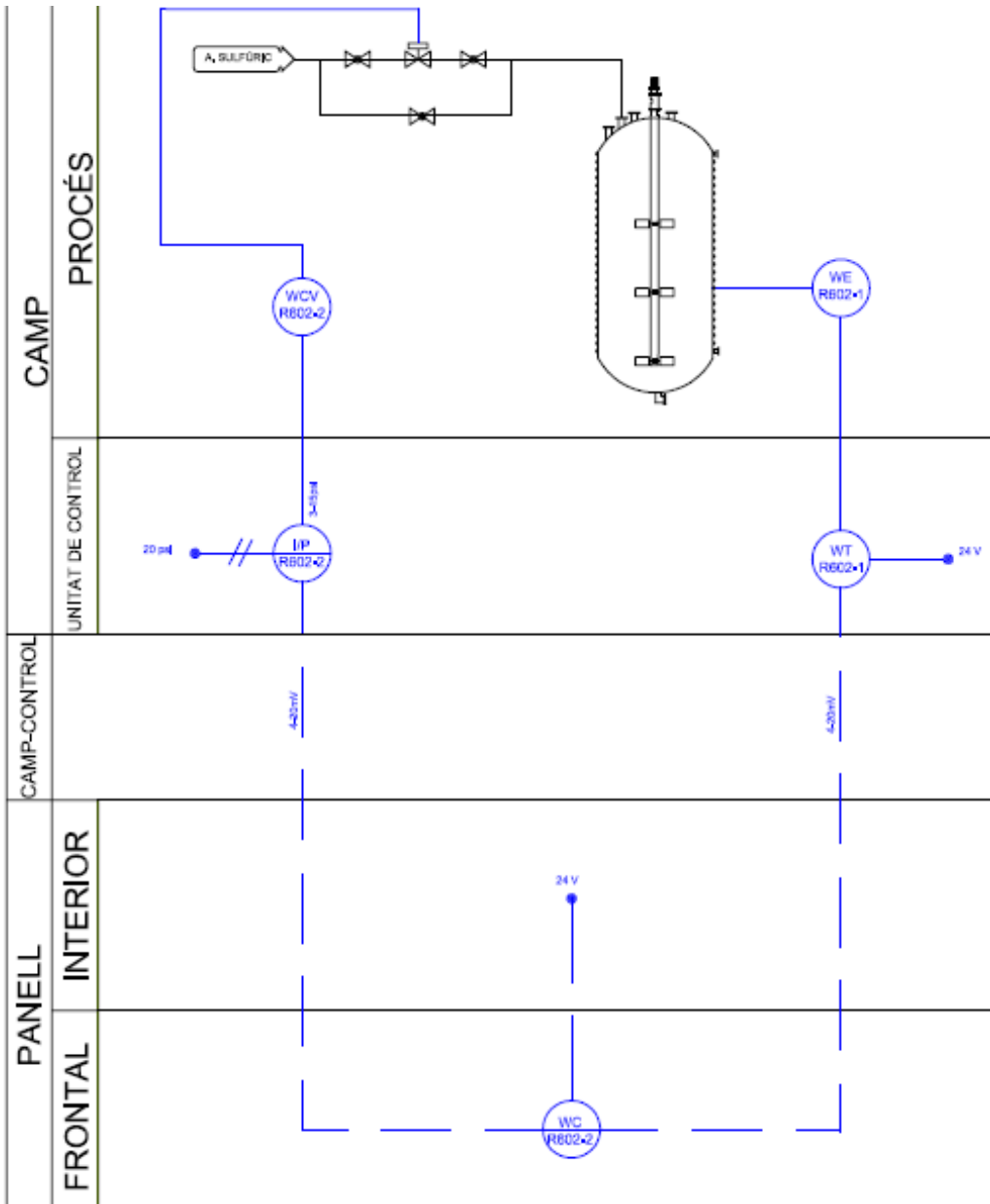
- **Equips:** R-601, R-602
- **Ítem dels llaços:** W-R601-2 i W-R602-2.
- **Variable controlada:** Pes del reactor.
- **Variable manipulada:** Cabal d'àcid sulfúric
- **Set point:** 5292 Kg
- **Tipus de control:** ON/OFF

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és la quantitat d'àcid sulfúric que es carrega al reactor per assegurar que s'addiciona la quantitat justa necessària per a reaccionar.

Aquest llaç de control està proveït d'una balança, que enviarà una senyal al controlador de cabal per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'entrada d'àcid sulfúric.



|                                                                                   |                               |          |                             |                   |                 |        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|-----------------------------|-------------------|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |          | Ítem núm.: W-R602-2         |                   | Àrea: 600       |        |                                                                                     |
|                                                                                   |                               |          | Projecte núm.: 001          |                   |                 |        |                                                                                     |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              |          | Preparat per: Naphtech      |                   | Data: 10/6/2014 |        |                                                                                     |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          |          | Full: 1 De: 1               |                   |                 |        |                                                                                     |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               |          | DENOMINACIÓ                 |                   |                 |        |                                                                                     |
| WE-R602-1                                                                         |                               |          | Sensor de cabal             |                   |                 |        |                                                                                     |
| WT-R602-1                                                                         |                               |          | Transmissor de cabal        |                   |                 |        |                                                                                     |
| WC-R602-1                                                                         |                               |          | Controlador de cabal        |                   |                 |        |                                                                                     |
| I/P-602-2                                                                         |                               |          | Transductor                 |                   |                 |        |                                                                                     |
| WCV-602-2                                                                         |                               |          | Vàlvula de control de cabal |                   |                 |        |                                                                                     |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |          |                             |                   |                 |        |                                                                                     |
| PANEL                                                                             | FRONTAL                       | INTERIOR | CAMP-CONTROL                | UNITAT DE CONTROL | CAMP            | PROCÉS |  |
|                                                                                   |                               |          |                             |                   |                 |        |                                                                                     |
|                                                                                   | FRONTAL                       | INTERIOR | CAMP-CONTROL                | UNITAT DE CONTROL | CAMP            | PROCÉS |  |
|                                                                                   |                               |          |                             |                   |                 |        |                                                                                     |

➤ **Control de la càrrega de 1-Naftilamina**

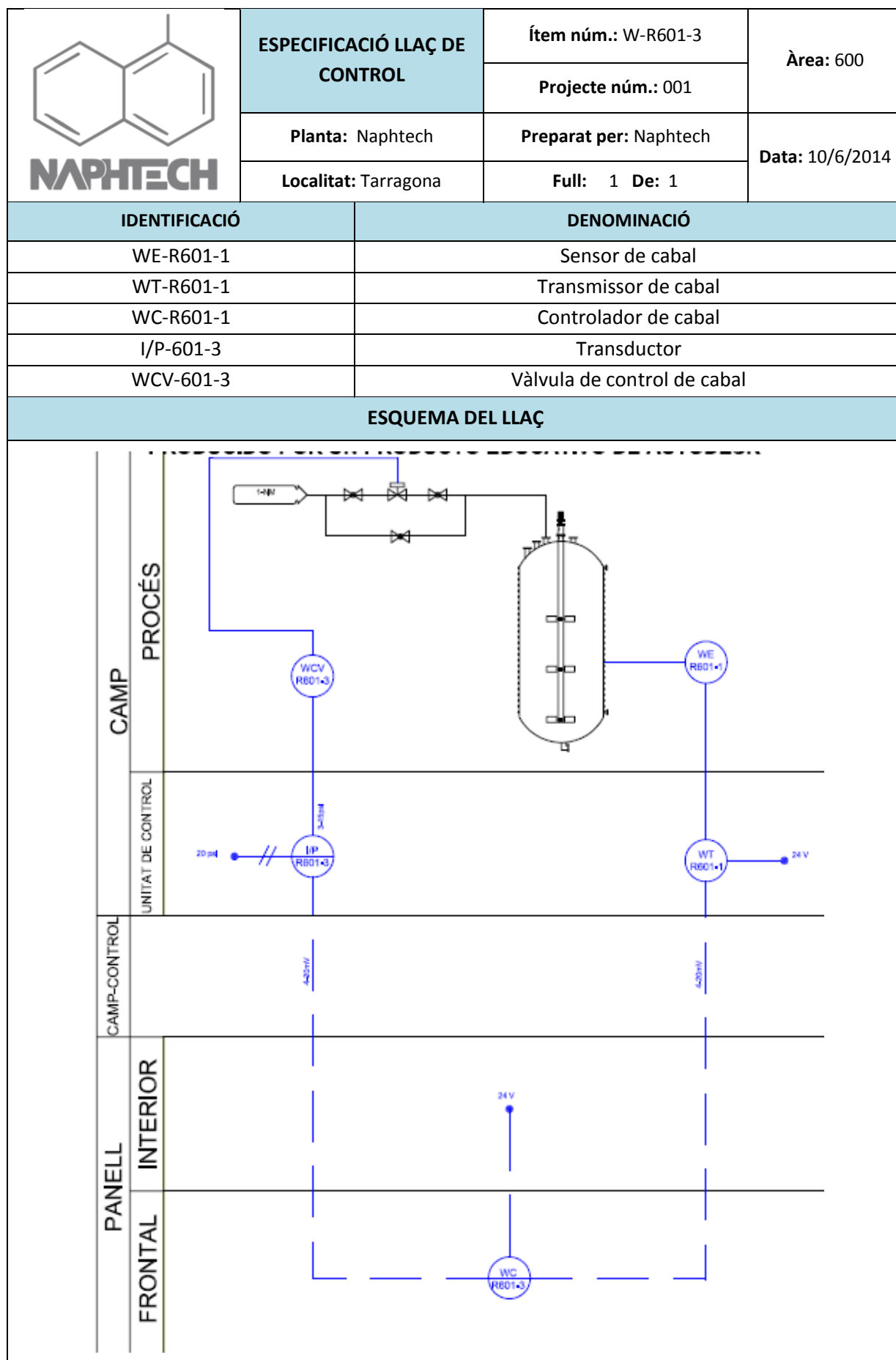
- **Característiques del llaç de control**

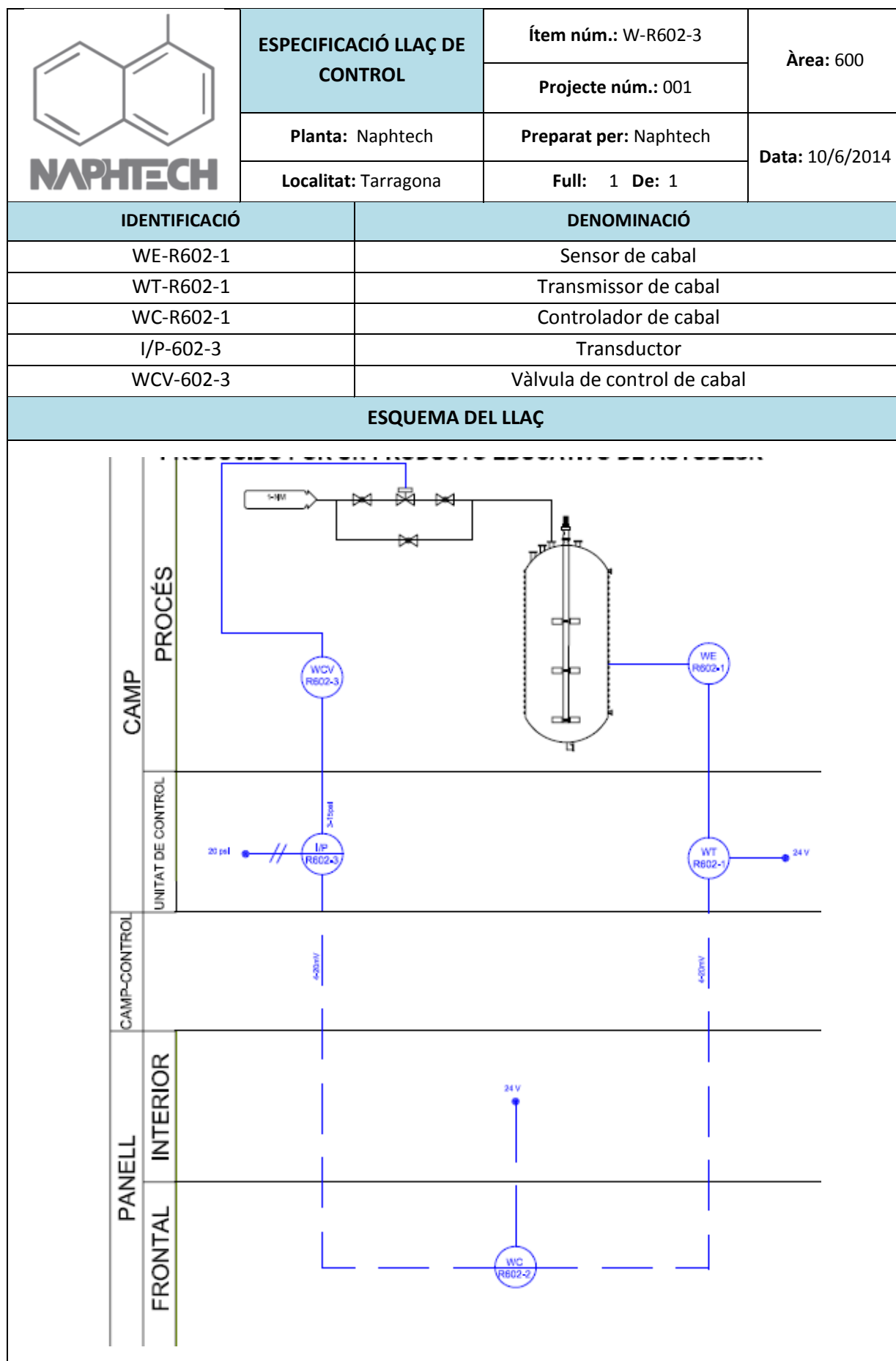
- **Equips:** R-601, R-602
- **Ítem dels llaços:** W-R601-3 i W-R602-3.
- **Variable controlada:** Pes del reactor.
- **Variable manipulada:** Cabal de 1-Naftilamina
- **Set point:** 5880 Kg
- **Tipus de control:** ON/OFF

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és la quantitat de 1-Naftilamina que es carrega al reactor per assegurar que s'addiciona la quantitat justa necessària per a reaccionar.

Aquest llaç de control està proveït d'una balança, que enviarà una senyal al controlador de cabal per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'entrada de 1-Naftilamina.





➤ **Control de la temperatura dels reactors de d'hidròlisi i de l'aigua de refrigeració de la mitja canya**

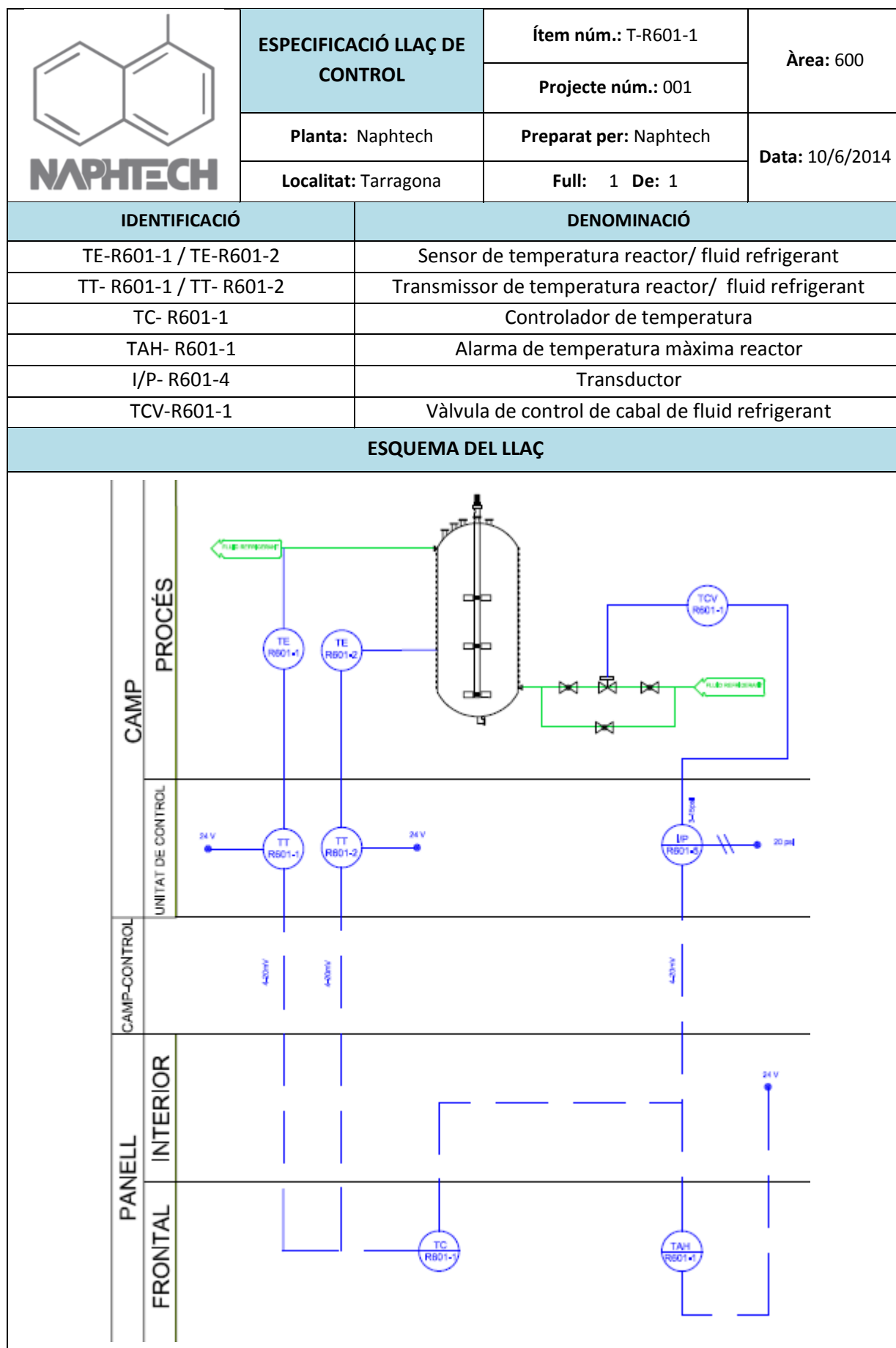
- **Característiques del llaç de control**

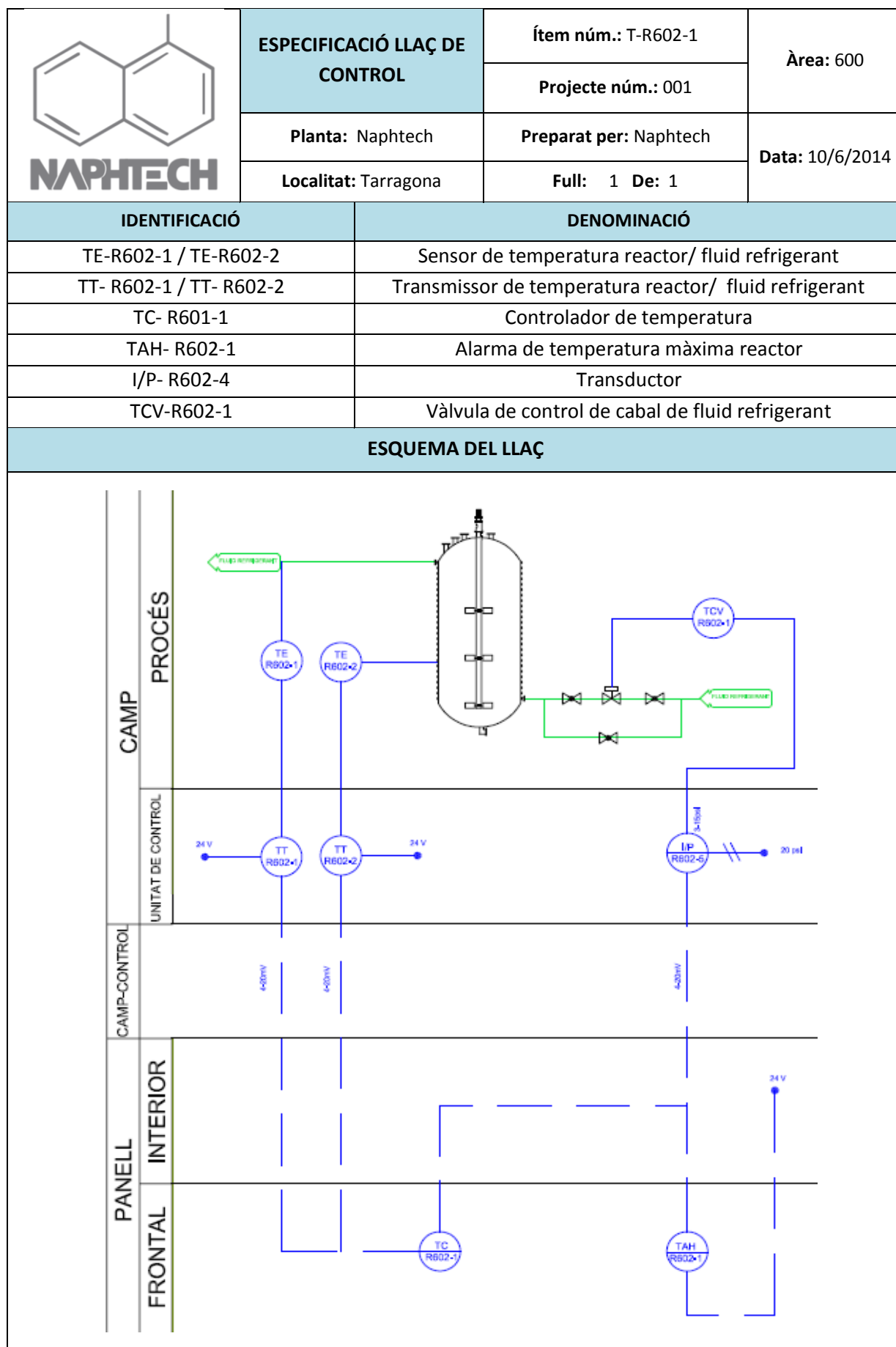
- **Equips:** R-601, R-602
- **Ítem dels llaços:** T-R601-1 i T-R602-1.
- **Variable controlada:** Temperatura del reactor i temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant a través de la mitja canya.
- **Set points:** Temperatura de sortida de l'aigua refrigerant: 45°C.  
Temperatura del reactor: 200°C.
- **Tipus de control:** Control en cascada

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és mantenir el reactor a una temperatura constant de 200°C (reactor isoterm) i assegurar que la temperatura de sortida de l'aigua de refrigeració sigui 45°C a la primera i segona etapa de la reacció. El fluid refrigerant serà aigua de refrigeració provinent de la torres de refrigeració.

Per a mantenir la temperatura controlada s'instal·larà un sensor de temperatura a l'interior del reactor i un altre a la sortida de l'aigua de refrigeració de la mitja canya, i, segons el valor de la temperatura, el sistema de control actuarà sobre el cabal d'aigua de refrigeració que circula a través de la mitja canya, augmentant-lo o disminuint-lo segons les necessitats.





➤ **Control de pressió als reactors de hidròlisi**

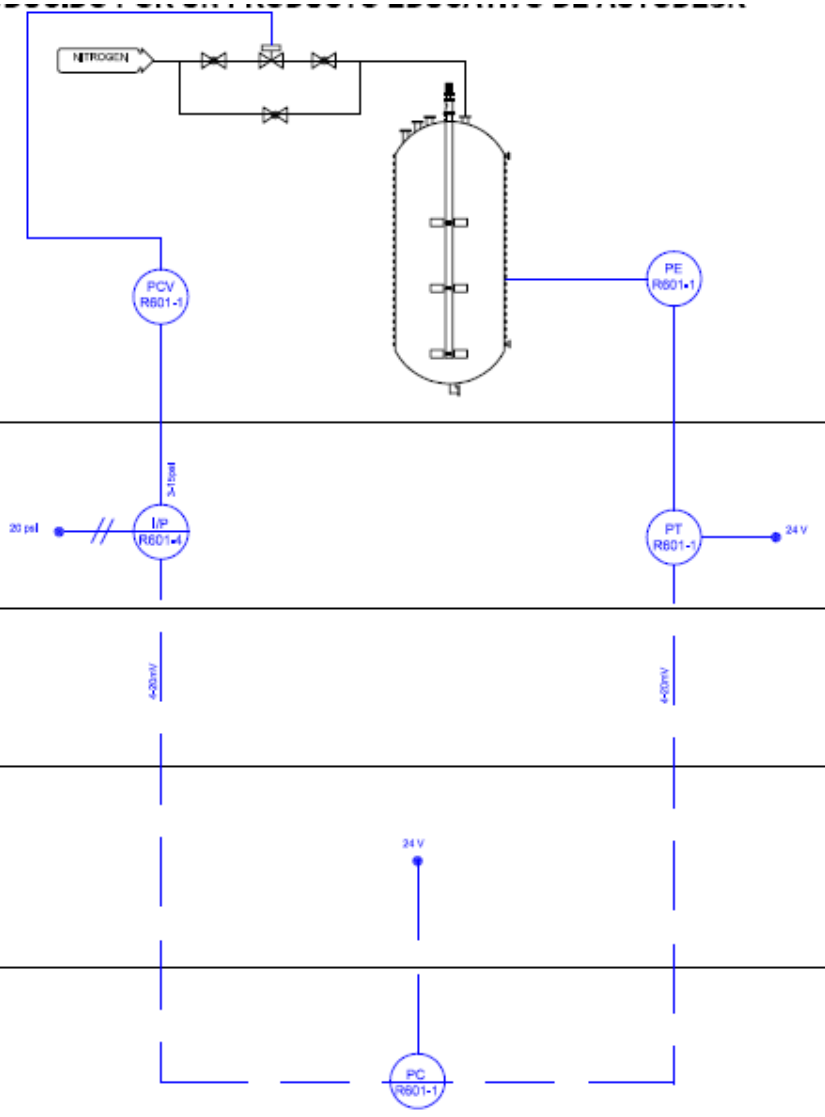
- **Característiques del llaç de control**

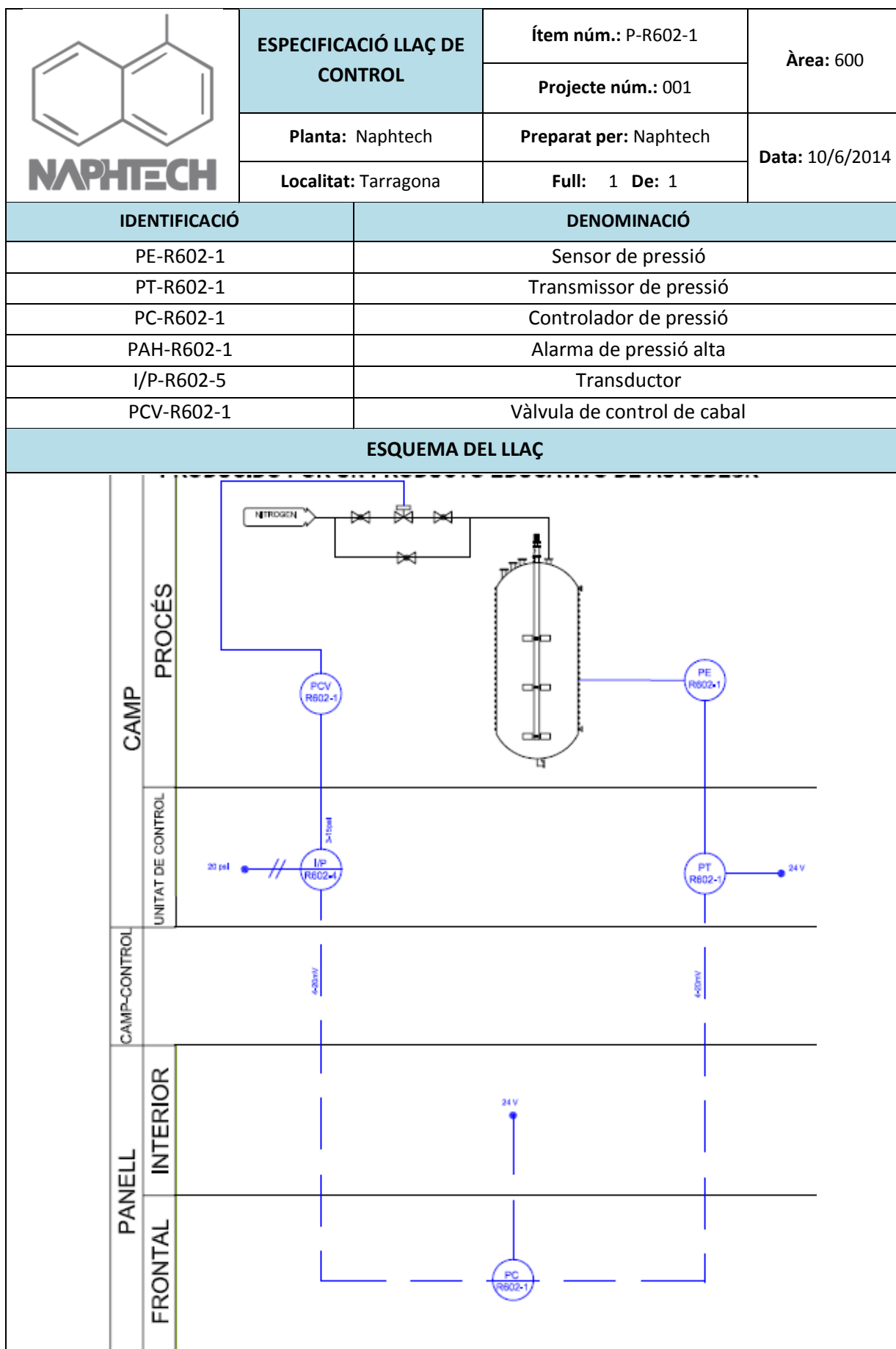
- **Equips:** R-601 i R-602
- **Ítem del llaç:** P-601-1 i P-602-1
- **Variable controlada:** Pressió del reactor
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen.
- **Set point:** 200 bars
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la pressió al reactor. Aquest ha d'operar a 200bar, per la qual cosa s'ha d'addicionar nitrogen gas fins que el reactor carregat arribi a la pressió de consigna.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de pressió que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la pressió al reactor. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control d'entrada de nitrogen. Quan el sensor detecti que la pressió ha arribat al set point, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |  |                             |  |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------|
| <div></div>                                                                                                                                                                                                                        | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |  | Ítem núm.: P-R601-1         |  | Àrea: 600       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |  | Projecte núm.: 001          |  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Planta: Naphtech              |  | Preparat per: Naphtech      |  | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Localitat: Tarragona          |  | Full: 1 De: 1               |  |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |  | DENOMINACIÓ                 |  |                 |
| PE-R601-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Sensor de pressió           |  |                 |
| PT-R601-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Transmissor de pressió      |  |                 |
| PC-R601-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |  | Controlador de pressió      |  |                 |
| PAH-R601-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Alarma de pressió alta      |  |                 |
| I/P-R601-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Transductor                 |  |                 |
| PCV-R601-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |  | Vàlvula de control de cabal |  |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |  |                             |  |                 |
| <div><div><div><div><div>CAMP</div><div>PROCÉS</div></div><div><div>UNITAT DE CONTROL</div></div><div><div>CAMP-CONTROL</div></div><div><div>PANEL</div><div>FRONTAL</div><div>INTERIOR</div></div></div><div></div></div></div> |                               |  |                             |  |                 |



➤ **Control de nivell del tanc pulmó dels productes d'hidròlisi**

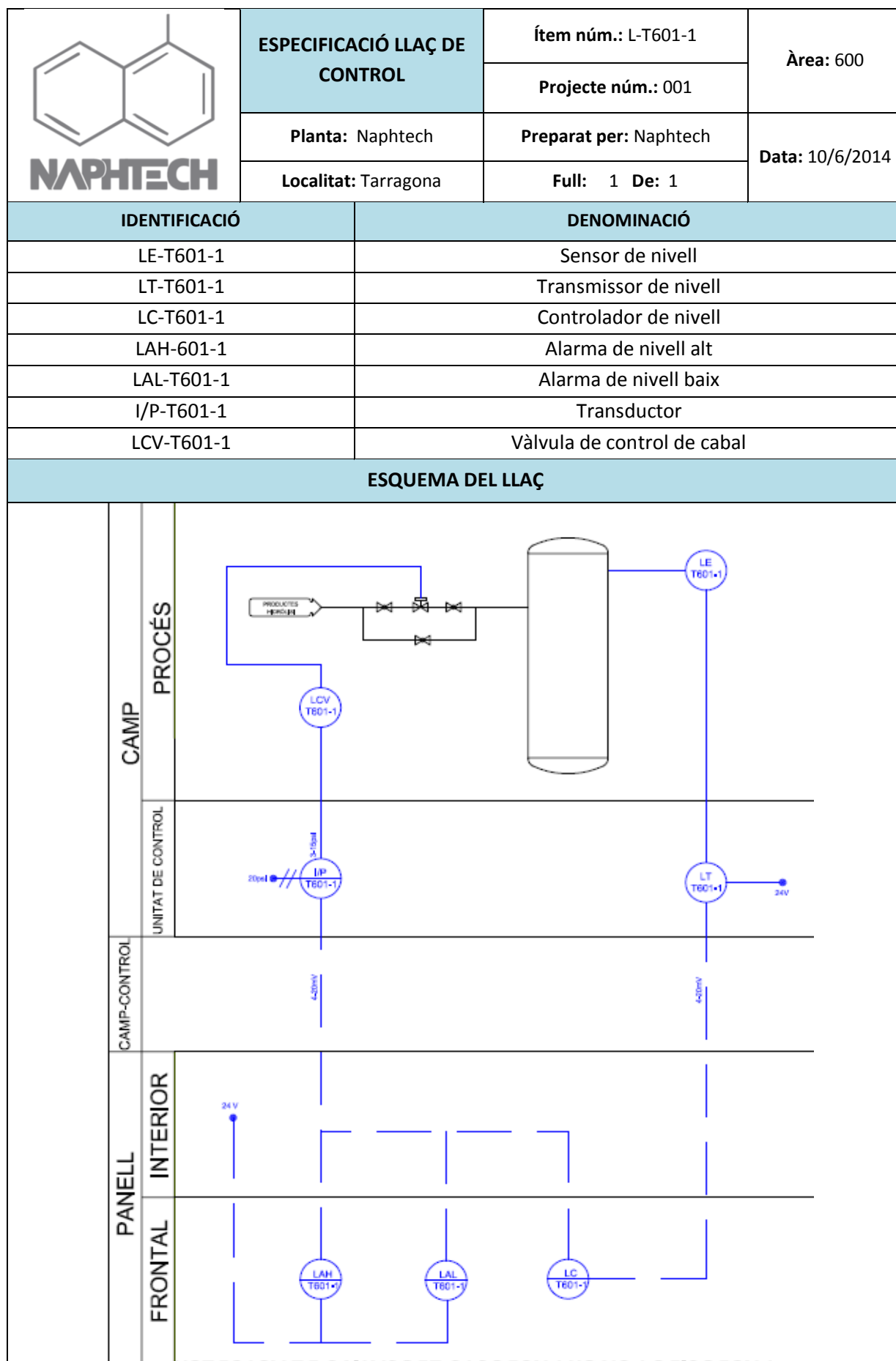
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** T-601
- **Ítem del llaç:** L-T601-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada dels productes d'hidròlisi.
- **Set point:** Màxima alçada 80% del tanc.
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc pulmó encarregat d'emmagatzemar els productes dels reactors de hidròlisi.

El control es realitzarà mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al PLC amb la informació del nivell del líquid al tanc. El PLC actuarà sobre la vàlvula de control de la canonada de descàrrega dels reactors. Quan el sensor detecti que el nivell de líquid ha arribar al valor del set point de 80%, el PLC enviarà una senyal a la vàlvula d'entrada, i aquesta es tancarà. Es col·loca també una alarma de nivell alt per al 90% d'ompliment i una alarma de nivell baix per al 10%, per a evitar que el tanc es buidi.



### **3.6.7 Àrea 700: Purificació de 1-Naftol**

En la zona 700 té lloc la purificació del 1-Naftol, separant el 1-Naftol de la resta de subproductes i reactius que no han reaccionat mitjançant una sèrie d'operacions de separació.

#### ➤ **Control de nivell en el separador de fases**

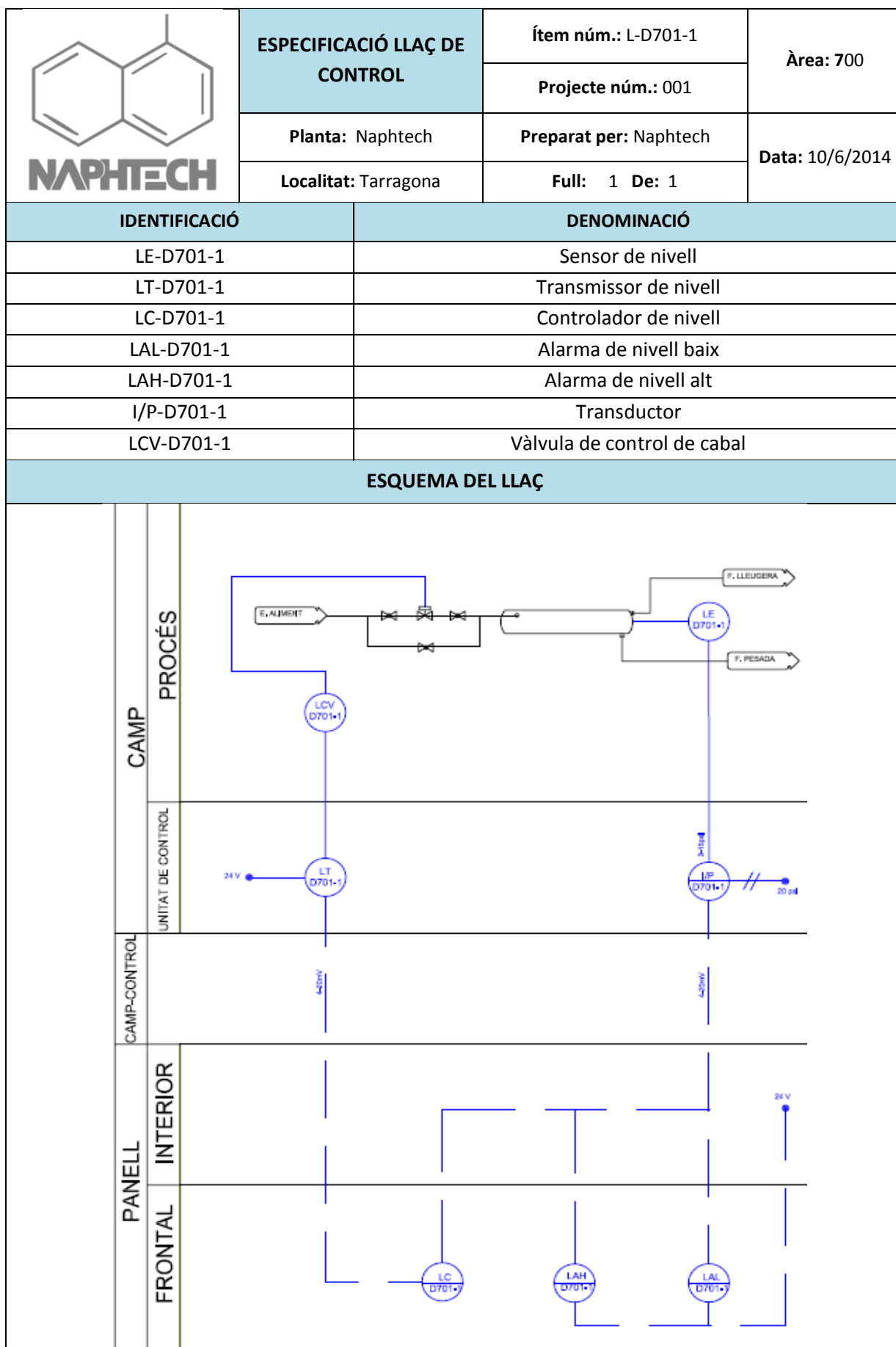
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** D-701
- **Ítem del llaç:** L-D701-1
- **Variable controlada:** Nivell de líquid al separador.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada al separador.
- **Set point:** 1,2 m
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és garantir la sortida de la fase lleugera pel sobreexidor superior i la sortida de la fase pesada pel sobreexidor inferior. En aquest cas la fase lleugera correspon a la solució orgànica provinent del reactor de hidròlisi que conté 1-Naftol, 2-Naftol i 1-Naftilamina. La fase pesada correspon a una solució aquosa d'àcid sulfúric i sulfat d'amoni dissolt.

El control es realitza mitjançant un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid al separador. Quan el sensor detecti que el nivell del líquid és inferior o superior al set point, el controlador enviarà una senyal per a manipular la vàlvula d'entrada a l'equip.



➤ **Control de nivell de la columna de destil·lació C-701**

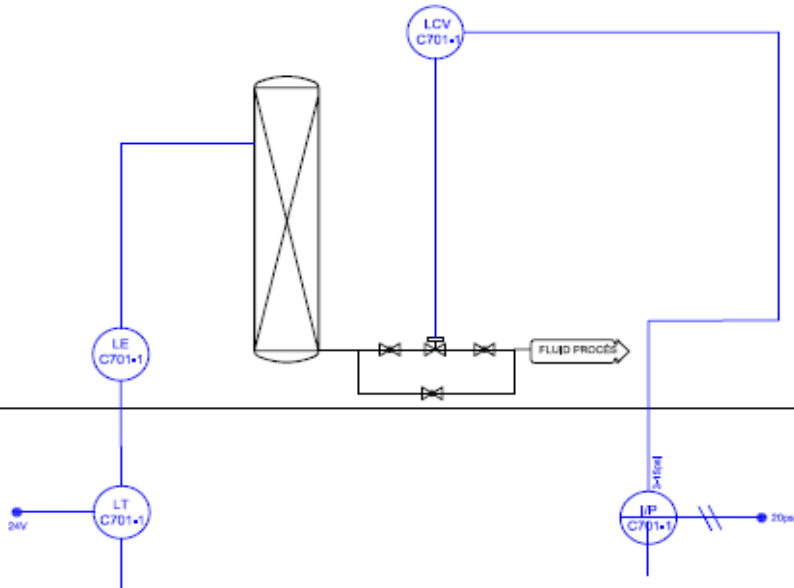
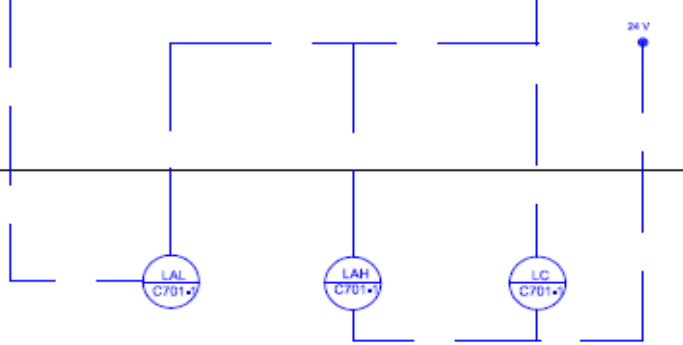
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-701
- **Ítem del llaç:** L-C701-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid a la columna
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida per cues
- **Set point:** Màxima inundació, 80% de l'alçada de la columna.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid a la columna de destil·lació. En les columnes de destil·lació és molt important mantenir el nivell adequat de la fase líquida enriquida en el component més pesat per a interaccionar amb el vapor i també per a evitar possibles problemes de sobrepressió.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de nivell que enviarà una senyal al controlador amb la informació del nivell del líquid a la columna. El controlador actuarà sobre la vàlvula de control situada a la sortida per cues de la columna, obrint o tancant-la segon escaigui. Si el nivell del líquid disminueix, la vàlvula de control es tancarà, i si el nivell del líquid augmenta, la vàlvula de control s'obrirà. Es col·locaran dues alarmes com a mesura de seguretat, una alarma de nivell alt quan s'ompli al 85%, i una altra de nivell baix quan s'ompli al 75%.

|                                                                                   |                               |                                                                                      |                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: L-C701-1         | Àrea: 700       |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                 |                 |
| LE-C701-1                                                                         |                               |                                                                                      | Sensor de nivell            |                 |
| LC-C701-1                                                                         |                               |                                                                                      | Controlador de nivell       |                 |
| LAL-C701-1                                                                        |                               |                                                                                      | Alarma de nivell baix       |                 |
| LAH-C701-1                                                                        |                               |                                                                                      | Alarma de nivell alt        |                 |
| I/P-C701-1                                                                        |                               |                                                                                      | Transductor                 |                 |
| LCV-C701-1                                                                        |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                      |                             |                 |
| <div>CAMP</div> <div>PANELL</div>                                                 | PROCÉS                        |   |                             |                 |
|                                                                                   | UNITAT DE CONTROL             |  |                             |                 |
|                                                                                   | CAMP-CONTROL                  |  |                             |                 |
|                                                                                   | FRONTAL INTERIOR              |  |                             |                 |

➤ **Control de temperatura de la columna de destil·lació C-701**

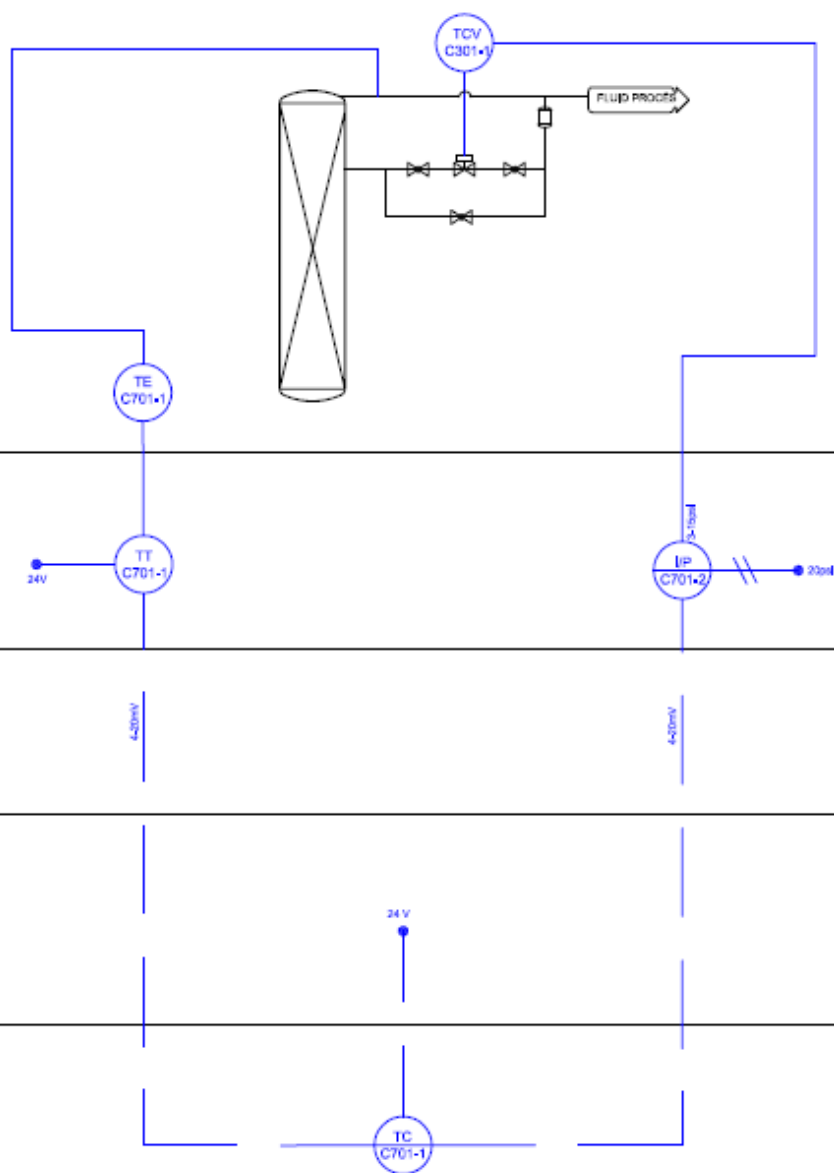
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** C-701
- **Ítem del llaç:** T-C701-1
- **Variable controlada:** Temperatura de caps.
- **Variable manipulada:** Cabal de reflux de la columna.
- **Set point:** 279°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid que surt pels caps. Al llarg de tota l'alçada de la columna s'obté un perfil de temperatures, donant-se a la part inferior la temperatura més elevada i a la part superior la temperatura més baixa. Per aconseguir la separació desitjada dels diferents components que circulen per la columna, s'instal·la un sistema de control de temperatura.

Per a mantenir controlada la temperatura s'instal·la un sensor de temperatura en la part superior de la columna i, segons el valor d'aquesta, el sistema de control actuarà sobre el cabal de reflux que torna a la columna mitjançant una vàlvula de control de cabal. Si la temperatura a la columna supera el set point, la vàlvula deixa passar un cabal de reflux major. D'aquesta manera es refreda el fluid dels caps, la columna s'enriqueix en el component lleuger i disminueix el punt d'ebullició de la mescla. En cas contrari, si la temperatura és massa baixa, la vàlvula es tancarà, disminuint així el cabal de reflux, i en conseqüència, refredant menys.

|                                                                                   |                               |                                                                                     |                        |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                     | Ítem núm.: T-C701-1    | Àrea: 700       |
|                                                                                   |                               |                                                                                     | Projecte núm.: 001     |                 |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              |                                                                                     | Preparat per: Naphtech | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          |                                                                                     | Full: 1 De: 1          |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               | DENOMINACIÓ                                                                         |                        |                 |
| TE-C701-1                                                                         |                               | Sensor de temperatura                                                               |                        |                 |
| TT-C701-1                                                                         |                               | Transmissor de temperatura                                                          |                        |                 |
| TC-C701-1                                                                         |                               | Controlador de temperatura                                                          |                        |                 |
| I/P-C701-2                                                                        |                               | Transductor                                                                         |                        |                 |
| TCV-C701-1                                                                        |                               | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                    |                        |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                     |                        |                 |
| PANELL<br>FRONTAL                                                                 | CAMP<br>PROCÉS                |  |                        |                 |
|                                                                                   |                               |                                                                                     |                        |                 |
|                                                                                   |                               |                                                                                     |                        |                 |
|                                                                                   |                               |                                                                                     |                        |                 |

➤ **Control de nivell del tanc pulmó de condensats de la columna de destil·lació C-701**

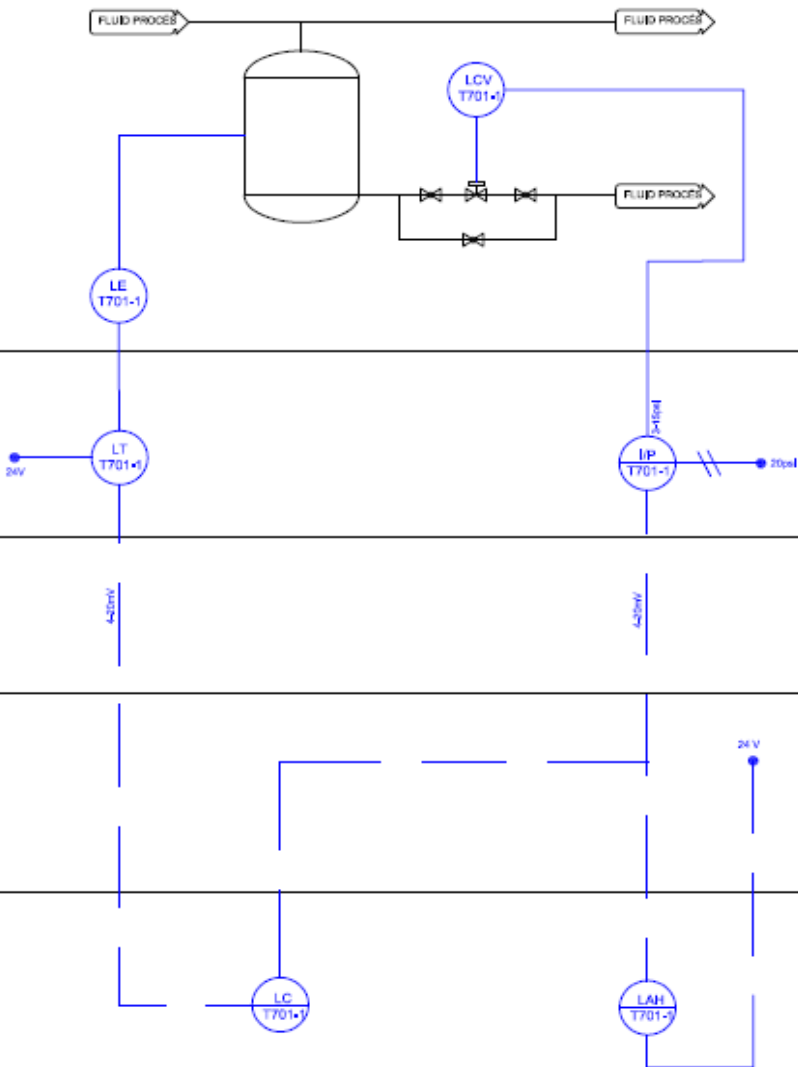
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** T-701
- **Ítem del llaç:** L-T701-1
- **Variable controlada:** Nivell del líquid al tanc.
- **Variable manipulada:** Cabal de sortida del fluid de procés.
- **Set point:** Màxim 80%, mínim 20%.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el nivell de líquid al tanc de condensats. La funció d'aquest tanc és evitar que el reflux d'entrada de líquid a la columna sigui sempre constant. A més, aquest control assegura que el tanc de condensats mai estigui buit.

Per a mantenir controlat el nivell de líquid al tanc de condensats s'instal·larà un sistema de control de nivell, evitant així problemes operacionals en cas d'acumulació excessiva de líquid al seu interior. El control es realitza mitjançant una vàlvula de control de cabals que manipularà el corrent de sortida del tanc de condensats. A més, s'instal·larà una alarma de nivell baix.

|                                                                                              |                               |                                                                                     |                             |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                     | Ítem núm.: L-T701-1         | Àrea: 700       |
|                                                                                              |                               |                                                                                     | Projecte núm.: 001          |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                     | Preparat per: Naphtech      | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                     | Full: 1 De: 1               |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                     | DENOMINACIÓ                 |                 |
| TE-T701-1                                                                                    |                               |                                                                                     | Sensor de nivell            |                 |
| TT-T701-1                                                                                    |                               |                                                                                     | Transmissor de nivell       |                 |
| TC-T701-1                                                                                    |                               |                                                                                     | Controlador de nivell       |                 |
| TAH-T701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Alarma de nivell alt        |                 |
| I/P-T701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Transductor                 |                 |
| LCV-T701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Vàlvula de control de cabal |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                     |                             |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                        |  |                             |                 |
|                                                                                              |                               | UNITAT DE CONTROL                                                                   |                             |                 |
|                                                                                              | CAMP-CONTROL                  |                                                                                     |                             |                 |
|                                                                                              | PANEL                         | INTERIOR                                                                            |                             |                 |
| FRONTAL                                                                                      |                               |                                                                                     |                             |                 |

➤ **Control de temperatura del reboiler de la columna de destil·lació C-701**

- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** RB-701
- **Ítem del llaç:** T-RB701-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid calefactor.
- **Set point:** 300°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt del reboiler. La funció d'aquest equip és evaporar la mescla líquida d'entrada per a produir vapor, d'aquesta manera, els diferents components es podran separar mitjançant el procés de destil·lació. El control de temperatura permet modificar la quantitat de calor que s'ha de transmetre del corrent del fluid calefactor al corrent de procés.

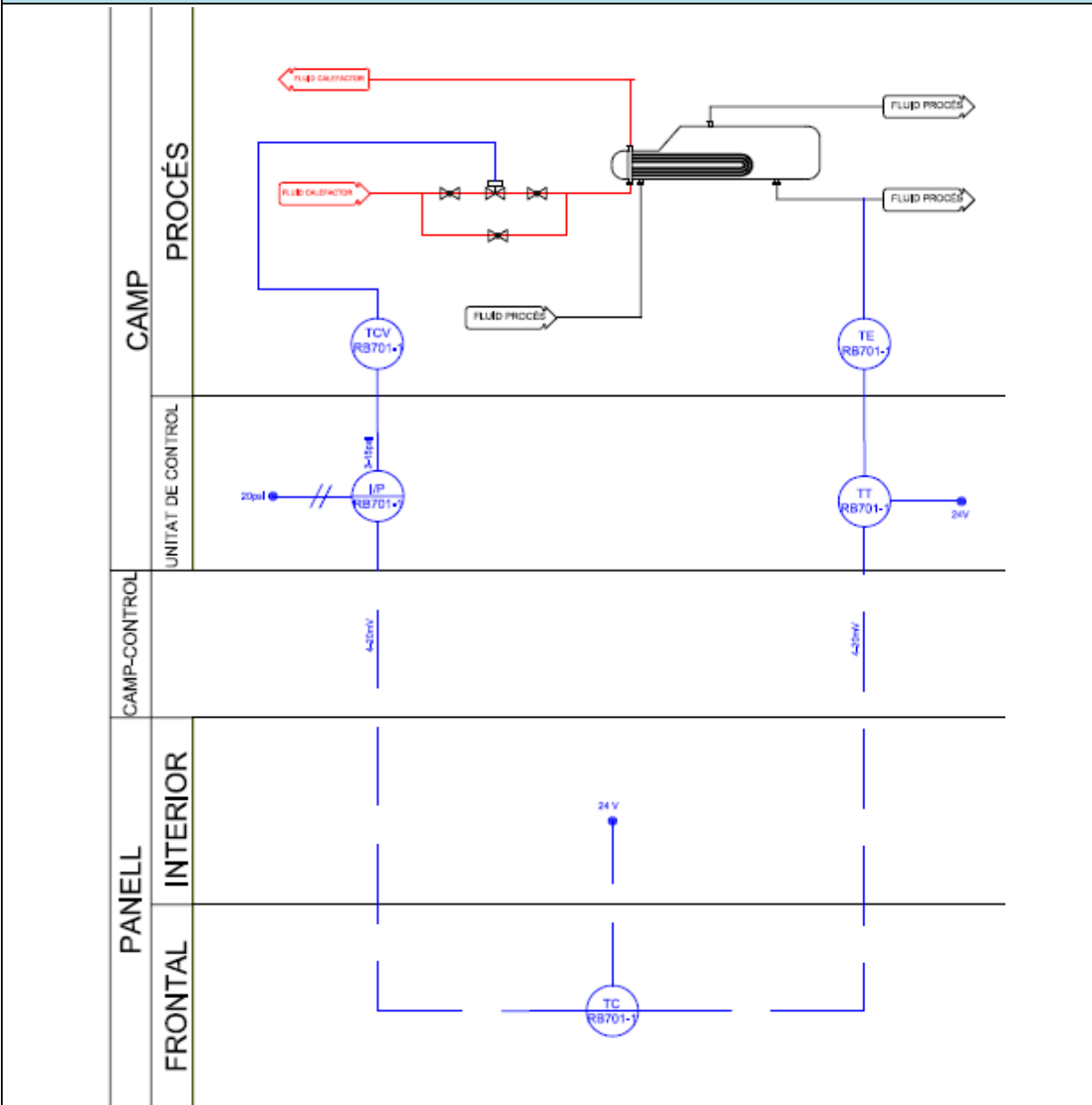
Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de l'oli tèrmic, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.



|                                      |                               |                        |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL</b> | <b>Ítem núm.: T-RB701-1</b>   | <b>Àrea: 700</b>       |
|                                      | <b>Projecte núm.: 001</b>     |                        |
| <b>Planta: Naphtech</b>              | <b>Preparat per: Naphtech</b> | <b>Data: 10/6/2014</b> |
| <b>Localitat: Tarragona</b>          | <b>Full: 1 De: 1</b>          |                        |

| IDENTIFICACIÓ | DENOMINACIÓ                                      |
|---------------|--------------------------------------------------|
| TE-RB701-1    | Sensor de temperatura                            |
| TT-RB701-1    | Transmissor de temperatura                       |
| TC-RB701-1    | Controlador de temperatura                       |
| I/P-RB701-1   | Transductor                                      |
| TCV-RB701-1   | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |

## ESQUEMA DEL LLAÇ



➤ **Control de temperatura condensador de la columna de destil·lació C-301**

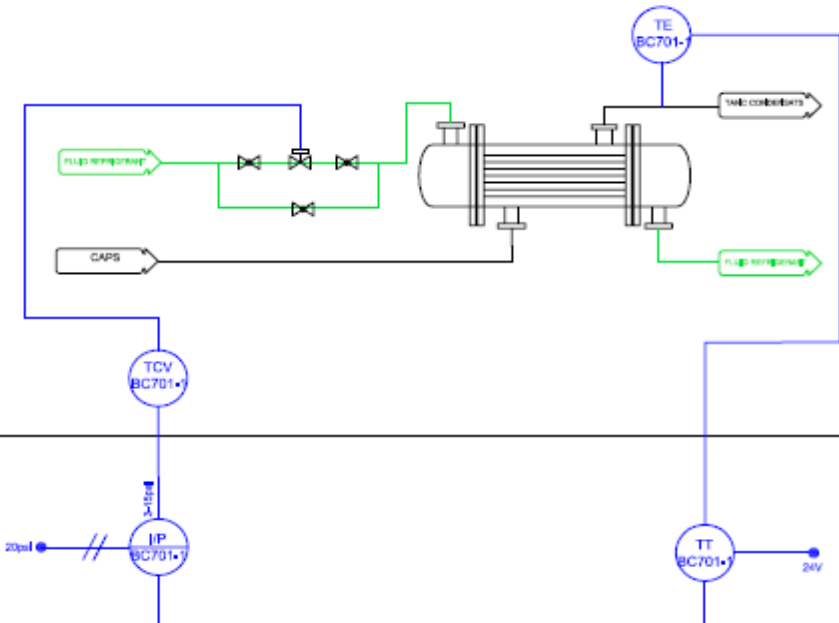
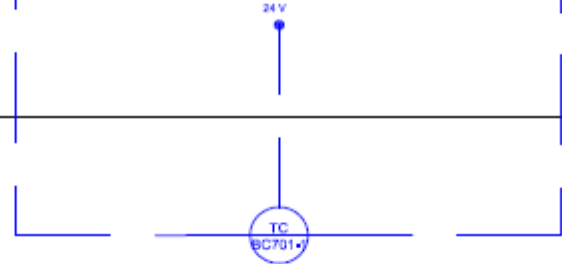
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-701
- **Ítem del llaç:** T-BC701-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal del fluid refrigerant.
- **Set point:** 279°C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la temperatura del fluid de procés que surt pel cap de la columna. La funció d'aquest equip és condensar la mescla líquida de sortida de la columna per a produir condensats. El control de temperatura permet modificar la quantitat de fluid refrigerant que absorbirà la calor emesa pel fluid de procés. Els líquids formats en la condensació s'emmagatzemen en el tanc pulmó de condensats.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                               |                                                                                      |                                                  |  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-BC701-1                             |  | Àrea: 700       |
|                                                                                              |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                               |  |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                           |  | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                    |  |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                      |  |                 |
| TE-BC701-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Sensor de temperatura                            |  |                 |
| TT-BC701-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Transmissor de temperatura                       |  |                 |
| TC-BC701-1                                                                                   |                               |                                                                                      | Controlador de temperatura                       |  |                 |
| I/P-BC701-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Transductor                                      |  |                 |
| TCV-BC701-1                                                                                  |                               |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |  |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                      |                                                  |  |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                        |   |                                                  |  |                 |
|                                                                                              |                               |  |                                                  |  |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL             |  |                                                  |  |                 |
|                                                                                              |                               |  |                                                  |  |                 |
| PANELL                                                                                       | INTERIOR                      |  |                                                  |  |                 |
|                                                                                              | FRONTAL                       |  |                                                  |  |                 |

➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per refredar el 1-Naftol**

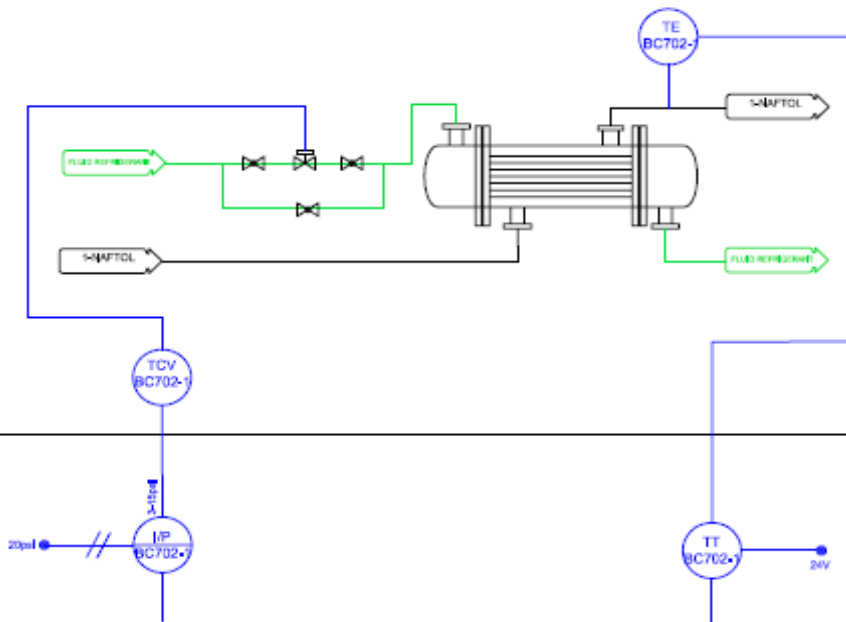
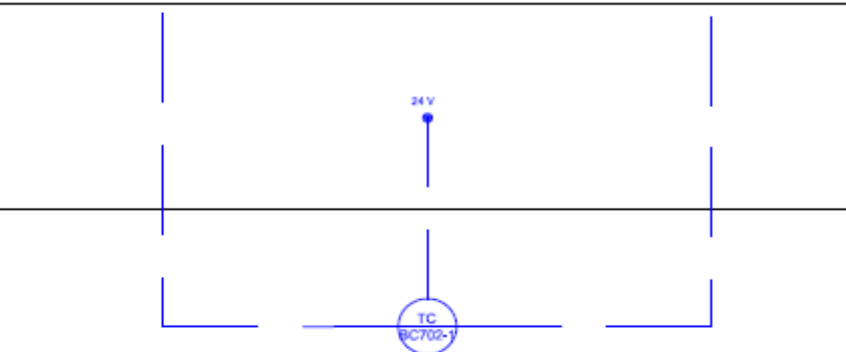
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-702
- **Ítem del llaç:** T-BC702-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant.
- **Set point:** 80 °C
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és refredar un corrent de 1-Naftol pur que prové de la purificació d'aquest, fins a 80°C al bescanviador de carcassa i tubs BC-701.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida del fluid de procés, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                   |                               |                                                                                      |                                                                                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                      | Ítem núm.: T-BC702-1                                                                 | Àrea: 700 |
|                                                                                   |                               |                                                                                      | Projecte núm.: 001                                                                   |           |
|                                                                                   | Planta: Naphtech              | Preparat per: Naphtech                                                               | Data: 10/6/2014                                                                      |           |
|                                                                                   | Localitat: Tarragona          | Full: 1 De: 1                                                                        |                                                                                      |           |
| IDENTIFICACIÓ                                                                     |                               | DENOMINACIÓ                                                                          |                                                                                      |           |
| TE-BC702-1                                                                        |                               | Sensor de temperatura                                                                |                                                                                      |           |
| TT-BC702-1                                                                        |                               | Transmissor de temperatura                                                           |                                                                                      |           |
| TC-BC702-1                                                                        |                               | Controlador de temperatura                                                           |                                                                                      |           |
| I/P-BC702-1                                                                       |                               | Transductor                                                                          |                                                                                      |           |
| TCV-BC702-1                                                                       |                               | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant                                     |                                                                                      |           |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                  |                               |                                                                                      |                                                                                      |           |
| CAMP                                                                              | PROCÉS                        |   |                                                                                      |           |
|                                                                                   |                               | UNITAT DE CONTROL                                                                    |                                                                                      |           |
|                                                                                   | CAMP-CONTROL                  |  |                                                                                      |           |
|                                                                                   | PANEL                         | INTERIOR                                                                             |  |           |
| FRONTAL                                                                           |                               |                                                                                      |                                                                                      |           |

➤ **Control de temperatura del bescanviador de calor per el 1-Naftilamina recirculat**

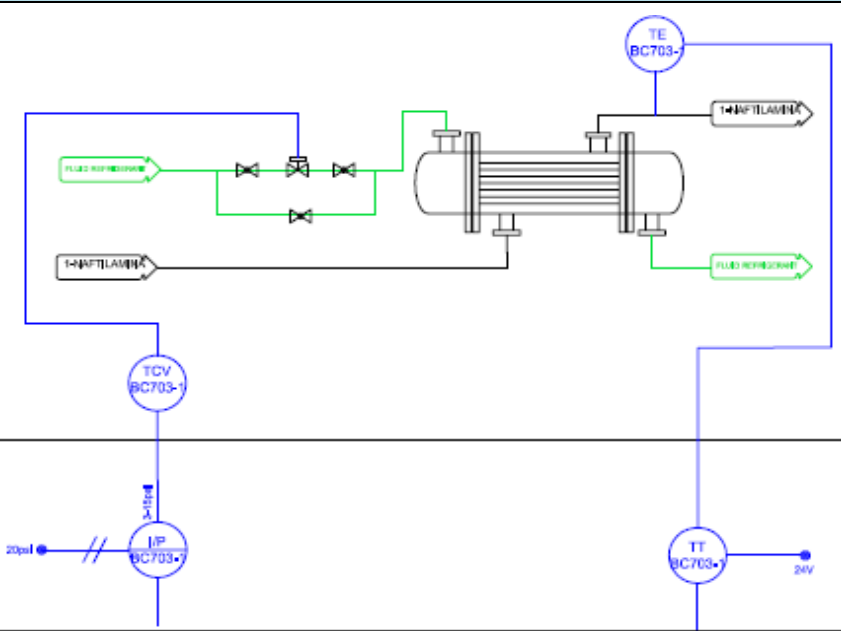
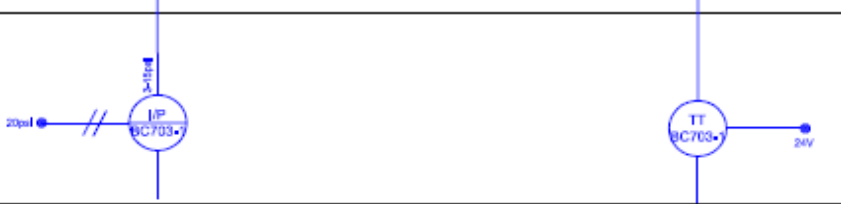
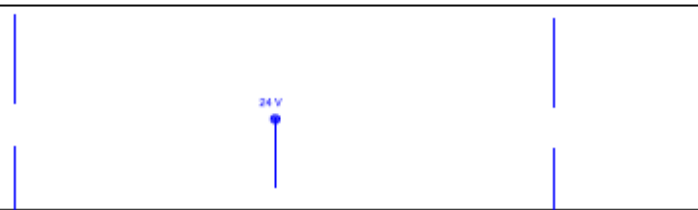
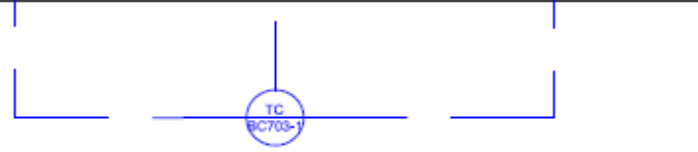
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** BC-703
- **Ítem del llaç:** T-BC703-1
- **Variable controlada:** Temperatura de sortida del fluid de procés.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada d'aigua refrigerant.
- **Set point:** 180°C.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és refredar un corrent de cues que surt de la columna C-701 de 300°C fins a 180°C, ja que aquest està composto pràcticament per 1-Naftilamna, i es recircula cap al tanc pulmó T-503.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de temperatura en el corrent de sortida per cues de la columna, que enviarà un senyal al controlador de temperatura per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal d'aigua de refrigeració, el que provocarà un augment o disminució de la quantitat de calor transferida entre el fluid refrigerant i el fluid de procés.

|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                      |                                                  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL                                                        |                                                                                      | Ítem núm.: T-BC703-1                             | Àrea: 700       |
|                                                                                              |                                                                                      |                                                                                      | Projecte núm.: 001                               |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                                                                     |                                                                                      | Preparat per: Naphtech                           | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                                                                 |                                                                                      | Full: 1 De: 1                                    |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                                                                      |                                                                                      | DENOMINACIÓ                                      |                 |
| TE-BC703-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Sensor de temperatura                            |                 |
| TT-BC703-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Transmissor de temperatura                       |                 |
| TC-BC703-1                                                                                   |                                                                                      |                                                                                      | Controlador de temperatura                       |                 |
| I/P-BC703-1                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      | Transductor                                      |                 |
| TCV-BC703-1                                                                                  |                                                                                      |                                                                                      | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                                                                      |                                                                                      |                                                  |                 |
| CAMP                                                                                         | PROCÉS                                                                               |   |                                                  |                 |
|                                                                                              | UNITAT DE CONTROL                                                                    |  |                                                  |                 |
| CAMP-CONTROL                                                                                 |  |                                                                                      |                                                  |                 |
| PANELL                                                                                       | INTERIOR                                                                             |  |                                                  |                 |
|                                                                                              | FRONTAL                                                                              |  |                                                  |                 |

➤ **Control de l'assecador per aspersió del corrent de 1-Naftol.**

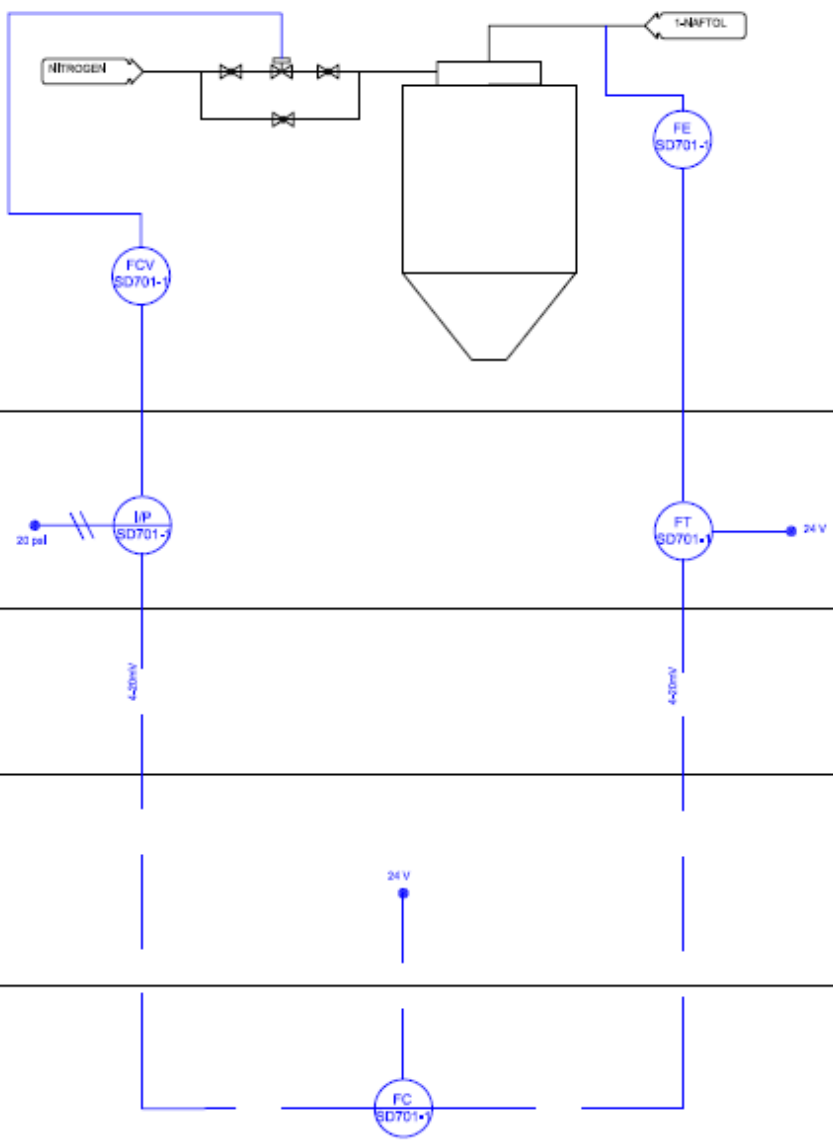
- **Característiques del llaç de control**

- **Equip:** SD-701
- **Ítem del llaç:** F-SD701-1
- **Variable controlada:** Cabal d'entrada de 1-Naftol.
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen.
- **Set point:** 1391 Kg/h
- **Tipus de llaç de control:** Feedback

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el cabal de nitrogen necessari per a assecar el corrent de 1-Naftol pur.

Aquest llaç de control està proveït d'un sensor de cabal en el corrent d'entrada de 1-Naftol, que enviarà un senyal al controlador per a que la vàlvula de control actuï sobre el cabal de nitrogen, segons les necessitats per a solidificar i assecar el corrent i formar el sòlid que constitueix el producte final.

|                                                                                              |                               |                                                                                     |                                         |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL |                                                                                     | Ítem núm.: F-SD701-1                    | Àrea: 700       |
|                                                                                              |                               |                                                                                     | Projecte núm.: 001                      |                 |
|                                                                                              | Planta: Naphtech              |                                                                                     | Preparat per: Naphtech                  | Data: 10/6/2014 |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona          |                                                                                     | Full: 1 De: 1                           |                 |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                               |                                                                                     | DENOMINACIÓ                             |                 |
| FE-SD701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Sensor de cabal                         |                 |
| FT-SD701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Transmissor de cabal                    |                 |
| FC-SD701-1                                                                                   |                               |                                                                                     | Controlador de cabal                    |                 |
| I/P-SD701-1                                                                                  |                               |                                                                                     | Transductor                             |                 |
| FCV-SD701-1                                                                                  |                               |                                                                                     | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                 |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                               |                                                                                     |                                         |                 |
| PANEL                                                                                        | FRONTAL                       | INTERIOR                                                                            | CAMP-CONTROL                            |                 |
|                                                                                              |                               |                                                                                     | UNITAT DE CONTROL                       |                 |
|                                                                                              | CAMP                          | PROCÉS                                                                              | CAMP-CONTROL                            |                 |
|                                                                                              |                               |                                                                                     | UNITAT DE CONTROL                       |                 |
|                                                                                              |                               |  |                                         |                 |

### **3.6.8 Àrea 800: Emmagatzematge de productes**

En l'àrea 800 és on s'emmagatzema el 1-Naftol produït dins una sitja, que després anirà destinat a big bags de 1000 Kg per a ser transportats cap a la planta de producció de Sevin.

#### ➤ **Control de pes de la sitja de 1-Naftol**

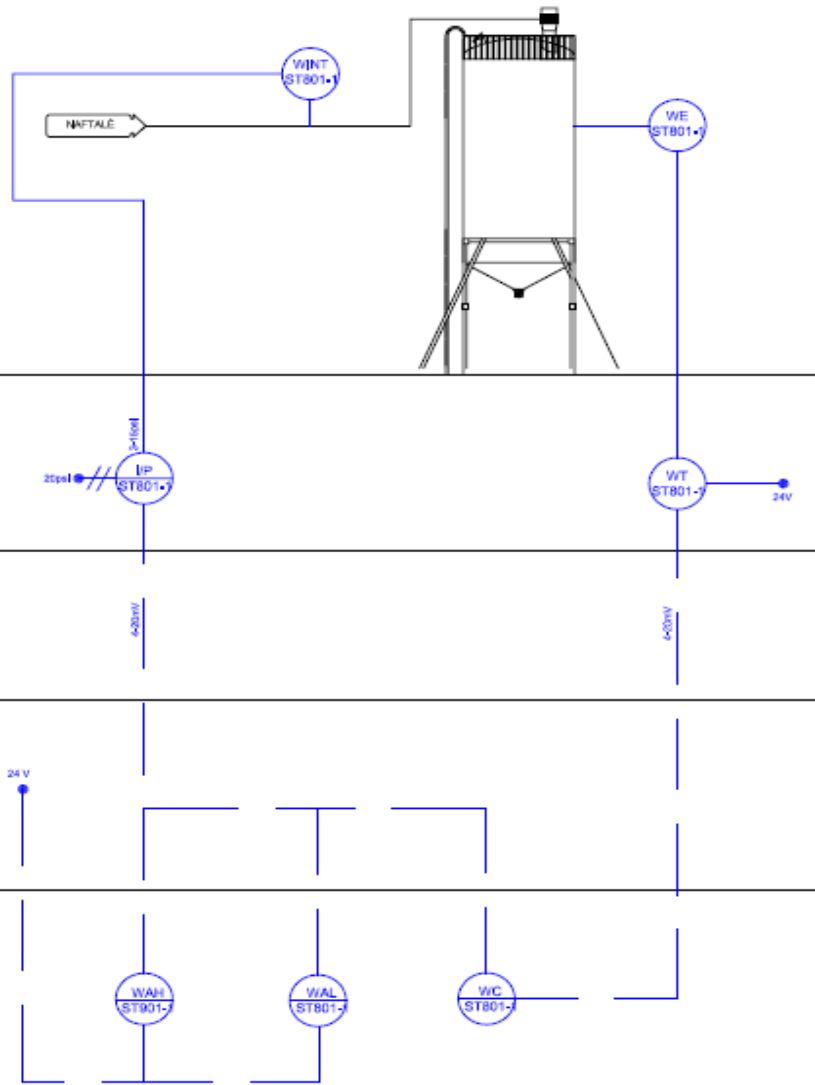
- **Característiques del llaç de control**

- **Equips:** ST-801
- **Ítem dels llaços:** W-ST801-1
- **Variable controlada:** Pes de sòlid a la sitja
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de 1-Naftol
- **Set point:** 100000 Kg
- **Tipus de llaç de control:** ON/OFF.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar el pes del sòlid a la sitja per a que no es deformi el recipient degut a una sobrepressió produïda per l'ompliment excessiu de la sitja.

El control de la sitja es realitza mitjançant un sensor de pes que enviarà una senyal al PLC amb la informació del pes de la sitja, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de la canonada obrint o tancant la vàlvula segons escaigui. Es col·locarà també una alarma de pes elevat al 90% d'ompliment i una altra de pes baix al 10%.

|                                                                                              |                                     |                         |                                  |                   |                                                                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div></div> | ESPECIFICACIÓ LLAÇ DE CONTROL       |                         | Ítem núm.: W-ST801-1             | Àrea: 800         |                                                                                     |  |
|                                                                                              |                                     |                         | Projecte núm.: 001               |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                              | Planta: Naphtech                    |                         | Preparat per: Naphtech           | Data: 10/6/2014   |                                                                                     |  |
|                                                                                              | Localitat: Tarragona                |                         | Full: 1 De: 1                    |                   |                                                                                     |  |
| IDENTIFICACIÓ                                                                                |                                     |                         | DENOMINACIÓ                      |                   |                                                                                     |  |
| WE-ST801-1                                                                                   |                                     |                         | Sensor de pes                    |                   |                                                                                     |  |
| WT-ST801-1                                                                                   |                                     |                         | Transmissor de pes               |                   |                                                                                     |  |
| WC-ST801-1                                                                                   |                                     |                         | Controlador de pes               |                   |                                                                                     |  |
| WAH-ST801-1                                                                                  |                                     |                         | Alarma de nivell alt             |                   |                                                                                     |  |
| WAL-ST801-1                                                                                  |                                     |                         | Alarma de nivell baix            |                   |                                                                                     |  |
| I/P-ST801-1                                                                                  |                                     |                         | Transductor                      |                   |                                                                                     |  |
| WINT-ST801-1                                                                                 |                                     |                         | Interruptor cinta transportadora |                   |                                                                                     |  |
| ESQUEMA DEL LLAÇ                                                                             |                                     |                         |                                  |                   |                                                                                     |  |
| <div>PANEL</div> <div>FRONTAL</div>                                                          | <div>CAMP</div> <div>INTERIOR</div> | <div>CAMP-CONTROL</div> | <div>UNITAT DE CONTROL</div>     | <div>PROCÉS</div> |  |  |
|                                                                                              |                                     |                         |                                  |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                              |                                     |                         |                                  |                   |                                                                                     |  |
|                                                                                              |                                     |                         |                                  |                   |                                                                                     |  |

➤ **Control de pressió a la sitja de 1-Naftol**

- **Característiques del llaç de control**

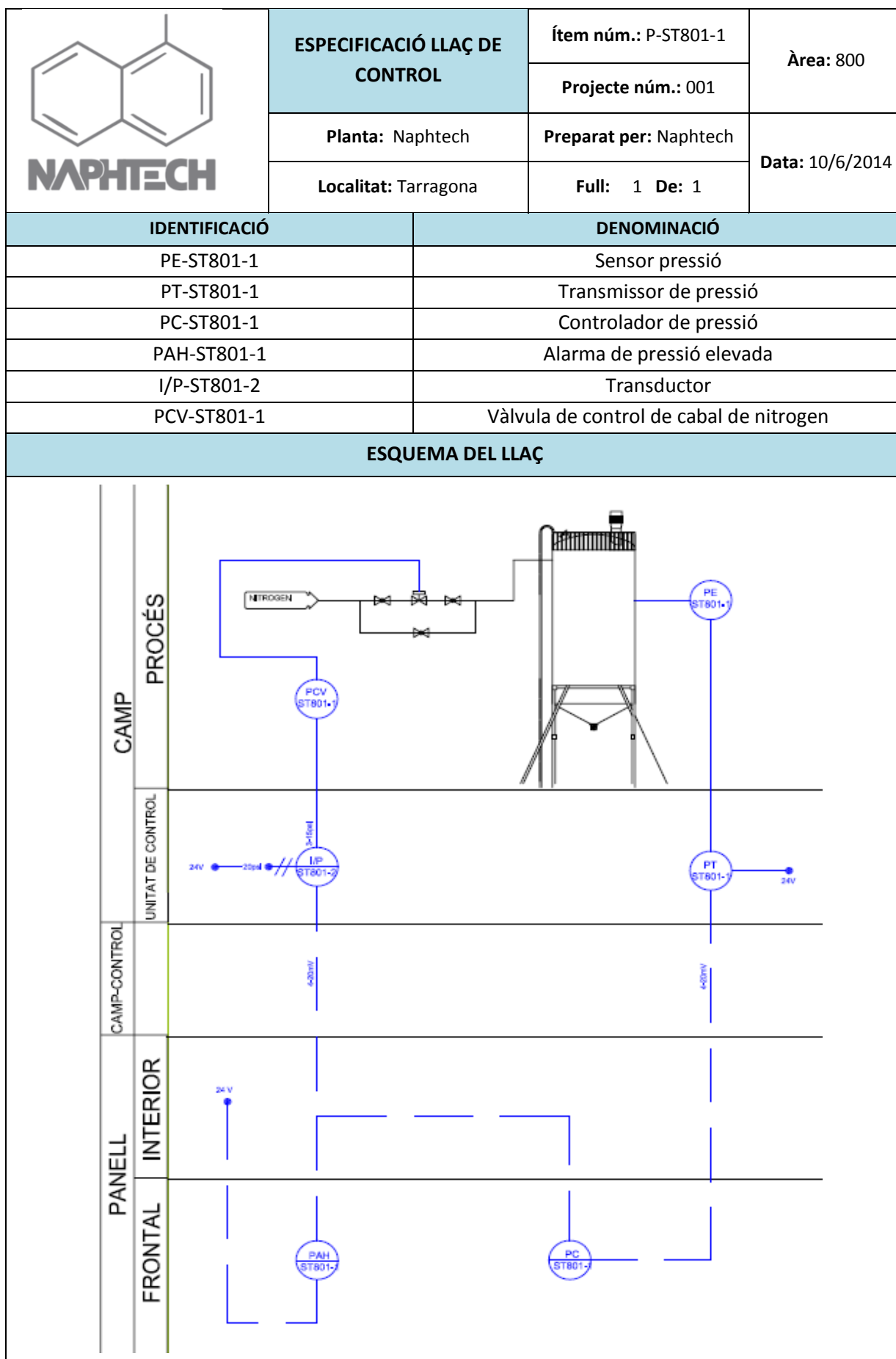
- **Equips:** ST-801
- **Ítem dels llaços:** P-ST801-1
- **Variable controlada:** Pressió
- **Variable manipulada:** Cabal d'entrada de nitrogen gas.
- **Set point:** 1 atm.
- **Tipus de llaç de control:** Feedback.

- **Objectiu del control**

L'objectiu d'aquest llaç de control és controlar la pressió a la sitja de 1-Naftol , de tal manera que aquesta es mantingui inertitzada mitjançant nitrogen a pressió atmosfèrica. El 1-Naftol emmagatzemat en forma sòlida (pols) origina atmosfera explosives, que, en presència d'oxigen, pot tenir lloc una explosió. Per a aquest motiu, la sitja s'inertitza introduint nitrogen gas per tal de crear una atmosfera inert, evitant així que pugui ocasionar-se una explosió.

S'instal·la un sensor de pressió, que enviarà una senyal al PLC amb la informació de la de la pressió, aquest actuarà sobre la vàlvula de control de l'entrada de nitrogen gas, obrint o tancant la vàlvula segons les necessitats. Es col·locarà una alarma de pressió elevada.

Per evitar que amb l'entrada de nitrogen en doni sobrepressió, s'instal·larà una vàlvula d'alleujament que s'activarà quan la pressió superi 1 atm, i es desactivarà quan la pressió sigui igual o inferior a 1 atm.



### **3.7 Especificacions dels sensors**

A continuació es mostren les fitxes dels models dels sensors emprats a la planta:

|                                                                                   |                                        |               |                               |    |                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-------------------------------|----|-------------------------|--|
|  | <b>SENSOR DE TEMPERATURA</b>           |               | <b>Projecte núm.: 1</b>       |    | <b>Àrea:</b>            |  |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech                |               | <b>Preparat per:</b> Naphtech |    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |  |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona            |               | <b>Full 1 de 1</b>            |    |                         |  |
| <b>DADES GENERALS</b>                                                             |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Denominació:</b>                                                               |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Transmet senyal a:</b>                                                         |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>CONDICIONS DE SERVEI</b>                                                       |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Fluid:</b>                                                                     |                                        | <b>Estat:</b> | Líquid                        |    |                         |  |
|                                                                                   | <b>Màxim</b>                           | <b>Normal</b> | <b>Mínim</b>                  |    |                         |  |
| <b>Cabal màssic (Kg/h)</b>                                                        |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Cabal volumètric (m3/h)</b>                                                    |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Pressió (bar a)</b>                                                            |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Temperatura (°C)</b>                                                           |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Densitat (Kg/m3)</b>                                                           |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>DADES D'OPERACIÓ</b>                                                           |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Actuació:</b>                                                                  | Elèctrica                              |               |                               |    |                         |  |
| <b>Alimentació:</b>                                                               | 24 V                                   |               |                               |    |                         |  |
| <b>Senyal de sortida:</b>                                                         | 4-20 mA                                |               |                               |    |                         |  |
| <b>Tipus de mesura</b>                                                            | Directa                                |               |                               |    |                         |  |
| <b>Rang de mesura</b>                                                             | 0-250°C                                |               |                               |    |                         |  |
| <b>Sensibilitat:</b>                                                              | +/- 0,1 %                              |               |                               |    |                         |  |
| <b>Calibrat:</b>                                                                  | No                                     |               |                               |    |                         |  |
| <b>Indicador de camp:</b>                                                         | No                                     |               |                               |    |                         |  |
| <b>Comptador incorporat:</b>                                                      | Sí                                     |               |                               |    |                         |  |
| <b>DADES TÈCNIQUES</b>                                                            |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Element mesurador:</b>                                                         | Resistència elèctrica del metall       |               |                               |    |                         |  |
| <b>Material de la unitat sensible:</b>                                            | Platí                                  |               |                               |    |                         |  |
| <b>Dimensions</b>                                                                 | <b>Diàmetre connexió ("):</b>          |               |                               |    |                         |  |
|                                                                                   | <b>Longitud entre connexions (mm):</b> |               |                               |    |                         |  |
| <b>Condicions d'operació</b>                                                      | 15°C - 800 °C                          |               |                               |    |                         |  |
| <b>Material juntes</b>                                                            | Acer inoxidable                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Tipus de connexió procés:</b>                                                  | Rosca                                  |               |                               |    |                         |  |
| <b>Mesura de les connexions</b>                                                   | <b>Alimentació:</b>                    |               | 13-36 V                       |    |                         |  |
|                                                                                   | <b>Senyal de sortida:</b>              |               |                               |    |                         |  |
| <b>Pes total (Kg)</b>                                                             | 0,25                                   |               |                               |    |                         |  |
| <b>DADES DE LA INSTAL·LACIÓ</b>                                                   |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Temperatura ambient (°C)</b>                                                   | 25-30°C                                |               |                               |    |                         |  |
| <b>Protecció caixa de transmissió:</b>                                            |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Posició:</b>                                                                   | Vertical                               |               |                               |    |                         |  |
| <b>Suport:</b>                                                                    | No                                     |               |                               |    |                         |  |
| <b>Distància al controlador:</b>                                                  | HOLD                                   |               |                               |    |                         |  |
| <b>By pass:</b>                                                                   | No                                     |               | <b>Filtre reductor:</b>       | No |                         |  |
| <b>Pressió d'oxigen:</b>                                                          | No                                     |               |                               |    |                         |  |
| <b>MODEL</b>                                                                      |                                        |               |                               |    |                         |  |
| <b>Subministrador:</b>                                                            | Spiraxsarco                            |               |                               |    |                         |  |
| <b>Model:</b>                                                                     | Esp. 13579                             |               |                               |    |                         |  |
| <b>Sèrie:</b>                                                                     |                                        |               |                               |    |                         |  |

|                                                                                   |                                                                       |                         |                               |    |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----|-------------------------|
|  | <b>SENSOR DE NIVELL</b>                                               |                         | <b>Ítem núm:</b>              |    | <b>Àrea:</b>            |
|                                                                                   |                                                                       |                         | <b>Projecte núm.: 1</b>       |    |                         |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech                                               |                         | <b>Preparat per:</b> Naphtech |    |                         |
|                                                                                   | <b>Localitat:</b> Tarragona                                           |                         | <b>Full 1 de 1</b>            |    | <b>Data:</b> 10/06/2014 |
| <b>DADES GENERALS</b>                                                             |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Denominació:</b>                                                               |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Transmet senyal a:</b>                                                         |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>CONDICIONS DE SERVEI</b>                                                       |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Fluid:</b>                                                                     |                                                                       | <b>Estat:</b>           | Líquid                        |    |                         |
|                                                                                   | <b>Màxim</b>                                                          | <b>Normal</b>           | <b>Mínim</b>                  |    |                         |
| <b>Cabal màssic (Kg/h)</b>                                                        |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Cabal volumètric (m3/h)</b>                                                    |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Pressió (bar g)</b>                                                            |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Temperatura (°C)</b>                                                           |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Densitat (Kg/m3)</b>                                                           |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Viscositat (Pa·s)</b>                                                          |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>DADES D'OPERACIÓ</b>                                                           |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Actuació:</b>                                                                  | Elèctrica                                                             |                         |                               |    |                         |
| <b>Alimentació:</b>                                                               | 24 V                                                                  |                         |                               |    |                         |
| <b>Senyal de sortida:</b>                                                         | 4-20 mA                                                               |                         |                               |    |                         |
| <b>Sensibilitat:</b>                                                              | +/- 10 mm                                                             |                         |                               |    |                         |
| <b>Mètode de mesura:</b>                                                          | Ultrasons                                                             |                         |                               |    |                         |
| <b>Camp de mesura:</b>                                                            | 0,5-20 m                                                              |                         |                               |    |                         |
| <b>Calibrat:</b>                                                                  | Sí                                                                    |                         |                               |    |                         |
| <b>Indicador de camp:</b>                                                         | Sí                                                                    |                         |                               |    |                         |
| <b>Comptador incorporat:</b>                                                      | Sí                                                                    |                         |                               |    |                         |
| <b>DADES TÈCNIQUES</b>                                                            |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Cos de la unitat sensible:</b>                                                 | Carcassa                                                              |                         |                               |    |                         |
| <b>Material de la unitat sensible:</b>                                            | Acer inoxidable                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Dimensions</b>                                                                 | <b>Diàmetre connexió ("):</b>                                         |                         |                               |    |                         |
|                                                                                   | <b>Longitud entre connexions (mm):</b>                                |                         |                               |    |                         |
|                                                                                   | <b>Tipus i norma:</b>                                                 |                         | Estàndard, DIN                |    |                         |
| <b>Condicions d'operació</b>                                                      | Fins a 3 bar/ -20°C-60°C                                              |                         |                               |    |                         |
| <b>Material juntes</b>                                                            | Elastòmer fibrat resistent a dissolvents, vapor, àcids i bases febles |                         |                               |    |                         |
| <b>Mesura de les connexions:</b>                                                  | <b>Alimentació:</b>                                                   |                         | 14-35V                        |    |                         |
|                                                                                   | <b>Senyal de sortida:</b>                                             |                         |                               |    |                         |
| <b>Pes total (Kg):</b>                                                            | 4                                                                     |                         |                               |    |                         |
| <b>DADES DE LA INSTAL·LACIÓ</b>                                                   |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Temperatura ambient (°C)</b>                                                   | 25°C                                                                  |                         |                               |    |                         |
| <b>Protecció caixa de transmissió:</b>                                            |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Distància unitat sensible-caixa transmissió:</b>                               | 40 cm                                                                 |                         |                               |    |                         |
| <b>Posició:</b>                                                                   | Vertical                                                              |                         |                               |    |                         |
| <b>Suport:</b>                                                                    | Sí                                                                    |                         |                               |    |                         |
| <b>Distància al controlador:</b>                                                  | 50 m màx.                                                             |                         |                               |    |                         |
| <b>By pass:</b>                                                                   | No                                                                    | <b>Filtre reductor:</b> |                               | No |                         |
| <b>Pressió d'oxigen:</b>                                                          | No                                                                    |                         |                               |    |                         |
| <b>MODEL</b>                                                                      |                                                                       |                         |                               |    |                         |
| <b>Subministrador:</b>                                                            | Wika                                                                  |                         |                               |    |                         |
| <b>Model:</b>                                                                     | LM 30.03                                                              |                         |                               |    |                         |
| <b>Sèrie:</b>                                                                     |                                                                       |                         |                               |    |                         |

|                                                                                   |                                        |                         |                               |            |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|--------------|
|  | <b>SENSOR DE PRESSIÓ</b>               |                         | <b>Ítem núm:</b>              |            | <b>Àrea:</b> |
|                                                                                   |                                        |                         | <b>Projecte núm.: 1</b>       |            |              |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech                |                         | <b>Preparat per:</b> Naphtech |            | <b>Data:</b> |
| <b>Localitat:</b> Tarragona                                                       |                                        | <b>Full 1 de 1</b>      |                               | 10/06/2014 |              |
| <b>DADES GENERALS</b>                                                             |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Denominació:</b>                                                               |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Transmet senyal a:</b>                                                         |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>CONDICIONS DE SERVEI</b>                                                       |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Fluid:</b>                                                                     |                                        | <b>Estat:</b>           | Líquid                        |            |              |
|                                                                                   | <b>Màxim</b>                           | <b>Normal</b>           | <b>Mínim</b>                  |            |              |
| <b>Cabal màssic (Kg/h)</b>                                                        |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Cabal volumètric (m3/h)</b>                                                    |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Pressió (bar a)</b>                                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Temperatura (°C)</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Densitat (Kg/m3)</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Viscositat (Pa·s)</b>                                                          |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>DADES D'OPERACIÓ</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Actuació:</b>                                                                  | Elèctrica                              |                         |                               |            |              |
| <b>Alimentació:</b>                                                               | 24 V                                   |                         |                               |            |              |
| <b>Senyal de sortida:</b>                                                         | 4-20 mA                                |                         |                               |            |              |
| <b>Tipus de mesura</b>                                                            | Directa                                |                         |                               |            |              |
| <b>Sensibilitat:</b>                                                              | +/- 0,4 bar                            |                         |                               |            |              |
| <b>Rang de mesura:</b>                                                            | 0,1-40 bar                             |                         |                               |            |              |
| <b>Indicador de camp:</b>                                                         | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Comptador incorporat:</b>                                                      | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Calibrat:</b>                                                                  | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>DADES TÈCNIQUES</b>                                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Element mesurador:</b>                                                         | Membrana resistiva                     |                         |                               |            |              |
| <b>Material de la unitat sensible:</b>                                            | Silici                                 |                         |                               |            |              |
| <b>Dimensions</b>                                                                 | <b>Diàmetre connexió ("):</b>          |                         |                               |            |              |
|                                                                                   | <b>Longitud entre connexions (mm):</b> |                         |                               |            |              |
|                                                                                   | <b>Tipus i norma:</b>                  | DIN ISO 228             |                               |            |              |
| <b>Condicions d'operació</b>                                                      | 0-10 bar                               |                         |                               |            |              |
| <b>Material juntes</b>                                                            | Acer inoxidable                        |                         |                               |            |              |
| <b>Tipus de connexió procés:</b>                                                  | Rosca                                  |                         |                               |            |              |
| <b>Mesura de les connexions:</b>                                                  | <b>Alimentació:</b>                    | 13-36 V                 |                               |            |              |
|                                                                                   | <b>Senyal de sortida:</b>              | 4-20 mA                 |                               |            |              |
| <b>Pes total (Kg):</b>                                                            | 0,75                                   |                         |                               |            |              |
| <b>DADES DE LA INSTAL·LACIÓ</b>                                                   |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Temperatura ambient (°C)</b>                                                   | 25°C                                   | <b>Mínima:</b>          | <b>Màxima:</b>                |            |              |
| <b>Protecció caixa de transmissió:</b>                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Distància unitat sensible-caixa transmissió:</b>                               | 40 cm                                  |                         |                               |            |              |
| <b>Posició:</b>                                                                   | Vertical                               |                         |                               |            |              |
| <b>Suport:</b>                                                                    | No                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Distància al controlador:</b>                                                  | 10 m màx.                              |                         |                               |            |              |
| <b>By pass:</b>                                                                   | No                                     | <b>Filtre reductor:</b> | No                            |            |              |
| <b>Manòmetre:</b>                                                                 | No                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Pressió d'oxigen:</b>                                                          | No                                     |                         |                               |            |              |
| <b>MODEL</b>                                                                      |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Subministrador:</b>                                                            | Sendo                                  |                         |                               |            |              |
| <b>Model:</b>                                                                     | SS103                                  |                         |                               |            |              |
| <b>Sèrie:</b>                                                                     |                                        |                         |                               |            |              |

|                                                                                   |                                        |                         |                               |            |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|--------------|
|  | <b>SENSOR DE CABAL</b>                 |                         | <b>Ítem núm:</b>              |            | <b>Àrea:</b> |
|                                                                                   |                                        |                         | <b>Projecte núm.: 1</b>       |            |              |
|                                                                                   | <b>Planta:</b> Naphtech                |                         | <b>Preparat per:</b> Naphtech |            | <b>Data:</b> |
| <b>Localitat:</b> Tarragona                                                       |                                        | <b>Full 1 de 1</b>      |                               | 10/06/2014 |              |
| <b>DADES GENERALS</b>                                                             |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Denominació:</b>                                                               |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Transmet senyal a:</b>                                                         |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>CONDICIONS DE SERVEI</b>                                                       |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Fluid:</b>                                                                     |                                        | <b>Estat:</b>           | Líquid                        |            |              |
|                                                                                   | <b>Màxim</b>                           | <b>Normal</b>           | <b>Mínim</b>                  |            |              |
| <b>Cabal màssic (Kg/h)</b>                                                        |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Cabal volumètric (m3/h)</b>                                                    |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Pressió (bar a)</b>                                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Temperatura (°C)</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Densitat (Kg/m3)</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Viscositat (Pa·s)</b>                                                          |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>DADES D'OPERACIÓ</b>                                                           |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Actuació:</b>                                                                  | Elèctrica                              |                         |                               |            |              |
| <b>Alimentació:</b>                                                               | 24 V                                   |                         |                               |            |              |
| <b>Senyal de sortida:</b>                                                         | 4-20 mA                                |                         |                               |            |              |
| <b>Tipus de mesura</b>                                                            | Directa                                |                         |                               |            |              |
| <b>Rang de mesura:</b>                                                            | 0,6-35 m/s                             |                         |                               |            |              |
| <b>Sensibilitat:</b>                                                              | +/-0,1%                                |                         |                               |            |              |
| <b>Indicador de camp:</b>                                                         | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Comptador incorporat:</b>                                                      | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>DADES TÈCNIQUES</b>                                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Cos de la unitat sensible:</b>                                                 | H                                      |                         |                               |            |              |
| <b>Material de la unitat sensible:</b>                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Dimensions</b>                                                                 | <b>Diàmetre connexió ("):</b>          |                         |                               |            |              |
|                                                                                   | <b>Longitud entre connexions (mm):</b> |                         |                               |            |              |
|                                                                                   | <b>Tipus i norma:</b>                  |                         | DIN ISO 228                   |            |              |
| <b>Condicions d'operació</b>                                                      | 40°C-90°C/ 100 bar                     |                         |                               |            |              |
| <b>Material juntes</b>                                                            | Acer inoxidable                        |                         |                               |            |              |
| <b>Tipus de connexió procés:</b>                                                  | Rosca                                  |                         |                               |            |              |
| <b>Mesura de les connexions:</b>                                                  | <b>Alimentació:</b>                    |                         | 13-36 V                       |            |              |
|                                                                                   | <b>Senyal de sortida:</b>              |                         | 4-20 mA                       |            |              |
| <b>Pes total (Kg):</b>                                                            | 3,9                                    |                         |                               |            |              |
| <b>DADES DE LA INSTAL·LACIÓ</b>                                                   |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Temperatura ambient (°C)</b>                                                   | 25-30°C                                |                         |                               |            |              |
| <b>Protecció caixa de transmissió:</b>                                            |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Distància unitat sensible-caixa transmissió:</b>                               | 50 cm max                              |                         |                               |            |              |
| <b>Posició:</b>                                                                   | Vertical                               |                         |                               |            |              |
| <b>Suport:</b>                                                                    | No                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Distància al controlador:</b>                                                  | 20 m max                               |                         |                               |            |              |
| <b>By pass:</b>                                                                   | No                                     | <b>Filtre reductor:</b> |                               | No         |              |
| <b>Manòmetre:</b>                                                                 | Sí                                     |                         |                               |            |              |
| <b>Pressió d'oxigen:</b>                                                          | No                                     |                         |                               |            |              |
| <b>MODEL</b>                                                                      |                                        |                         |                               |            |              |
| <b>Subministrador:</b>                                                            | Spiraxsarco                            |                         |                               |            |              |
| <b>Model:</b>                                                                     | Gillfloilva                            |                         |                               |            |              |
| <b>Sèrie:</b>                                                                     |                                        |                         |                               |            |              |

### **3.8 Recompte de les senyals**

A continuació es mostra per cada àrea de procés el recompte de senyals:



Taula 3.8.1. Recompte de senyals de l'àrea 100.

|                                                                                   |                      |                                         |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                     |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 100        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                        |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                    |                   | Full 1 de 3            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                              | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| T-101                                                                             | LE-T101-1            | Sensor de nivell                        | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T101-1           | Alarma de nivell alt                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T101-1           | Alarma de nivell baix                   |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T101-1           | Vàlvula de control de cabal             |                   | 1                      |                   | 1                |
| T-102                                                                             | LE-T102-1            | Sensor de nivell                        | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T102-1           | Alarma de nivell alt                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T102-1           | Alarma de nivell baix                   |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T102-1           | Vàlvula de control de cabal             |                   | 1                      |                   | 1                |
| ST-101                                                                            | WE-ST101-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST101-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST101-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST101-1         | Interruptor cinta transportadora        |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | PE-ST101-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST101-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST101-2          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
| ST-102                                                                            | WE-ST102-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST102-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST102-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST102-1         | Interruptor cinta transportadora        |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | PE-ST102-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST102-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST102-2          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |

|                                                                                   |                      |                                         |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                     |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 100        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                        |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                    |                   | Full 2 de 3            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                              | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| ST-103                                                                            | WE-ST103-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST103-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST103-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST103-1         | Interruptor cinta transportadora        |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | PE-ST103-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST103-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST103-1          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
| ST-104                                                                            | WE-ST104-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST104-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST104-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST104-1         | Interruptor cinta transportadora        |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | PE-ST104-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST104-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST104-1          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-103                                                                             | LE-T103-1            | Sensor de nivell                        | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T103-1           | Alarma de nivell alt                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T103-1           | Alarma de nivell baix                   |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T103-1           | Vàlvula de control de cabal             |                   | 1                      |                   | 1                |
| T-104                                                                             | LE-T104-1            | Sensor de nivell                        | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T104-1           | Alarma de nivell alt                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T104-1           | Alarma de nivell baix                   |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T104-1           | Vàlvula de control de cabal             |                   | 1                      |                   | 1                |

| <div></div> |                      | RECOMPTE DE SENYALS         |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 100        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                              |                      | Planta: Naphtech            |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                              |                      | Localitat: Tarragona        |                   | Full 3 de 3            |                   |                  |
| Equip                                                                                        | Ítem de l'instrument | Descripció                  | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| T-105                                                                                        | LE-T105-1            | Sensor de nivell            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                              | LAH-T105-1           | Alarma de nivell alt        |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                              | LAL-T105-1           | Alarma de nivell baix       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                              | LCV-T105-1           | Vàlvula de control de cabal |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                              |                      | Total                       | 13                | 35                     | 4                 | 9                |

Taula 3.8.2. Recompte de senyals de l'àrea 200.

|  |                       | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 200        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                   |                       | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                       | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 1            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument  | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| R-201                                                                             | PE-R201-1             | Sensor de pressió                                | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-R201-1            | Alarma de pressió elevada                        |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal de nitrogen          |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-R201-1             | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal de vapor             |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | FE-R201-1             | Sensor de cabal                                  | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-R201-1            | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TE-R201-1 / TE-R201-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R201-2            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| R-202                                                                             | PE-R202-1             | Sensor de pressió                                | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-R202-1            | Alarma de pressió elevada                        |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-R202-1            | Vàlvula de control de cabal de nitrogen          |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-R202-1             | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R202-1            | Vàlvula de control de cabal de vapor             |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | FE-R202-1             | Sensor de cabal                                  | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-R2012-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-R202-1 / TE-R202-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R202-2            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-201                                                                             | LE-T201-1             | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-201-1             | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T201-1            | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T201-1            | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   |                       | Total                                            | 7                 | 15                     | 5                 | 3                |

**Taula 3.8.3. Recompte de senyals de l'àrea 300.**

|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 300        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| D-301                                                                             | LE-D301-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-D301-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-D301-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-D301-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| C-301                                                                             | LE-C301-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-C301-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-C301-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-C301-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-C301-1            | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-C301-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-301                                                                            | TE-BC301-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC301-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-301                                                                             | LE-T301-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T301-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T301-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| RB-301                                                                            | TE-RB301-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-RB301-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-302                                                                            | TE-BC302-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-B302-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-303                                                                            | TE-BC303-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-B302-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |

|                                                                                   |                      |                                         |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                     |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 300        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                        |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                    |                   | Full 2 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                              | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| SD-301                                                                            | FE-SD301-1           | Sensor de cabal                         | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-SD301-1          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
| ST-301                                                                            | WE-ST301-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST301-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST301-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST301-1         | Interruptor cinta transportadora        |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | PE-ST301-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST301-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST301-1          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   |                      | Total                                   | 11                | 19                     | 11                | 0                |

**Taula 3.8.4.** Recompte de senyals de l'àrea 400.

|                                                                                   |                         |                                                  |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                         | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 400        |
|                                                                                   |                         | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                         | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument    | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| BC-401                                                                            | TE-BC401-1              | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-BC401-1             | Vàlvula de control de cabal de fluid calefactor  |                   | 1                      | 1                 |                  |
| R-401                                                                             | PE-R401-1               | Sensor de pressió                                | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-R401-1              | Alarma de pressió alta                           |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PAL-R401-1              | Alarma de pressió baixa                          |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-R401-1 / PCV-R401-2 | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 2                      | 2                 |                  |
|                                                                                   | LE-R401-1               | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-R401-1              | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-R401-1              | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-R401-1              | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-R401-1 / TE-R401-2   | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | 2                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TAH-R401-1              | Alarma de temperatura elevada                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R401-1              | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | FE-R401-1               | Sensor de cabal                                  | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-R401-1              | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | R-402                   | PE-R402-1                                        | Sensor de pressió | 1                      |                   |                  |
| PAH-R402-1                                                                        |                         | Alarma de pressió alta                           |                   | 1                      |                   |                  |
| PAL-R402-1                                                                        |                         | Alarma de pressió baixa                          |                   | 1                      |                   |                  |
| PCV-R402-1 / PCV-R402-2                                                           |                         | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 2                      | 2                 |                  |
| LE-R402-1                                                                         |                         | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
| LAH-R402-1                                                                        |                         | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      | 1                 |                  |
| LAL-R402-1                                                                        |                         | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |

|                                                                                   |                       |                                                  |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                       | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 400        |
|                                                                                   |                       | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                       | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 2 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument  | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| R-402                                                                             | LCV-R402-1            | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-R402-1 / TE-R402-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | 2                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TAH-R402-1            | Alarma de temperatura elevada                    |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R402-1            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   |                       | Total                                            | 10                | 20                     | 11                | 0                |

Taula 3.8.5. Recompte de senyals de l'àrea 500.

|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 500        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| C-501                                                                             | LE-C501-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-C501-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-C501-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-C501-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-C501-1            | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-C501-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-501                                                                            | TE-BC501-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC501-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-501                                                                             | LE-T501-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T501-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T501-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| RB-501                                                                            | TE-RB501-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-RB501-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-502                                                                            | TE-BC502-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC502-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| C-502                                                                             | LE-C502-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-C502-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-C502-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-C502-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-C502-1            | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-C502-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |

|                                                                                   |                      |                                                  |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 500        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 2 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| BC-503                                                                            | TE-BC503-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC503-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-502                                                                             | LE-T502-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T502-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T502-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| RB-502                                                                            | TE-RB502-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-RB502-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-504                                                                            | TE-BC504-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC504-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-503                                                                             | LE-T503-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T503-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T503-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T503-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   |                      | Total                                            | 13                | 21                     | 13                | 0                |

Taula 3.8.6. Recompte de senyals de l'àrea 600.

|  |                       | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 600        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                   |                       | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                       | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument  | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| R-601                                                                             | WE-R601-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-601-1             | Vàlvula de control de cabal d'aigua              |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | WE-R601-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-601-2             | Vàlvula de control de cabal d'àcid sulfúric      |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | WE-R601-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-601-3             | Vàlvula de control de cabal de 1-Naftilamina     |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | TE-R601-1 / TE-R601-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | 2                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TAH-R601-1            | Alarma de temperatura màxima reactor             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R601-1            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | PE-R601-1             | Sensor de pressió                                | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-R601-1            | Alarma de pressió alta                           |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-R601-1            | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      |                   | 1                |
| R-602                                                                             | WE-R602-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-602-1             | Vàlvula de control de cabal d'aigua              |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | WE-R602-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-602-2             | Vàlvula de control de cabal d'àcid sulfúric      |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | WE-R602-1             | Sensor de pes                                    | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WCV-602-3             | Vàlvula de control de cabal de 1-Naftilamina     |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   | TE-R602-1 / TE-R602-2 | Sensor de temperatura reactor/ fluid refrigerant | 2                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TAH-R602-1            | Alarma de temperatura màxima reactor             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-R602-1            | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | PE-R602-1             | Sensor de pressió                                | 1                 |                        |                   |                  |

|                                                                                   |                      |                             |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS         |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 600        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech            |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona        |                   | Full 2 de 2            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                  | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
|                                                                                   | PAH-R602-1           | Alarma de pressió alta      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-R602-1           | Vàlvula de control de cabal |                   | 1                      |                   | 1                |
| T-601                                                                             | LE-T601-1            | Sensor de nivell            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-601-1            | Alarma de nivell alt        |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-T601-1           | Alarma de nivell baix       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T601-1           | Vàlvula de control de cabal |                   | 1                      |                   | 1                |
|                                                                                   |                      |                             |                   |                        |                   |                  |
|                                                                                   |                      | Total                       | 13                | 17                     | 2                 | 9                |

Taula 3.8.7. Recompte de senyals de l'àrea 700.

|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                              |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 700        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                                 |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                             |                   | Full 1 de 1            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                                       | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| D-701                                                                             | LE-D701-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-D701-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-D701-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-D701-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| C-701                                                                             | LE-C701-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAL-C701-1           | Alarma de nivell baix                            |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-C701-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-C701-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | TE-C701-1            | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-C701-1           | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-701                                                                            | TE-BC701-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC701-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| T-701                                                                             | LE-T701-1            | Sensor de nivell                                 | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | LAH-T701-1           | Alarma de nivell alt                             |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | LCV-T701-1           | Vàlvula de control de cabal                      |                   | 1                      | 1                 |                  |
| RB-701                                                                            | TE-RB701-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-RB701-2          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-702                                                                            | TE-BC702-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC702-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| BC-703                                                                            | TE-BC703-1           | Sensor de temperatura                            | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | TCV-BC703-1          | Vàlvula de control de cabal de fluid refrigerant |                   | 1                      | 1                 |                  |
| SD-701                                                                            | FE-SD701-1           | Sensor de cabal                                  | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | FCV-SD701-1          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen          |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   |                      | Total                                            | 9                 | 14                     | 9                 | 0                |

Taula 3.8.8. Recompte de senyals de l'àrea 800.

|                                                                                   |                      |                                         |                   |                        |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|  |                      | RECOMPTE DE SENYALS                     |                   | Projecte núm.: 1       |                   | Àrea: 800        |
|                                                                                   |                      | Planta: Naphtech                        |                   | Preparat per: Naphtech |                   | Data: 10/06/2014 |
|                                                                                   |                      | Localitat: Tarragona                    |                   | Full 1 de 1            |                   |                  |
| Equip                                                                             | Ítem de l'instrument | Descripció                              | Entrada analògica | Entrada digital        | Sortida analògica | Sortida digital  |
| ST-801                                                                            | WE-ST801-1           | Sensor de pes                           | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | WAH-ST801-1          | Alarma de pes alt                       |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WAL-ST801-1          | Alarma de pes baix                      |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | WINT-ST801-1         | Interrupctor cinta transportadora       |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   | PE-ST801-1           | Sensor de pressió                       | 1                 |                        |                   |                  |
|                                                                                   | PAH-ST801-1          | Alarma de pressió elevada               |                   | 1                      |                   |                  |
|                                                                                   | PCV-ST801-2          | Vàlvula de control de cabal de nitrogen |                   | 1                      | 1                 |                  |
|                                                                                   |                      | Total                                   | 2                 | 5                      | 2                 | 0                |