



UAB

Universitat Autònoma de Barcelona



TREBALL DE FI DE GRAU

Enric Rincón Beteta

Pol Mourelle Fumadó

Eudald Alibés Puigdemunt

Alejandro Lorca Blanca

Tutor: Albert Bartrolí Almera Curs: 2017/2018



VinylWalk

CAPÍTOL 3.

INSTRUMENTACIÓ I CONTROL

Planta de producció de
Clorur de Vinil



CONTINGUT DEL CAPÍTOL 3: INSTRUMENTACIÓ I CONTROL

3.1 INTRODUCCIÓ.....	8
3.2 CONCEPTES FONAMENTALS DELS SISTEMES DE CONTROL	9
3.2.1 Objectius	9
3.2.1.1 Qualitat i quantitat.....	9
3.2.1.2 Seguretat.....	9
3.2.1.3 Medi ambient	9
3.2.2 Funcionament bàsic i tipus de variables	10
3.2.3 Tipus de llaços de control.....	11
3.2.3.1 Feedback	11
3.2.3.2 Ratio Control	12
3.2.3.3 Split-Range	12
3.2.3.4 Feedforward.....	13
3.2.3.5 Control en cascada	13
3.3 SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA.....	14
3.3.1 Nomenclatura.....	14
3.3.1.1 Simbologia general.....	14
3.3.1.2 Nomenclatura dels llaços de control.....	14
3.3.1.3 Nomenclatura de la instrumentació	15
3.3.1.4 Simbologia de interconnexió de senyals.....	16
3.3.2 PLC.....	17
3.3.3 Implementació del sistema de control.....	18
3.4 INSTRUMENTACIÓ DE LA PLANTA.....	20
3.4.1 Sensors.	20
3.4.1.1 Sensors de temperatura.....	20
3.4.1.2 Sensors de pressió.....	26
3.4.1.3 Sensors de nivell.....	35
3.4.1.4 Sensors de cabal.....	39
3.4.2 Transmissors.....	46
3.4.3 Controladors.....	46
3.4.4 Elements finals de control.....	47
3.5 LLISTAT DE LLAÇOS.....	53
3.5.1 Àrea 000	53
3.5.2 Àrea 100	53

3.5.3 Àrea 200	54
3.5.4 Àrea 300	55
3.5.5 Àrea 400	56
3.5.6 Àrea 600	56
3.6 LLISTATS D'INSTRUMENTACIÓ I ALARMES.....	57
3.6.1 Àrea 000 (instrumentació)	57
3.6.2 Àrea 100 (instrumentació)	58
3.6.3 Àrea 200 (instrumentació)	62
3.6.4 Àrea 300 (instrumentació)	65
3.6.5 Àrea 400 (instrumentació)	69
3.6.6 Àrea 600 (instrumentació)	72
3.7 DESCRIPCIÓ DELS LLAÇOS DE CONTROL	73
3.7.1 Àrea 000: Condicionament dels reactius	73
3.7.1.1 Bescanviadors E-001 i E-002.....	73
3.7.2 Àrea 100: Zona de reacció.....	75
3.7.2.1 Cabal d'entrada als reactors.....	75
3.7.2.2 Temperatura a la sortida dels reactors	78
3.7.2.3 Pressió dels compressors CO-101A/B	80
3.7.2.4 Temperatura a la sortida del bescanviador E-101	83
3.7.3 Àrea 200 i 300: Purificacions del clorur de vinil	85
3.7.3.1 Temperatura dels caps de les columnes C-201 i C-301.....	85
3.7.3.2 Diferencial de pressió de les columnes C-201 i C-301.....	87
3.7.3.3 Nivell a la part inferior de les columnes C-201 i C-301	90
3.7.3.4 Temperatura dels condensadors E-201 i E-301	93
3.7.3.5 Nivell als tanc pulmó T-201 i T-301	95
3.7.3.6 Llaços de seguretat de les bombes	97
3.7.4 Àrea 400: Zona d'emmagatzematge	100
3.7.4.1: Descàrrega dels tancs T-401, T-402, T-403 i T-404	100
3.7.5 Àrea 600: Tractament de residus gasosos	102
3.7.5.1 Funcionament del scrubber SC-601	102
3.8 DIMENSIONAMENT DEL CONTROL DE LA PLANTA.....	104
3.8.1 Descripció del PLC	104
3.8.2 Descripció de les unitats remotes E/S.....	106
3.8.3 Recompte de senyals	107
3.8.3.1: Recompte de senyals de l'àrea 000.....	107

3.8.3.2: Recompte de senyals de l'àrea 100.....	109
3.8.3.3: Recompte de senyals de l'àrea 200.....	114
3.8.3.4: Recompte de senyals de l'àrea 300.....	118
3.8.3.5: Recompte de senyals de l'àrea 400.....	123
3.8.3.6: Recompte de senyals de l'àrea 600.....	125
3.9 BIBLIOGRAFIA	127

3. INSTRUMENTACIÓ I CONTROL

3.1 INTRODUCCIÓ

Els processos industrials dins del sector químic requereixen d'equips, accessoris i instrumentació específics per assolir un objectiu establert. En el cas que ocupa aquest projecte, l'objectiu establert és assolir una producció mínima de 16.500 tones/any de clorur de vinil amb una puresa del 99.95%.

Degut als estàndards de qualitat requerits, la puresa que demandada és molt elevada, comportant una elevada precisió durant l'operació del procés. Així doncs, és en aquest punt on degut a la rellevància dels sistemes de control i instrumentació esdevenen una part indispensable per assegurar els objectius marcats de la planta.

Aquests sistemes de control es defineixen com un conjunt de dispositius encarregats d'administrar, monitoritzar i regular el comportament de certes variables definides en el procés, tals com la temperatura de certes àrees, pressió o cabal. Durant el transcurs de la posada en marxa, aturada o funcionament normal es poden produir pertorbacions en el sistema que, en cas de no estar regulat, afectarien negativament a la seguretat del procés i al producte final.

Els diversos sistemes de control dissenyats per la planta de clorur de vinil garanteixen la qualitat i la quantitat establerta del producte final, augmentant considerablement la seguretat general de la planta i complint les regulacions mediambientals vigents.

En aquest capítol es troba la descripció i identificació dels sistemes de control, juntament amb tota la instrumentació i altres elements necessaris pel correcte funcionament de la planta.

3.2 CONCEPTES FONAMENTALS DELS SISTEMES DE CONTROL

3.2.1 Objectius

Tal i com s'ha fet esment en la introducció, els llaços de control garanteixen la seguretat, qualitat, quantitat i regulacions mediambientals del procés. Aquest fet indica que existeixen diferents tipus de llaços en funció de l'objectiu que es vulgui assolir. En els apartats posteriors es caracteritzen varis llaços amb els quatre objectius esmentats de qualitat, quantitat, medi i seguretat. A continuació s'esquematitzen els diferents tipus en funció dels objectius juntament amb una breu explicació de cada un d'ells.

3.2.1.1 Qualitat i quantitat

Aquests dos objectius apareixen lligats entre ells degut a que la demanda els inclou de forma paral·lela i amb el mateix grau de rellevància. Els controls dissenyats en la planta s'asseguren de que els dos objectius es compleixin conjuntament.

Pel que fa la quantitat de producte, els llaços amb aquest objectiu controlen les quantitats de reactius introduïts en el procés. Els llaços centrats en la qualitat actuen directament sobre equips modificant temperatures, pressions i nivells per assegurar la rendibilitat e la companyia

3.2.1.2 Seguretat

Aquests tipus de llaços es dirigeixen principalment en augmentar la seguretat pels operaris que treballin directament a la planta. En la planta en qüestió, aquests llaços actuen directament sobre equips per tal de garantir unes condicions d'operació segures per tot el personal i evitar problemes majors en cas de fallada o mal funcionament.

3.2.1.3 Medi ambient

Els llaços amb l'objectiu de complir els requeriments mediambientals asseguren que l'impacte produït per la planta es situï dins dels límits permesos per les autoritats competents. En el procés dissenyat, apareix un llaç de control destinat a controlar les emissions atmosfèriques provinents de l'empresa i optimitzar el consum energètic dels equips destinats a aquesta tasca.

3.2.2 Funcionament bàsic i tipus de variables

Realitzant una ràpida classificació dels sistemes de control, s'ha conclòs que es poden seccionar en dos tipus; els oberts (en manual) i els tancats (en automàtic). En el sistema de control obert, el procés actua sobre la senyal d'entrada, donant una senyal de sortida independent a la primera senyal. En aquest cas, no existeix una retroalimentació cap al controlador per tal de que aquest pugui ajustar la senyal de control. No obstant, l'operari pot actuar manualment sobre el procés, canviant la senyal del controlador manualment. En el cas de llaç tancat, existeix una retroalimentació que permet ajustar la variable controlada autònomament per mitjà d'un controlador.

El sistema de control s'acostuma a instal·lar de tipus obert en l'arrancada de la planta, on els operaris controlen el procés manualment fins que s'estabilitza l'operació. En aquest punt es disposa el sistema en automàtic fins l'aturada en la planta. Un llaç de control d'un procés químic està format per les següents variables:

- *Variables d'entrada:* es defineixen com els efectes del voltant sobre el procés. Existeixen dos tipus de variables d'entrada:
 - **Variable manipulada:** és el paràmetre del procés que s'utilitza per corregir l'efecte de les pertorbacions. Pot ser ajustada lliurement per un operari o per un mecanisme de control.
 - **Pertorbacions:** són les variables externes al sistema que afecten a les variables controlades. No es pot actuar sobre les pertorbacions, ja que depenen de l'exterior del procés.
- *Variables de sortida:* es defineixen com els efectes del procés sobre els voltants.
 - **Variable controlada:** és aquella que es vol mantenir en un punt desitjat a partir dels efectes de la variable manipulada sobre el procés.
- *Variables de control:* es defineixen com els paràmetres que fixats i obtinguts, diferents per a cada procés.
 - **Offset:** és la diferència entre el valor de la variable controlada i el valor desitjat del procés.
 - **Punt de consigna:** es defineix com el valor que es fixa per a la variable controlada. Acostuma a ser un valor constant, ja que és el desitjat per a un funcionament òptim del procés.

3.2.3 Tipus de llaços de control

En funció de les característiques del procés a controlar existeixen diferents configuracions dels llaços que s'ajusten a les necessitats corresponents. A continuació es mostren les configuracions utilitzades en la planta complementades amb d'altres de no empleades però d'importància rellevant en el sector químic.

3.2.3.1 Feedback

El llaç de control tipus *feedback* consisteix en mesurar la variable controlada i seguidament comparar-la amb el punt de consigna. El controlador actua sobre la variable manipulada per a minimitzar la diferència entre la variable controlada i el punt de consigna o *setpoint*. La *figura 3.1* mostra de forma esquematitzada el funcionament d'aquest llaç.

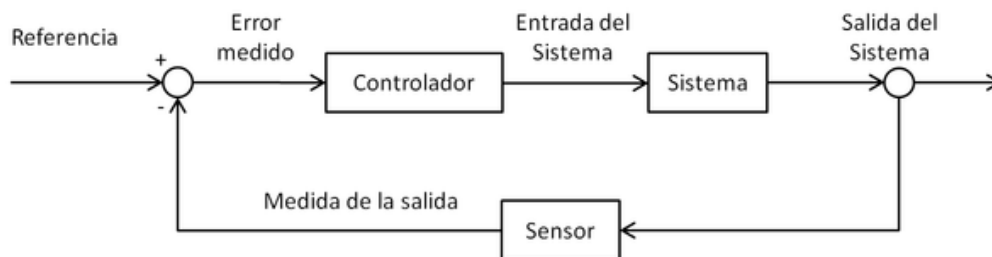


Figura 3.1: Esquema del funcionament d'un llaç tipus feedback.

Aquest sistema de control permet aplicar una acció correctiva ràpidament després de que les variables controlades es desviïn del *setpoint*, independentment de la font de la pertorbació. No obstant, si succeeixen constants pertorbacions, elevades constants de temps o *delays* el sistema pot aportar resultats insatisfactoris, operant contínuament en un règim transitori sense assolir l'estat estacionari desitjat.

3.2.3.2 Ratio Control

El control tipus *ratio control* o control de relació és un tipus particular de control *feedforward* on l'objectiu de control és la relació entre dues variables de procés. D'aquesta manera s'aconsegueix que les pertorbacions siguin mesurades i controlades una respecte de l'altre, permeten diferenciar les dues variables en funció del seu control: la variable controlada i la variable no controlada, anomenada també com variable salvatge. La *figura 3.2* mostra de forma esquematitzada el funcionament d'aquest llaç.

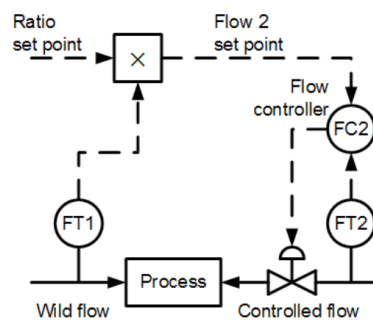


Figura 3.2: Esquema del funcionament d'un sistema de ratio control.

Aquesta metodologia de control és àmpliament utilitzada pel que fa la introducció de reactius dins els reactors amb una estequiometria definida. Concretament, l'entrada dels reactius emparats en el procés de producció de clorur de vinil definit anteriorment utilitza aquesta metodologia de control.

3.2.3.3 Split-Range

El control de tipus *Split-Range* permet mesurar una sola variable controlada actuant en varies variables manipulades. Per realitzar correctament aquest sistema de control, la senyal de sortida del controlador serà compartida pels diferents elements manipulats. La *figura 3.3* mostra de forma esquematitzada el funcionament d'aquest llaç.

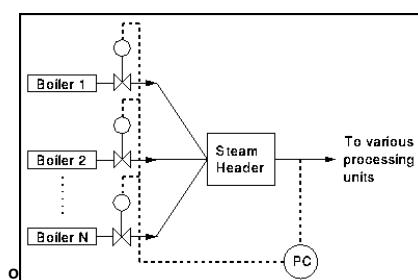


Figura 3.3: Esquema del funcionament d'un llaç tipus Split-Range.

3.2.3.4 Feedforward

El tipus de control *feedforward* o anticipatiu consisteix en mesurar la pertorbació abans de que entri al sistema per tan d'intentar regular les pertorbacions que pugui produir abans de que afecti la variable de sortida. Aquest sistema ajuda a fer més estables les variables no lineals ja que respon a les pertorbacions abans que modifiquin la sortida del sistema. La *figura 3.4* mostra de forma esquematitzada el funcionament d'aquest llaç.

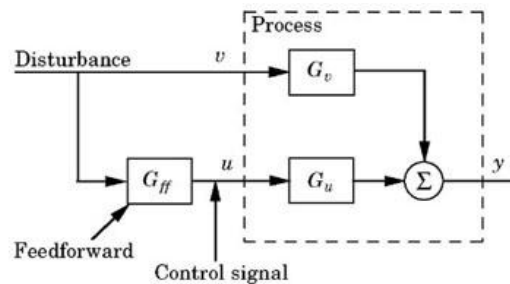


Figura 3.4: Esquema del funcionament d'un llaç tipus feedforward.

3.2.3.5 Control en cascada

Es defineix un control de cascada com la configuració on la sortida d'un controlador de retroalimentació és el punt de consigna per un altre controlador. S'involen varis sistemes de control de retroalimentació que estiguin ordenats un dins l'altre. La *figura 3.5* mostra de forma esquematitzada el funcionament d'aquest llaç.

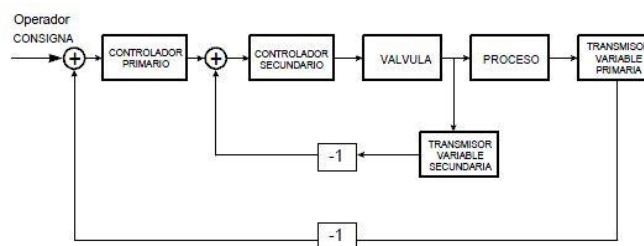


Figura 3.5: Esquema del funcionament d'un llaç tipus control amb cascada.

Aquest tipus de control destaca per eliminar l'efecte d'algunes pertorbacions fent la resposta de regulació del sistema més estable i ràpida, millorant així la dinàmica del llaç de control.

3.3 SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA

3.3.1 Nomenclatura

Per a poder identificar, numerar i caracteritzar tots els llaços de control presents a la planta és necessari establir una nomenclatura. Els formats es defineix seguint la normativa internacional ANSI/ISA (*Instrument Society of America*).

3.3.1.1 Simbología general

En primer lloc, es defineix una simbologia referida a un àmbit físic (situació en la planta) abans de començar la caracterització funcional i numèrica. Els símbols en els que s'emmarquen les funcions i localitzacions dels equips transmeten una informació de vital importància referida al muntatge i característiques principals del l'instrument o funció. La *figura 3.6* defineix la simbologia general seguint la normativa ISA-S5.4.













	Montado en Tablero Normalmente accesible al operador	Montado en Campo	Ubicación Auxiliar. Normalmente accesible al operador.
Instrumento Discreto o Aislado			
Display compartido, Control compartido.			
Función de Computadora			
Control Lógico Programable			

Figura 3.6: Simbología general dels sistemes de control en funció de ISA-S4.4.

3.3.1.2 Nomenclatura dels llaços de control

La nomenclatura dels llaços de control consisteix en tres termes separats per guions de la forma A-B-C, on cada un d'ells caracteritza el llaç de control en qüestió:

- **A:** el primer terme indica la variable controlada. Aquestes variables es descriuen a la taula 3.1.

Taula 3.1: Tipus de variables presents en el procés dissenyat.

Variable controlada	Símbol
Temperatura	T
Pressió	P
Cabal	F
Nivell	L
Posició	Z

- **B:** designa a l'equip on el llaç de control actua
- **C:** Indica el número de llaç i a la zona on aquest es situa.

Exemple 1.

Per exemplificar aquest sistema, el llaç T-R101-101 correspon a un indicador de temperatura situat al reactor R101, essent el llaç de control número 1 de l'àrea 100.

3.3.1.3 Nomenclatura de la instrumentació

La nomenclatura de la instrumentació s'utilitza un codi format per dos termes A-B definits a continuació:

- **A:** aquest terme es compon per dos o més lletres, la primera d'elles fa referència a la variable controlada i les altres a funcions de la instrumentació corresponent. Existeixen una gran quantitat d'abreviacions referides a funcions d'instrumentació o elements físics d'instrumentació. Per aquest motiu, només es mostraran a la taula 3.2 els utilitzats en la planta dissenyada.

Taula 3.2: Nomenclatura dels elements de la instrumentació.

Abreviació	Funció
TI	Indicador de temperatura
PI	Indicador de pressió
FI	Indicador de cabal
TT	Transmissor de temperatura
PT	Transmissor de pressió
dPT	Transmissor de pressió diferencial
FT	Transmissor de cabal
TE	Element mesurador de temperatura
PE	Element mesurador de pressió
LE	Element mesurador de nivell
TY	Transductor de corrent a pressió
PY	Transductor de corrent a pressió
FY	Transductor de corrent a pressió
PIT	Controlador indicador de temperatura
PIC	Controlador indicador de pressió

dPIC	Controlador i indicador de pressió diferencial
LIC	Controlador indicador de nivell
TIC	Controlador indicador de temperatura
PAH	Alarma de pressió d'alt nivell
LAH	Alarma de nivell d'alt nivell
TAH	Alarma de temperatura d'alt nivell
PAL	Alarma de pressió de baix nivell
LAL	Alarma de nivell de baix nivell
TAL	Alarma de temperatura de baix nivell
TCV	Vàlvula de control de temperatura
LCV	Vàlvula de control de nivell
PCV	Vàlvula de control de pressió
HV	Vàlvula automàtica On/Off
ZI	Final de carrera
PSV	Vàlvula de pressió de seguretat
PSE	Disc de ruptura

- **B:** el terme B referencia l'àrea en la que es situa i la numeració dins d'aquesta per tal de poder ser classificat. Cal remarcar que els nombres del terme B no fan referència al llaç de control que pertanyen per tal d'evitar repeticions en la nomenclatura de la instrumentació. En l'apartat posterior referent a les fitxes tècniques dels llaços es mostra la instrumentació que forma part d'algun dels llaços de la planta.

Exemple

L'element TI-402 fa referència a un indicador de temperatura situat a l'àrea 400 i numerat amb la xifra 2.

3.3.1.4 Simbologia de interconnexió de senyals

La simbologia general juntament amb la seva corresponent funció i situació presenten interconnexions unes amb les altres o amb els equips que controlen mitjançant línies de senyals. En funció de les característiques físiques i funcionals de la interconnexió, aquestes es dibuixen

de diferents formes (seguint la normativa ISA S-5.4) per a la seva correcta identificació. La figura 3.7 mostra els diferents tipus d'interconnexions existents.

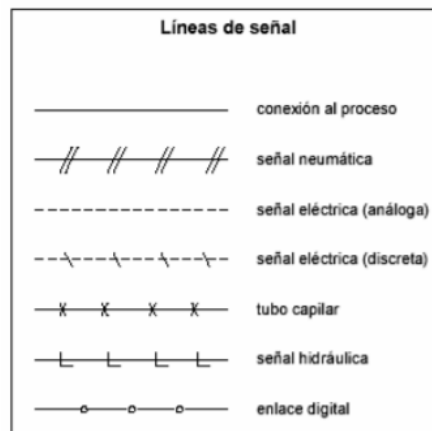


Figura 3.7: Interconnexions del procés.

3.3.2 PLC

Un PLC (*Programmable Logic Controller*) és una computadora digital adaptada en l'àmbit de industrial per a dur a terme les següents funcions:

- Recollir dades de les fonts d'entrada a través d'entrades digitals i analògiques.
- Actuar sobre el procés en base a criteris preprogramats.
- Emmagatzemar dades en la seva memòria interna.
- Generar cicles de temps.
- Comunicar-se amb altres sistemes externs.

El funcionament d'aquest aparell es divideix en cicles anomenats *scans*, que normalment es divideixen en la verificació de les entrades i sortides i l'execució del programa. Les tasques que realitzar aquest dispositiu en cada cicle presenten un ordre determinat:

- Quan s'inicia el CPU s'executa un auto-anàlisi amb el sortides bloquejades. Si el resultat obtingut és correcte, el PLC entra en mode normal d'operació.
- Seguidament el PLC llegeix l'estat de les entrades i les emmagatzema en una zona de memòria anomenada taula d'imatge de entrades.
- En funció del seu programa, el PLC actualitza una zona de la memòria anomenada taula de imatge de sortida.
- La CPU actualitza l'estat de les sortides i les envia als elements manipulats del procés.
- Es torna a executar el pas b)

En el procés dissenyat es treu profit d'aquesta tecnologia per a facilitar i optimitzar el control de la producció de clorur de vinil. L'ús del PLC comporta una reducció del temps empleat en l'elaboració del projecte, la possibilitat d'introduir modificacions sense alterar el cablejat i els aparells instal·lats i una major economia de manteniment. Per altre banda, utilitzar aquests aparells en el procés en qüestió suposarà una despesa de programació i una major inversió inicial per adquirir-lo.

3.3.3 Implementació del sistema de control

El mètode escollit per controlar la globalment la planta és un sistema de control distribuït, designat amb les sigles DCS (*Distributed Control System*). El plantejament sobre el qual es caracteritza aquets sistema és evitar que els elements de control estiguin ubicats localment, proposant un escenari piramidal en el que els elements es distribueixin per tot el sistema controlat per un PLC conjuntament amb el software SCADA (*Supervisory Control and Acquisition Data*) per tal de monitoritzar i controlar el procés. La justificació de l'elecció d'aquest sistema de control per monitoritzar i controlar el procés de producció de clorur de vinil recau en les seves característiques:

- Flexibilitat i capacitat d'expansió: amb aquest sistema és possible augmentar el nombre de variables d'entrada, sortida i de controladors.
- Operacions de manteniment: les configuracions de control i interfícies poden ser intuïtives i relativament fàcils de mantenir i modificar (si s'escau) pel personal no qualificat.
- Redundància: la redundància permet disposar d'elements o components addicionals que garanteixin l'operació de les funcions que compleixen dins del sistema davant de problemes d'aquest.

El funcionament que aquest sistema de control presentarà en el procés desenvolupat per VinylWalk es pot seccionar piramidalment presentant els següents nivells:

Nivell 0

El primer nivell anomenat nivell de camp es localitzen els dispositius de camp d'instrumentació, encarregats de recol·lectar les dades de les diferents variables de la planta i envia-les als sistemes de control corresponents. També s'inclouen els elements finals encarregats de rebre les senyals i actuar sobre el sistema.

Nivell 1

En aquest nivell s'inclouen els mòduls d'entrada i sortida (I/O) encarregats de dur a terme la comunicació entre els dispositius de camp i el PLC corresponent. La informació provinent de les targetes I/O es transmet al PLC, encarregat d'executar les funcions de control preprogramades mitjançant una unitat de CPU. Aquest és l'element principal de processament, ja que incorpora tots els algorismes de control implementats i descarregats en la seva memòria. La informació de retorn del PLC s'envia al nivell 0 on els elements de camp actuen directament sobre el procés.

Nivell 2

En aquest últim nivell es situen els components de nivell superior que permeten la interacció del sistema amb els operadors. Aquestes components presenten aparells amb software SCADA o sistemes HMI utilitzats en utilitzats en les estacions de manteniment, enginyeria, diagnòstic i d'operació, això com servidors de treball encarregats de realitzar el registre de variables en temps real. Tot aquest software permet al usuari monitoritzar les variables de procés enviades pels sensors i les accions derivades del PLC.

3.4 INSTRUMENTACIÓ DE LA PLANTA

Pel que fa el sistema d'instrumentació hi ha quatre tipus d'elements bàsics; sensors, transmissors, controladors i elements finals. A continuació es defineixen cada un d'aquests elements, fent especial èmfasi en els sensors i elements finals de control, mostrant les variants més utilitzades en el món de l'indústria química i seleccionant les unitats que més s'ajusten al procés dissenyat.

3.4.1 Sensors.

Els sensors són aquells instruments que mesuren les variables a controlar i les pertorbacions. El controlador utilitza la informació obtinguda pel sensor per modificar el valor de la variable manipulada i poder mantenir el punt de consigna. Els tipus de sensors més habituals són de temperatura, nivell, pressió i cabal.

3.4.1.1 Sensors de temperatura

La temperatura és una de les variables més controlades al projecte degut a la seva vital importància en la reacció de formació de clorur de vinil. El projecte presenta un ampli rang de temperatures en les diferents fases de producció. A continuació es descriuen els diferents tipus de sensors de temperatura per tal d'escollir quins d'ells s'ajusten millor a les necessitats del projecte.

Termoparell

Els termoparells consisteixen essencialment en dos peces de diferents metalls unides en un extrem. Els canvis de la temperatura en la junta dels dos metalls indueix una modificació de la força electromotriu entre els extrems oposats, de manera que a mesura que la temperatura augmenta, la força electromotriu de sortida també ho fa (tot i que no sempre de forma lineal). La *figura 3.8* mostra l'aparença física d'un termoparell.



Figura 3.8: Termoaparell tipus K.

Aquest tipus de sensors són actualment els més utilitzats en la indústria, ja que destaquen per l'ampli rang de temperatura permès i pel seu preu reduït. Cal destacar que de tota la varietat de termoparells disponibles al mercat, els tres més utilitzats són el J, K i T. Concretament, el tipus K que està compost d'un conductor positiu de níquel-crom i un de negatiu de níquel-alumini que presenta el major rang de temperatura a un preu més reduït. La *taula 3.3* mostra els diferents tipus de termoaparells amb el seu rang de temperatures i precisió.

Taula 3.3: Tipus de termoaparells.

Tipus	Rang de temperatures (°C)	Precisió (°C)
K	-200/+1250	±2.2
T	-200/+350	±1.0
J	0/+750	±2.2
N	-700/+1300	±2.2
E	-200/+900	±1.7
B	0/+1700	±0.5
R	0/+1450	±1.5
C	0/2320	±4.5

Termoresistència (RTD)

Els dispositius termoelèctrics de resistència utilitzen la variació de la resistència elèctrica d'un material en funció de la temperatura. Cal destacar que en aquests aparells la resistència del material augmenta de forma lineal amb la temperatura. Existeixen varis tipus de termoresistències en funció del material emparat. La *taula 3.4* mostra els materials més emprats juntament amb les seves característiques més rellevants:

Taula 3.4: Tipus de termoresistències més utilitzades.

Paràmetre	Platí (Pt)	Coure (Cu)	Níquel (Ni)	Molibdè (Mo)
Resistivitat ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)	10.6	1.67	6.84	5.7
Temperatura (°C)	-200/+850	-200/+260	-80/+230	-200/+200

Cal destacar que el platí és el que ofereix millors resultats degut a la seva alta resistivitat, linealitat i marge de temperatura.

Termistors

Els termistors presenten un principi de funcionament molt similar a les termoresistències. Difereixen entre si en el material utilitzat, ja que a diferència dels RDT, els termistors utilitzen materials semiconductors. Aquesta variació de material afecta a la força electromotriu, ja que ja que presenta una relació no-lineal amb la resistència. La *figura 3.9* mostra l'aspecte físic d'un termistor comercial.

Els dos tipus de termistors existents es divideixen en funció del coeficient de temperatura:

- NTC (*Negative Temperature Coefficient*): per coeficients de temperatura negatius.
- PTC (*Positive Temperature Coefficient*): per coeficients de temperatura positius.



Figura 3.9: Termistor per a coeficients de temperatura negatius

Sensors infrarojos

Els sensors infrarojos s'utilitzen per mesurar temperatures en superfície que varien des de els -70 als 1000 °C. Aquests aparells transformen l'energia tèrmica enviada des de un objecte a un rang de longitud d'ona de 0.7 a 20 μm en una senyal elèctrica capaç de mostrar-se en unitats de temperatura.

Selecció del sensor de temperatura.

Tenint en compte que les temperatures en els diferents processos de la planta on es mesura la temperatura oscil·len entre els -29 °C i els +160 °C, es comparen qualitativament en *la taula 3.5* els diferents aparells esmentats per avaluar els seus possibles usos dins el procés.

Taula 3.5: Comparació qualitativa dels diversos sensors de temperatura.


Sensor	Cost	Estabilitat	Sensibilitat	Linealitat
RTD	Moderat	Excel·lent	Moderat	Excel·lent
Termoparell	Baix	Baix	Baix	Moderat
Termistor	Baix	Moderat	Excel·lent	Baix
Inflarrojos	<i>Nota 1*</i>			

Nota 1:* Degut a la possibilitat d'usar termoparell, termistor o RTD queda descartat l'ús del sistema d'infrarojos.

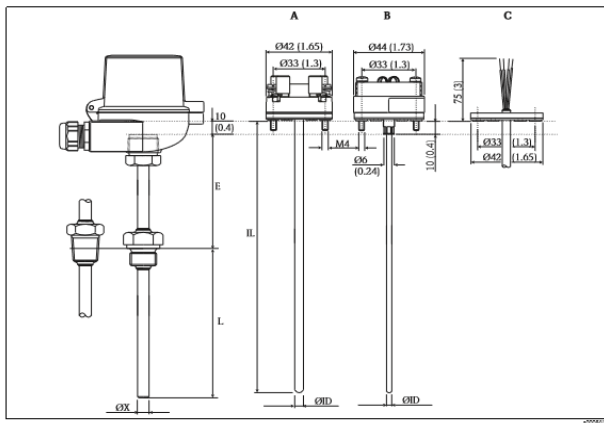
Els sensors de temperatura més rellevants es situen a la sortida del procés, a la zona d'esgotament i rectificació de les columnes i als bescanviadors. La importància de la temperatura en el procés (especialment en la zona de reacció) fa que els factors d'estabilitat i linealitat presentin una major rellevància que el preu o la sensibilitat. Atenent a les necessitats citades anteriorment, s'escullen els sensors RTD compostos de platí per tal de controlar la temperatura de les diferents àrees de la planta.

3.4.1.1.1 Fulls d'especificacions dels sensors de temperatura

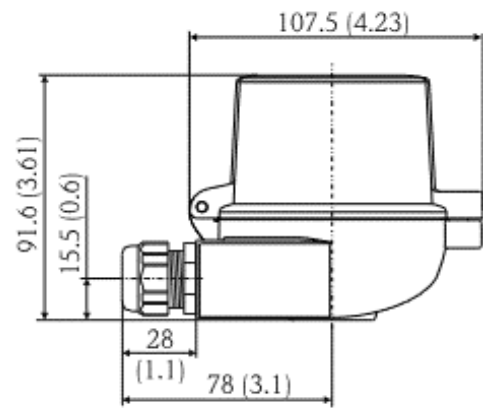
FULL 1 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE TEMPERATURA		
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria			
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	ÀREA	000, 100,200,300 i 400	
DATA	25/05/2018	PLANTA	Producció de clorur de vinil	
		LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles	
IDENTIFICACIÓ				
DENOMINACIÓ	Mesurador de Temperatura			
ÍTEM	TE-XXX (àrea i número corresponent)			
LLAÇ DE CONTROL	-			
SENYAL ENVIADA	Controlador TIC del àrea pertinent			
FLUID	Mescla (acetilè, clorur de hidrogen, clorur de vinil i subproductes)			
ESTAT	Gas			
CONDICIONS DE SERVEI				
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA	
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160	
PRESSIÓ (bar)	1.43	-	10.13	
DENSITAT (Kg/m ³)	1.36	-	1132	
DADES DE OPERACIÓ				
ELEMENT DE MESURA	Termoresistència			
ALIMENTACIÓ	DC 24V			
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA			
VARUABLE MESURADA	Temperatura			
PRECISSIÓ	Classe A d'acord a IEC 60751			
INDICADOR DE CAMP	Si			
CALIBRAT	Si, metrologia GOST			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
CONEXIÓ AL PROCÉS	Rosca			
PROTECCIÓ	ATEX, IP68			
TEMPERATURA MÍN/MÀX (°C)	-200/+600			
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	75			
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-			
MATERIAL EN CONTACTE	Acer inoxidable 316L			
FORMA DE PUNTA	Recta			
PES (Kg)	-			
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ				
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	-	REPRESENTACIÓ 		
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-			
FILTRO REDUCTOR	No			
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-			
POSICIÓ	HORITZONTAL			De les dues posicions
	VERTICAL			
SUPORT	-			
EMPRESA	Endress+Hauser			
MODEL	Omnigrad M TR10			

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE TEMPERATURA	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria		
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	000, 100,200,300 i 400
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	PLANTA	Producció de clorur de vinil
DATA	25/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles

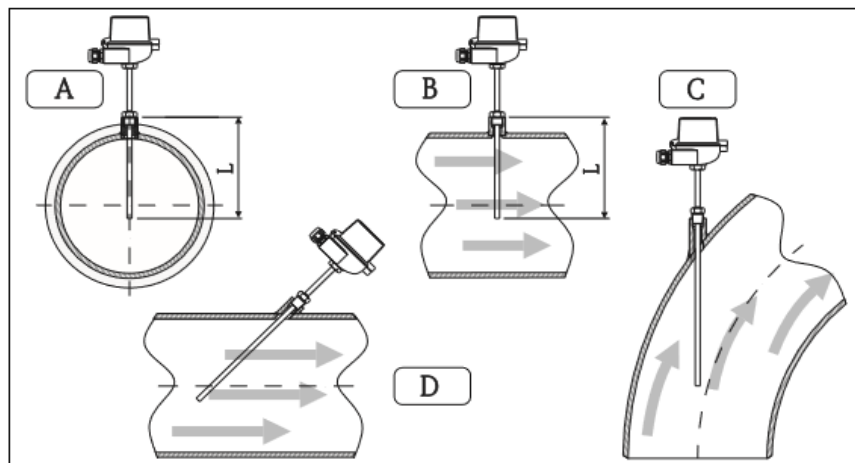
IDENTIFICACIÓ



Dimensions of the Omnigrad M TR10



10000921



Identificación sumergida

3.4.1.2 Sensors de pressió

Tan el procés de reacció com el de purificació del clorur de vinil succeeixen en fase gas, essent la pressió una de les variables fonamentals a controlar per obtenir un bon rendiment global de la planta. La rellevància d'aquesta variable també afecta a la seguretat de la planta, ja que en tot el procés es treballa a una pressió superior a l'atmosfèrica. Un control de la pressió permet regular aquesta variable en cas de funcionament anormal i activar alarmes visuals/sonores amb la finalitat de reduir l'elevat risc existent d'explosió confinada en qualsevol dels equips o canonades. Per tal de determinar els tipus de sensors es realitza un estudi d'aquests per avaluar les seves característiques:

Piezoressistius

El fenomen definit com piezoressistivitat fa referència al canvi de la resistència elèctrica amb la deformació/contracció com a resultat de la pressió aplicada. El seu funcionament es basa en la flexió d'una membrana com a resultat de la pressió externa que produeix un canvi en la pressió del fluid hidràulic que rodeja el sensor piezoressistiu. Aquest sensor emet una senyal de pressió proporcional que és convertida en una senyal de sortida de 4-20 mA. La majoria d'aquests sensors estan formats per elements cristal·lins interconnectats en pont amb altres resistors que subministren l'ajust de zero, la sensibilitat i la compensació de temperatura. Aquest mètode és molt acurat per mesurar baixes pressions i permet obtenir elevats factors de sobrecàrrega.

Elements primaris elàstics

Els elements primaris elàstics es basen en la deformació del material elàstic que continguin per la pressió interna del fluid que contenen. Algun d'aquests elements mesuradors es mostren a continuació:

- Tub de Burdon: es caracteritzen per ser un tub de secció el·líptica que forma un anell quasi complet sallat per un dels extrems. Al augmentar la pressió a l'interior del tub, aquest tendeix a redreçar-se, transferint aquest moviment a l'agulla indicadora. Els manòmetres es nodreixen d'aquest fenomen pel seu funcionament tal i com es mostra en la *figura 3.10*.

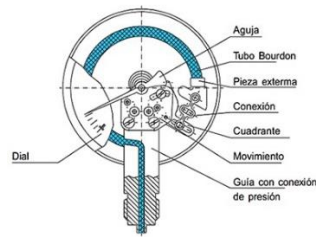


Figura 3.10: Funcionament tub Bourdon en un manòmetre

- **Element en espiral:** es forma enrotllant un tub de Bourdon en forma d'espiral al voltant d'un eix comí.
- **Diafragma:** consisteix en una o varies capsules circulars connectades rígidament entre si per una soldadura. Al aplicar-hi pressió cada capsula es deforma, de manera que la suma dels petits desplaçaments és amplificada per un joc de palanques.
- **Manxa:** el funcionament és semblant al del diafragma, amb la diferència que està compost d'una sola peça flexible axialment, podent exercir una dilatació o una contracció amb un desplaçament considerable.

Capacitatius

Aquest tipus de sensors es basen en la utilització de transductors on la pressió aplicada a diafragmes produeix una variació de la capacítancia entre ells i un diafragma central. Existeixen dos tipus de de sensors capacitatius; els de pressió absoluta (sistema totalment tancat que pren com a referència el buit) i els de pressió relativa (sistema obert que pren com a referència la pressió atmosfèrica).

Selecció dels sensors de pressió

➤ Sensors de pressió comuns

Els sensors de pressió s'emparen en el procés en diferents punts:

- Per controlar les bombes C-101A/B que impulsen el fluid cap al bescanviador C-101.
- Per monitoritzar la pressió de sortida dels reactors.
- Per monitoritzar la pressió dels diferents tancs del pulmó i emmagatzematge del procés.

El sensor escollit per treballar en tots els casos esmentats anteriorment és el piezoresistiu, ja que destaca per la seva elevada precisió, el comportament adequat davant la histèresi i el seu cost relativament reduït.



➤ Sensors de pressió diferencial

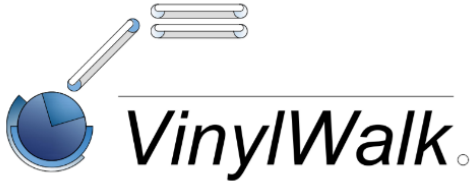
El cas que ocupa el control de les columnes, s'empara un sistema de pressió diferencial per determinar la diferència de pressió entre la zona de rectificació i la d'esgotament. Aquest sistema consta de dos sensors situats a les dues zones pertinents de la columna interconnectats amb un transmissor de pressió diferencial. Degut a que la variació de la pressió diferencial de la columna pot oscil·lar dels 100-200 mbar, es necessita un sensor molt precís pel que fa variacions de baix valor de pressió. De nou, degut a la seva excel·lent precisió, els sensors piezoresistius són idonis per a realitzar la tasca de control de pressió diferencial de les columnes C-201 i C-301.

➤ Manòmetre

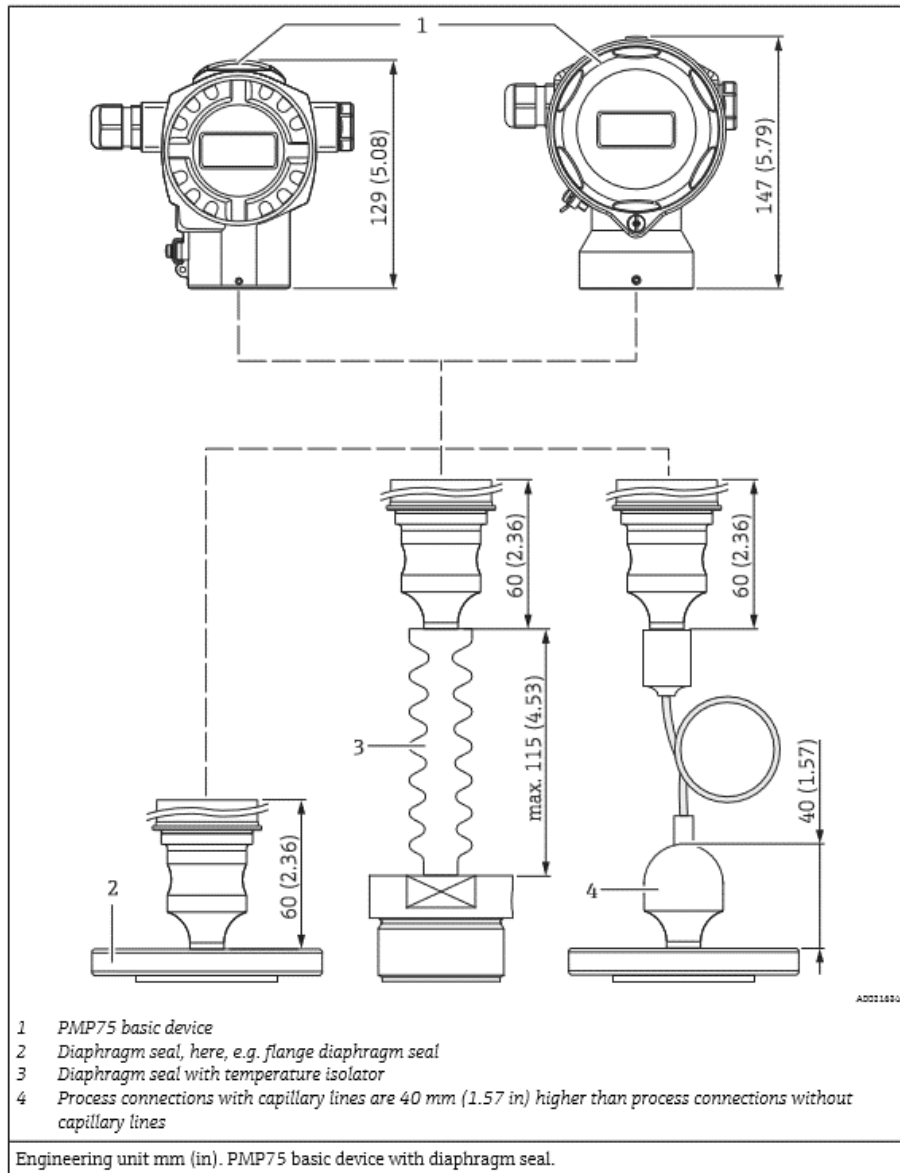
Els manòmetres de la planta es situen a les entrades dels serveis dels diversos equips per monitoritzar-ne analògicament la pressió. Concretament, en tots els casos es situen conjuntament amb la vàlvula de seguretat degut a la seva estreta relació. Degut a que els manòmetres són equips simples que no necessiten estar connectats a cap sistema de control, el sistema de mesura escollit en aquest cas és el de tipus tub de Bourdon.

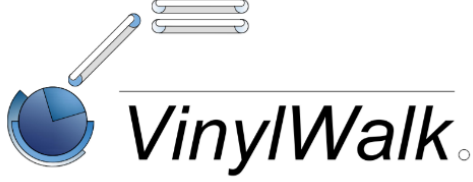

3.4.1.2.1 Fulls d'especificacions dels sensors de pressió


FULL 1 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE PRESSIÓ		
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria			
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	ÀREA	000, 100,200,300, 400 i 600	
DATA	25/05/2018	PLANTA	Producció de clorur de vinil	
		LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles	
IDENTIFICACIÓ				
DENOMINACIÓ	Mesurador de Pressió			
ÍTEM	PE-101, PE-102, PE-103, PE-104, PE-401, PE-402, PE-403, PE-404, PE-405, PE-406, PE-407 i PE-601			
LLAÇ DE CONTROL	-			
SENYAL ENVIADA	Controlador PIC de l'àrea pertinent			
FLUID	Mescla (acetilè, clorur de hidrogen i clorur de vinil)			
ESTAT	Gas			
CONDICIONS DE SERVEI				
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA	
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160	
PRESSIÓ (atm)	1.43	-	10.13	
DENSITAT (Kg/m3)	1.36	-	1132	
DADES D'OPERACIÓ				
ELEMENT DE MESURA	Sensor piezoresistiu			
ALIMENTACIÓ	DC 30V			
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA			
VARUABLE MESURADA	Pressió absoluta i relativa			
PRECISSIÓ	±0.075%			
INDICADOR DE CAMP	Si			
CALIBRAT	Si			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
CONEXIÓ AL PROCÉS	Brida			
PROTECCIÓ	ATEX, estanqueïtat i higiene			
TEMPERATURA MÍN/MÀX (°C)	-70/+400			
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	400			
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-			
MATERIAL EN CONTACTE	Acer Inoxidable 316L			
RANG DE MEDICIÓ	-1/ 0-400			
PES (Kg)	-			
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ				
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	85			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-40			
FILTRO REDUCTOR	No			
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-			
POSICIÓ	HORITZONTAL			De les dues posicions
	VERTICAL			
SUPORT	-			
EMPRESA	Endress+Hauser			
MODEL	Cerabar PMP75			

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE PRESSIÓ	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	000, 100,200,300, 400 i 600
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles
DATA	25/05/2018		

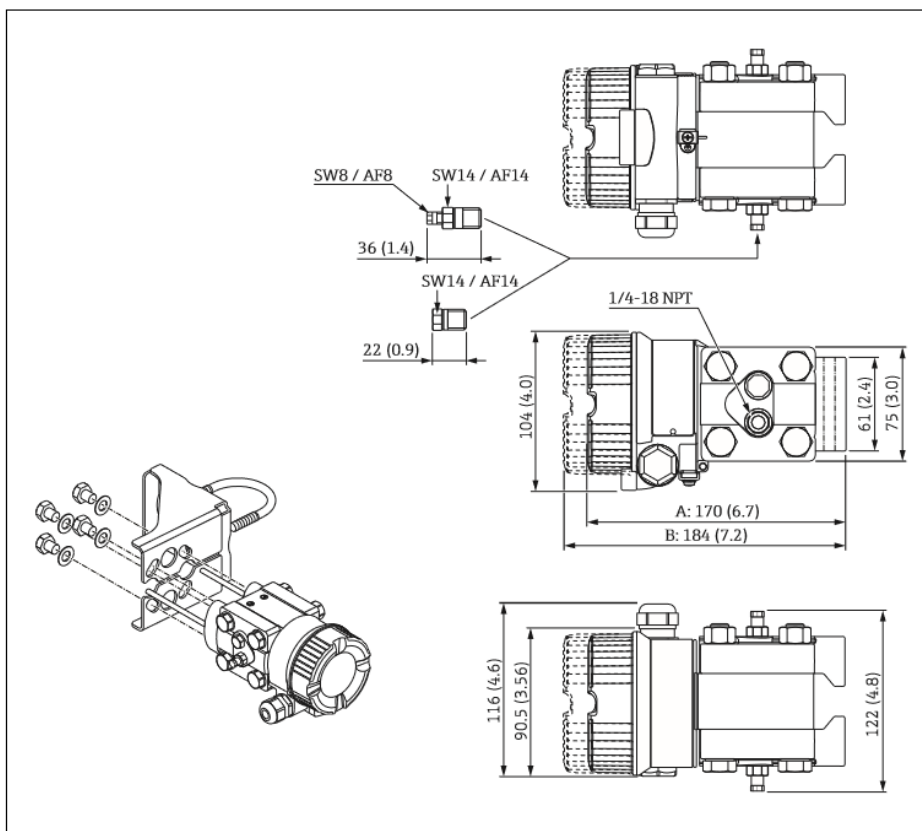
IDENTIFICACIÓ




FULL 1 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE PRESSIÓ DIFERENCIAL		
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria			
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	ÀREA	200 i 300	
DATA		PLANTA	Producció de clorur de vinil	
		LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles	
IDENTIFICACIÓ				
DENOMINACIÓ	Mesurador de Pressió Diferencial			
ÍTEM	PE-201, PE-202, PE-301, PE-302			
LLAÇ DE CONTROL	-			
SENYAL ENVIADA	Controlador dPIC del àrea pertinent			
FLUID	Mescla (acetilè, clorur de hidrogen i clorur de vinil)			
ESTAT	Gas			
CONDICIONS DE SERVEI				
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA	
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160	
PRESSIÓ (atm)	1.43	-	10.13	
DENSITAT (Kg/m3)	1.36	-	1132	
DADES D'OPERACIÓ				
ELEMENT DE MESURA	Sensor piezoresistiu			
ALIMENTACIÓ	DC 30V			
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA			
VARUABLE MESURADA	Pressió diferencial			
PRECISSIÓ	±0.1%			
INDICADOR DE CAMP	Si			
CALIBRAT	Si			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
CONEXIÓ AL PROCÉS	NPT			
PROTECCIÓ	ATEX			
TEMPERATRA MÍN/MÀX (°C)	-40/+85			
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	40			
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-			
MATERIAL EN CONTACTE	Acer Inoxidable 316L			
RANG DE MEDICIÓ	10 mbar-40 bar			
PES (Kg)	-			
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ				
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	85			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-40			
FILTRO REDUCTOR	No			
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-			
POSICIÓ	HORIZONTAL			X
	VERTICAL			
SUPORT	-			
EMPRESA	Endress+Hauser			
MODEL	Deltabar PMD55			


FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISOR DE PRESSIÓ DIFERENCIAL	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	200 i 300
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles
DATA	25/05/2018		

IDENTIFICACIÓ

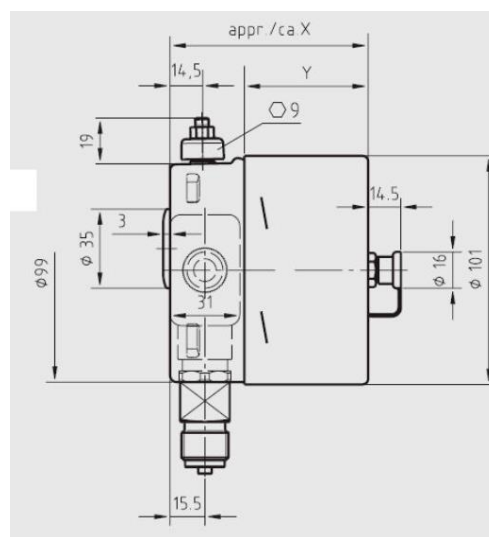
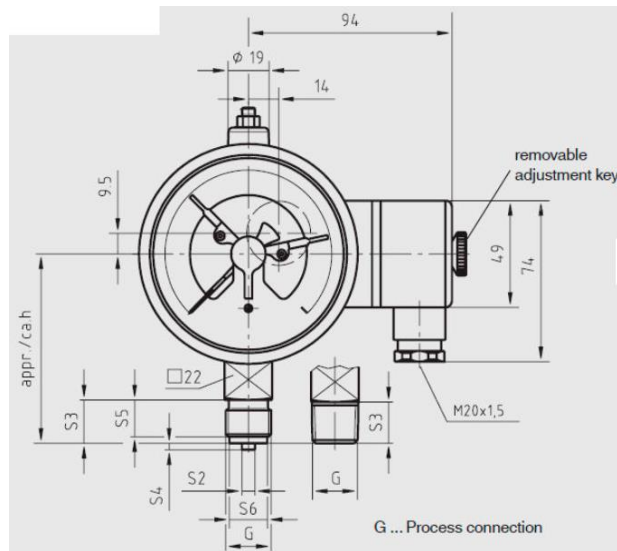


Designation	Material	Weight	Option ¹⁾
		kg (lbs)	
NPT 1/4-18 IEC61518 UNF 7/16-20	1.4408 / CF3M ²⁾ / AISI 316L	3 (6.62)	HGJ
NPT 1/4-18 IEC61518 UNF 7/16-20	C22.8		HG4
NPT 1/4-18 IEC61518 M10	1.4408 / CF3M ²⁾ / AISI 316L		HHJ
NPT 1/4-18 IEC61518 M10	C22.8		HH4

FULL 1 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MANÒMETRE		
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	000, 100,200,300 i 400	
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil	
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles	
DATA	25/05/2018			
IDENTIFICACIÓ				
DENOMINACIÓ	Mesurador de Pressió analògic			
ÍTEM	PI-101,102,103,104,Pi-201,202,Pi-301,302			
LLAÇ DE CONTROL	-			
SENYAL ENVIADA	Analògica amb agulles			
FLUID	Líquid refrigerant i vapor			
ESTAT	Líquid i gas			
CONDICIONS DE SERVEI				
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA	
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160	
PRESSIÓ (bar)	2	-	4	
DENSITAT (Kg/m3)	0.6	-	997	
DADES D'OPERACIÓ				
ELEMENT DE MESURA	Tub de Bourdon			
ALIMENTACIÓ	-			
SENYAL DE SORTIDA	Analògica amb agulles			
VARUABLE MESURADA	Pressió absoluta			
PRECISIÓ	Desviacions amb temperatura del $\pm 0.4\%$			
INDICADOR DE CAMP	Si			
CALIBRAT	Si			
DADES DE CONSTRUCCIÓ				
CONEXIÓ AL PROCÉS	Rosca G 1/2"			
PROTECCIÓ	ATEX			
TEMPERATRA MÍN/MÀX (°C)	-20 / +200			
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	1600			
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-			
MATERIAL EN CONTACTE	Acer Inoxidable 316L			
CONNEXIÓ ESPECIAL PLC	Si			
PES (Kg)	-			
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ				
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	60			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-20			
FILTRO REDUCTOR	No			
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-			
POSICIÓ	HORIZONTAL			X
	VERTICAL			
SUPORT	-			
EMPRESA	WIKA			
MODEL	PGS23.100			

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MANÒMETRE	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100,200,300 i 400
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles
DATA	25/05/2018		

IDENTIFICACIÓ



3.4.1.3 Sensors de nivell

Els sensors de nivell s'usen en la indústria química per conèixer la quantitat de líquid dels tancs pulmó i d'emmagatzematge instal·lats. Amb aquest sistema, és possible controlar i monitoritzar el nivell per evitar desbordaments o buidats excessius que afectin altres equips (produint cavitació de les bombes). Els sensors de nivell es poden desglossar en 4 principals categories:

Directes

Els mesuradors directes són aquells que es basen en la mesura directa de l'altura del líquid. Aquests es poden subdividir en funció de si són manuals o mecànics.

- Vareta de mesura: consisteix en una vareta que s'introdueix en el tanc a mesurar. Al retirar la vareta, el nivell assolit queda marcat a la seva superfície.
- Cristall de mesura: a les dues connexions situades als extrems inferior i superior del tanc es col·loca un tub de vidre transparent que permeti veure visualment l'altura del líquid.
- Flotador: un element flotant a l'interior del dipòsit marca permanentment el nivell del líquid.

Hidrostàtics

Aquest tipus de mesuradors es basen en la pressió que exerceix la columna de líquid.

- Per pressió: es col·loca un sensor de pressió relativa en la part inferior del dipòsit. La pressió del líquid és recollida pel sensor i ajustada amb la densitat per conèixer el nivell.
- Per borbolleig: es col·loca una vareta buida dins al fons del recipient i es desplaça el líquid que hi ha dins la vareta amb aire. Sobre el punt més baix de la vareta s'exerceix una pressió equivalent a l'altura del líquid que es transmet fins a un punt allunyat del dipòsit on es situa un sensor de pressió.

Capacitatius

Aquest tipus de mesuradors funcionen mesurant les variacions de la capacitància d'una sonda introduïda en el líquid mesurat. La constant dielèctrica del líquid es diferent a la de l'aire i per tant, mesurant la quantitat de càrrega elèctrica en la sonda s'estableix l'altura del líquid.

Ultrasons

Els mesuradors d'ultrasons emeten una ona fins la superfície del líquid que rebota posteriorment fins arribar al sensor de nivell. El temps que tarda la ona a fer tot el recorregut determina la distància entre el sensor i el líquid. Els sensors treballen a freqüències de 20 o 40 kHz i ofereixen l'avantatge que no hi ha parts inverses en el líquid. La *figura 3.11* mostra el funcionament d'aquest element de mesura de nivell.

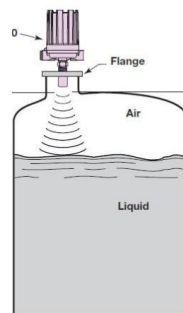



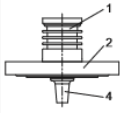
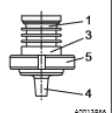
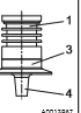
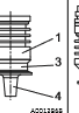
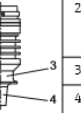
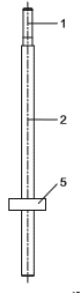
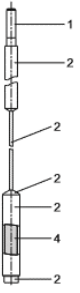
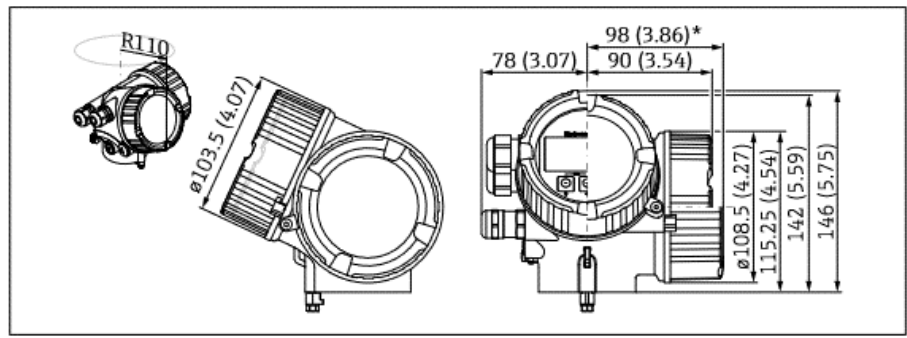
Figura 3.11: Funcionament del sensor de pressió per ultrasons

Selecció del sensor de nivell

En el procés dissenyat s'utilitzen sensors de nivells als tancs pulmó, tancs d'emmagatzematge i columnes de destil·lació. Per tots els casos s'estima que els sensors utilitzats per controlar el nivell seran de mesura per ultrasons degut a la seva alta precisió i al desgast nul que presenten, ja que si el sensor estigues en contacte amb el fluid es desgastaria més ràpidament degut a l'ambient àcid en el que es treballa.

3.4.1.3.1 Fulls d'especificacions dels sensors de nivell

FULL 1 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE NIVELL		
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria					
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100,200,300 i 400			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	PLANTA	Producció de clorur de vinil			
DATA	25/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles			
IDENTIFICACIÓ						
DENOMINACIÓ	Mesurador de Nivell					
ÍTEM	LE-201, LE-202, LE-203, LE-301, LE-302					
LLAÇ DE CONTROL	-					
SENYAL ENVIADA	Controlador LIC del àrea pertinent					
FLUID	Mescla (acetilè, àcid clorhídric i clorur de vinil)					
ESTAT	Líquid					
CONDICIONS DE SERVEI						
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA			
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160			
PRESSIÓ (atm)	1.43	-	10.13			
DENSITAT (Kg/m3)	1.36	-	1132			
DADES D'OPERACIÓ						
ELEMENT DE MESURA	Radar guiat (cable i vareta)					
ALIMENTACIÓ	DC 24V					
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA					
VARUABLE MESURADA	Nivell					
PRECISSIÓ	±2 mm					
INDICADOR DE CAMP	Si					
CALIBRAT	Si					
DADES DE CONSTRUCCIÓ						
CONEXIÓ AL PROCÉS	Brida					
PROTECCIÓ	ATEX, WHG, SIL i aplicacions marines					
TEMPERATURA MÍN/MÀX (°C)	-50/+200					
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	40					
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-					
MATERIAL EN CONTACTE	PFA					
LONGITUD SENSOR (m)	Cable: 45 / Vareta: 4m					
PES (Kg)	-					
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ						
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	80					
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-40					
FILTRO REDUCTOR	No					
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-					
POSICIÓ	HORIZONTAL					De les dues posicions
	VERTICAL					
SUPPORT	-					
EMPRESA	Endress+Hauser					
MODEL	Time-of-Flight LevelFlex FMP52					

FULL 2 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE NIVELL			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria					ÀREA	100,200,300 i 400
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil				
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles				
DATA	25/05/2018						
IDENTIFICACIÓ							
Levelflex FMP52							
Flange	Dairy coupling	Tri-Clamp			No.	Material	Approval
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
					1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Coating 2 mm (0.08 in): PTFE (Dyemcon TFM1600)	USP Cl. VI ¹
					5	304L (1.4307)	
Levelflex FMP52							
Rod probe	Rope probe	No.	Material				
∅ 16 mm (2/3") coated	∅ 4 mm (1/8") coated						
		1	316L (1.4404)				
		2	Coating 2 mm (0.08 in): PFA (Daikin PFA AP230)				
		3	Rope: 316 (1.4401) Coating 0.75mm (0.03 in): PFA (Daikin PFA AP230)				
		4	Core: 316L (1.4435)				
		5	PFA (Daikin PFA AP230), centering star				
							

3.4.1.4 Sensors de cabal

En el sistema de control definit, el control principal de cabal es realitza a l'entrada d'aliment dels reactors ajustant la relació en la que entren els dos reactius. Els altres mesuradors de cabal instal·lats a varis punts del procés s'encarreguen de monitoritzar i informar als operaris de la situació d'aquest variable. Els cabalímetres més utilitzats en la indústria es descriuen a continuació.

Electromagnètic

Aquest instrument és un cabalímetre volumètric que es basa en la llei de *Faraday* en el seu funcionament. Aquesta llei estableix que el voltatge induït a qualsevol conductor mentre es mou en angles rectes a través d'un camp electromagnètic és proporcional a la velocitat d'aquest conductor. Aplicant la definició a la pràctica, el cabalímetre actua utilitzant un camp magnètic generat de manera que quan el líquid conductor travessa aquest camp, es genera una tensió que detectada en dos elèctrodes. Mesurant aquesta tensió es pot determinar el cabal de fluid circulant en un cert instant.

Aquest sistema no genera pèrdues de càrrega i la seva precisió és relativament alta. No obstant, degut a la baixa conductivitat dels gasos no és utilitzable per a corrents gasosos.

Cabalímetres de dispersió tèrmica

El principi de funcionament es basa en el calor extret d'un cos calent quan un fluid circula conjuntament a ell. Aquest cabalímetre conté dos sensors de temperatura PT100; el primer mesura la temperatura del fluid com a referència, mentre que el segon sensor s'escalfa produint un diferencial de temperatura constant relatiu respecte al primer sensor. Aquest sistema destaca pel seu rang, l'excel·lent sensibilitat i la reacció ràpida davant de fluctuacions de cabal. La *figura 3.12* esquematitza el funcionament d'aquest sistema de mesura.

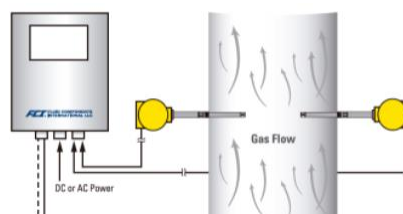


Figura 3.12: Funcionament del cabalímetre de dispersió tèrmica

Cabalímetres Coriolis

El cabalímetre tipus Coriolis disposa d'un o més tubs de mesura que oscil·len artificialment a causa d'un excitador. Quan un fluid circula pel tub de mesura es superposa una torsió a aquestes oscil·lacions a causa de la inèrcia del fluid. Aquesta variació en l'oscil·lació (desfasament) és una mesura directe del cabal circulant.

Aquest mètode destaca per ser el principi de mesura universal per líquids i gasos. Les seves principals avantatges són la seva gran precisió ($\pm 0.1\%$) i la independència amb les propietats físiques del fluid. No obstant, la pèrdua de càrrega i el preu d'aquest instrument són considerables. La *figura 3.13* exemplifica el funcionament d'aquest sistema.

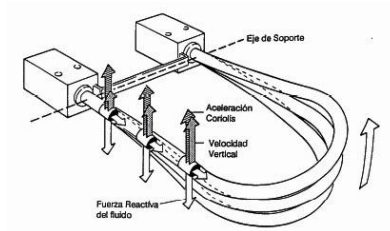


Figura 3.13: Funcionament del cabalímetre de tipus coriolis

Cabalímetres ultrasons

Aquest cabalímetre consta de dos sensors situats un a davant de l'altre dins el tub de mesura per tal de transmetre i rebre alternativament senyals ultrasòniques, mentre calcula simultàniament el temps del transit de la senyal. Quan el fluid circula pel tub, les senyals s'acceleren en la direcció del cabal, però es retrassen en la direcció oposada. El temps de trànsit diferencial mesurat pels dos sensors és directament proporcional a la velocitat del cabal.

Aquest sistema permet mesurar el cabal independent de la pressió, densitat, temperatura, conductivitat i viscositat del fluid amb una pèrdua de càrrega mínima.

Selecció del cabalímetre


En la *taula 3.6* es comparen de forma qualitativa els tres tipus de cabalímetres:


Taula 3.6: Comparació dels diversos tipus de cabalímetres

Mesurador	Apte per gasos	Pèrdua de càrrega	Apte per a fluids corrosius	Preu
<i>Electromagnètic</i>	Baix	Baix	Moderat	Alt
<i>Coriolis</i>	Alt	Alt	Alt	Alt
<i>Dispersió tèrmica</i>	Alt	Baix	Moderat	Baix
<i>Ultrasons</i>	Baix	Baix	Alt	Moderat

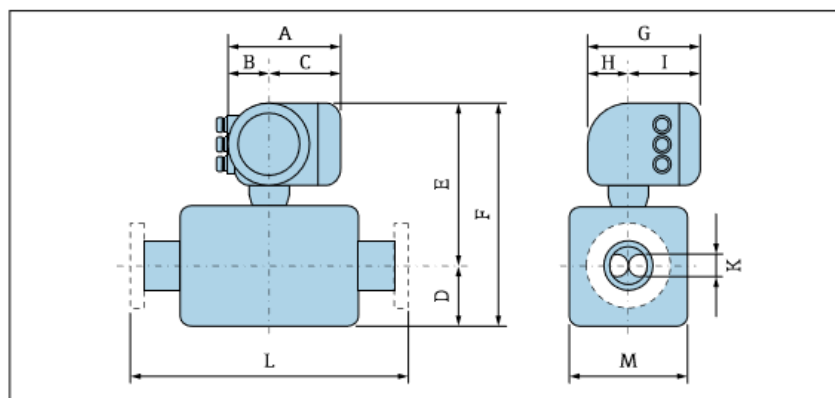
Els cabals d'entrada d'aliment al reactor transporten fluids altament explosius i en quantitats elevades. Degut a la importància de la relació entre acetilè i clorur de hidrogen es necessita un cabalímetre de precisió i seguretat considerable. Tot i el seu elevat preu comparat amb els altres cabalímetres, el de tipus Coriolis s'adapta perfectament a les necessitats d'aquest llaç de control. Degut a l'elevada pèrdua de càrrega i al cost que suposa la instal·lació de cabalímetres de tipus Coriolis, s'escullen mesuradors de dispersió tèrmica per les canonades on només es monitoritza el cabal.

3.4.1.4.1 Fulls d'especificacions dels sensors de cabal

FULL 1 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE CABAL			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria						
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100				
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	PLANTA	Producció de clorur de vinil				
DATA	25/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles				
IDENTIFICACIÓ							
DENOMINACIÓ	Mesurador de cabal						
ÍTEM	FE-101,102,104,105,107,108						
LLAÇ DE CONTROL	-						
SENYAL ENVIADA	Controlador FIC del àrea pertinent						
FLUID	Mescla (acetilè, clorur de hidrogen i clorur de vinil)						
ESTAT	Gas						
CONDICIONS DE SERVEI							
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA				
TEMPERATURA (°C)	120	-	120				
PRESSIÓ (atm)	1.4	-	1.4				
DENSITAT (Kg/m ³)	1.5	-	1.5				
DADES D'OPERACIÓ							
ELEMENT DE MESURA	Mesurador tipus Coriolis de tub dual						
ALIMENTACIÓ	DC 24V						
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA						
VARUABLE MESURADA	Flux màssic						
PRECISSIÓ	0.35%						
INDICADOR DE CAMP	Si						
CALIBRAT	Si						
DADES DE CONSTRUCCIÓ							
CONEXIÓ AL PROCÉS	Brida						
PROTECCIÓ	ATEX, IP67						
TEMPERATRA MÍN/MÀX (°C)	-40/+250						
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	PN 250, Classe 1500						
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-						
MATERIAL EN CONTACTE	Acer Inoxidable 316L						
RANG MESURA (kg/h)	0-800000						
PES (Kg)	-						
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ							
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	60						
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-40						
FILTRO REDUCTOR	No						
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-						
POSICIÓ	HORITZONTAL					X	
	VERTICAL						
SUPORT	-						
EMPRESA	Endress+Hauser						
MODEL	Coriolis Proline Promass O 300						

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE CABAL	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria		
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	PLANTA	Producció de clorur de vinil
DATA	25/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles

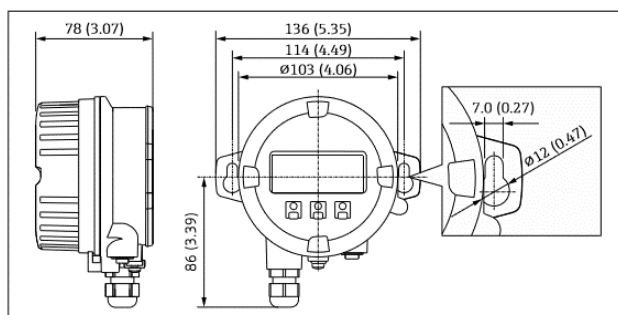
IDENTIFICACIÓ




AC022786


DN	A ¹⁾	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
80	186	85	101	200	397	597	221	63	158	40.5	²⁾	139
100	186	85	101	254	413	667	221	63	158	51.2	²⁾	176

DN	A ¹⁾	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150	186	85	101	378	433	811	221	63	158	68.9	²⁾	218
250	186	85	101	548	461	1009	221	63	158	99.1	²⁾	305

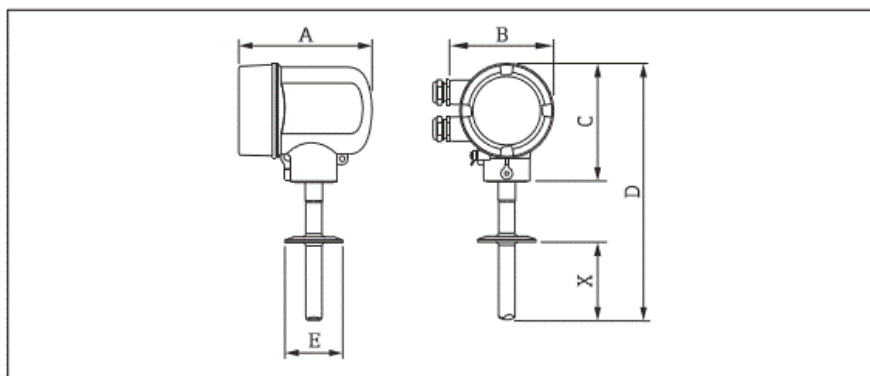


AC020801

FULL 1 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE CABAL	
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria				
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil		
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles		
DATA	25/05/2018				
IDENTIFICACIÓ					
DENOMINACIÓ	Mesurador de cabal				
ÍTEM	FE-103,106,109				
LLAÇ DE CONTROL	-				
SENYAL ENVIADA	Indicador de cabal corresponent				
FLUID	Dicloroetà i bromobutà majoritàriament				
ESTAT	Líquid				
CONDICIONS DE SERVEI					
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA		
TEMPERATURA (°C)	80	-	80		
PRESSIÓ (atm)	1.4	-	1.4		
DENSITAT (Kg/m3)	1.61	-	2.25		
DADES D'OPERACIÓ					
ELEMENT DE MESURA	Dispersió tèrmica				
ALIMENTACIÓ	CC 24V				
SENYAL DE SORTIDA	4-20 mA				
VARUABLE MESURADA	Flux màssic				
PRECISSIÓ	5.00%				
INDICADOR DE CAMP	Si				
CALIBRAT	SI				
DADES DE CONSTRUCCIÓ					
CONEXIÓ AL PROCÉS	Tri clamp				
PROTECCIÓ	ATEX, IP67, NEMA 4x				
TEMPERATRA MÍN/MÀX (°C)	-20/+100				
PRESSIÓ MÀXIMA	PN 40				
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-				
MATERIAL EN CONTACTE	Acer Inoxidable 316L				
RANG MESURA (kg/h)	Depenent del gas i condicions				
PES (Kg)	-				
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ					
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	60				
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-40				
FILTRO REDUCTOR	No				
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-				
POSICIÓ	HORIZONTAL			X	
	VERTICAL				
SUPORT	-				
EMPRESA	Endress+Hauser				
MODEL	Proline t-mass T 150				

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: MESURADOR I TRANSMISSOR DE CABAL	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles
DATA	25/05/2018		

IDENTIFICACIÓ



1-½"-Tri-Clamp ISO 2852/DIN 32676: order code for "Process Connection", option FAW						
Order code for "Insertion Tube Material; Sensor"	X [mm]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
BB BC	40	146	115	129	280	50.5
CB CC	30 to 85 ²⁾ (→ 18)	146	115	129	280	50.5

3.4.2 Transmissors

Són aquells aparells que converteix la informació obtinguda pel sensor a una senyal elèctrica, neumàtica o digital per que pugui ser rebuda pel controlador. Existeixen varis tipus de senyals en funció de la seva naturalesa, podent-se classificar en analògiques o digitals. Les analògiques presenten un rang de valors (4-20mA per línies elèctriques i 3-15 psi per pneumàtiques), mentre que les digitals presenten només dos estats (0 o 5 V per línies elèctriques)

3.4.3 Controladors

Aquest element calcula l'acció de control necessària a partir de la informació obtinguda sensor i del transmissor de control instal·lats en el procés. Mitjançant una sèrie d'algoritmes, el controlador envia un valor determinat cap a l'element final de control, el qual modifica la variable controlada. Els diferents tipus de controladors utilitzats en el procés es mostren a continuació:

- **Controlador On/Off:** quan es detecta una diferència (en funció de la histèresi) entre la variable mesurada i el *setpoint* s'acciona l'element final de control al màxim per tal de disminuir l'error.
- **Controlador PID:** aquest tipus de controladors genera una resposta en base a l'error entre la variable mesurada i el *setpoint*. En funció de la variable, s'utilitzen les diferents accions d'aquest controlador. Les accions del controlador poden ser de tres tipus
 - **Proporcional (P):** la resposta del sistema és proporcional a l'error.
 - **Integral (I):** la resposta del sistema té en compte l'error acumulat al llarg del temps.
 - **Derivativa (D):** dota del sistema d'un caràcter anticipatiu.

Quan la utilització d'un controlador de tipus On/Off no es possible, cal establir uns criteris a seguir en el posterior disseny dels llaços. És necessari emmarcar les accions aplicades del controlador en funció de les variables mesurades. Aquesta classificació es mostra en la *taula 3.7*:

Taula 3.7: Accions del controlador en funció de les variables mesurades

Variable	Acció del controlador
Temperatura	PID
Nivell	PI
Pressió	PI
Cabal	PID

3.4.4 Elements finals de control

Els elements finals de control manipulen la variable del procés segons el valor obtingut del controlador, mantenint així el punt de consigna fixat. Normalment, la variable de procés manipulada en una planta química és un fluid i per tan l'element final de control sol ser una vàlvula de control. Per altre banda, quan es tracta de bombes i compressors, es selecciona un variador de freqüència per controlar la velocitat del motor i un contactor per atura completant el sistema en ells llaços de seguretat d'aquests equips. Les vàlvules de control són equips que consten d'un cos encarregat de regular l'àrea de pas del fluid en qüestió i d'un actuator, que transforma la senyal provinent del controlador en una entrada pel dispositiu manipulador.

Vàlvules de seient

El moviment del fluid en les vàlvules de seient és longitudinal, el que significa que l'entrada i la sortida es situen oposadament de forma horitzontal. Aquests aparells constitueixen d'un disc que s'introdueix en l'orifici cònic anomenat seient. L'angle utilitzat varia en funció de les dimensions de la vàlvula i el tipus de servei on s'aplica. Aquest tipus de vàlvules presenten un fàcil manteniment, una apertura ràpida i són menys propenses a fugues. La *figura 3.14* permet visualitzar el mecanisme que utilitzen aquesta família de vàlvules.



Figura 14: Representació gràfica d'una vàlvula de seient

Degut a les seves característiques d'estanqueïtat i manteniment es decideix instal·lar aquest tipus de vàlvules de control en totes les aplicacions que precisin d'una vàlvula de control.



Variador de freqüència

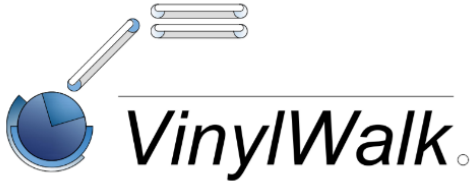
Un variador de freqüència és un sistema de control de la velocitat rotacional d'un motor per mitjà de la freqüència d'alimentació subministrada al motor. Aquests equips s'utilitzen en el procés com elements finals de control per manipular la velocitat dels motors de les bombes i compressors corresponents per tal de supervisar la variable controlada.

Vàlvula tot o res amb final de carrera

Les vàlvules tot o res es situen al llarg de tot el procés de producció, no obstant no formen part de cap llaç de control (exceptuant la descàrrega dels tanc T-401, T-402, T-403 i T-404). Aquests instruments serveixen per obrir o tancar la circulació d'un fluid de forma automàtica mitjançant l'actuació d'un PLC, que s'encarrega d'enviar una d'entrada a una electrovàlvula instal·lada al dispositiu tot o res. Aquesta electrovàlvula s'encarrega de transformar la senyal elèctrica a una senyal pneumàtica en forma d'obertura o tancament de l'àrea de pas. Totes les vàlvules tot o res instal·lades a la planta presenten un dispositiu addicional anomenat final de carrera. Els finals de carrera s'asseguren que un cop s'ha enviat la senyal del PLC a la vàlvula aquesta a actuat correctament, ja que sense els finals de carrera es podria donar el cas que el PLC envies la senyal i la vàlvula no respongués correctament, causant una possible aturada de producció.

3.4.4.1 Fulls d'especificacions dels elements finals



FULL 1 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: VÀLVULES DE CONTROL		
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria					ÀREA
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles			
DATA	31/05/2018					
IDENTIFICACIÓ						
DENOMINACIÓ	Vàlvula de control					
ÍTEM	FCV,TCV,LCV					
LLAÇ DE CONTROL	-					
ACCIÓ	Modificació de l'àrea de pas					
FLUID	HCl, acetilè, clorur de vinil, inerts, dicloroetà, aigua de refrigeració o vapor					
ESTAT	Líquid o Gas					
CONDICIONS DE SERVEI						
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA			
TEMPERATURA (°C)	-29	-	160			
PRESSIÓ (bar)	1.43	-	10.13			
DENSITAT (Kg/m3)	1.36	-	1132			
DADES D'OPERACIÓ						
CARACTERÍSTICA	Regulació	POSSICIÓ DE FALLADA	Tancada			
ACTUADOR	Si (AISI 316)	AUGMENT DE SENYAL	Si			
FINAL DE CARRERA	No	POSSICIÓ MANUAL	Si			
DADES DE CONSTRUCCIÓ						
GRAU HERMÈTIC	Classe IV					
PRESSIÓ MÀXIMA (bar)	51					
MATERIAL DEL ACTUADOR	Hastelloy 6					
TEMPERATURA ACTUADOR	-184/204					
MATERIAL DEL COS	Acer Inoxidable 316L					
TEMPERATURA MÍN/MÀX (°C)	-46/+346					
ÀREA D'ACTUADOR	Depenent del fluid i condicions					
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ						
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	50					
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	-10					
FILTRO REDUCTOR	No					
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-					
POSICIÓ	HORITZONTAL					
	VERTICAL					X
SUPORT	-					
EMPRESA	Norriseal™					
MODEL	Sèrie 2700E					


FULL 2 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: VÀLVULES DE CONTROL	
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria				
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil		
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles		
DATA	31/05/2018				

IDENTIFICACIÓ

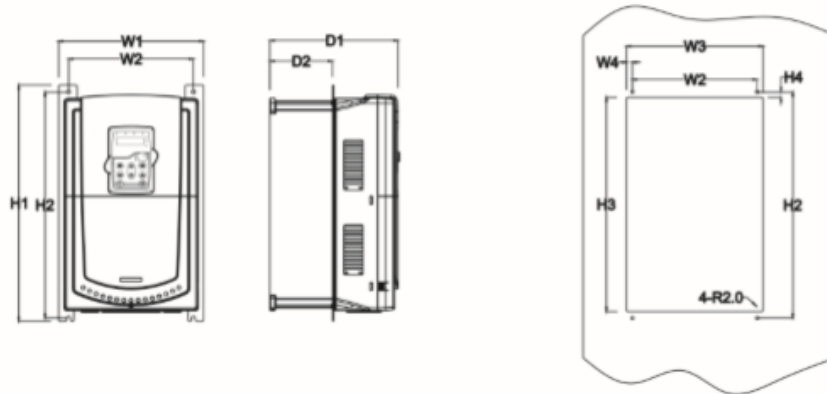
Tipo de Conexión Terminal del Cuerpo	Tamaño del Cuerpo, Pulgadas (mm)									
	1,0 (25)	1,5 (40)	2,0 (50)	3,0 (80)	4,0 (100)	6,0 (150)	8,0 (200)	10,0 (254)	12,0 (305)	
NPT Hembra	■	■	11,25 (286)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Soldada a Tope	■	■	■	■	■	■	■	N/A	N/A	
Embutida	■	■	■	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Bridada con Cara Realzada (RF) ANSI	150	7,25 (184)	8,75 (222)	10,00 (254)	11,75 (299)	13,88 (353)	17,75 (451)	21,38 (543)	26,5 (673)	29,0 (737)
	300	7,75 (197)	9,25 (235)	10,50 (267)	12,50 (318)	14,50 (368)	18,62 (473)	22,38 (568)	27,88 (708)	30,5 (775)
	600	8,25 (210)	9,88 (251)	11,25 (286)	13,25 (337)	15,50 (394)	20,00 (508)	24,00 (610)	29,62 (752)	32,25 (819)
	900	10,75 (273)	12,25 (311)	14,75 (375)	15,50 (394)	17,00 (432)	24,00 (610)	29,00 (737)	N/A	N/A
	1500	10,75 (273)	12,25 (311)	14,75 (375)	18,12 (460)	20,88 (530)	27,75 (705)	32,75 (832)	N/A	N/A
Bridada con Junta Anular (RTJ) ANSI	2500	N/A	N/A	16,88 (429)	22,75 (578)	26,50 (673)	34,00 (864)	40,25 (1022)	N/A	N/A
	150	7,75 (197)	9,25 (235)	10,50 (267)	12,25 (311)	14,38 (365)	18,25 (464)	21,88 (556)	27,00 (686)	29,5 (749)
	300	8,25 (210)	9,75 (248)	11,12 (282)	13,12 (333)	15,12 (384)	19,25 (489)	23,00 (584)	28,5 (724)	31,12 (790)
	600	8,25 (210)	9,88 (251)	11,38 (289)	13,38 (340)	15,62 (397)	20,12 (511)	24,12 (613)	29,75 (756)	32,38 (822)
	900	10,75 (273)	12,25 (311)	14,88 (378)	15,62 (397)	17,12 (435)	24,12 (613)	29,12 (740)	N/A	N/A
1500	10,75 (273)	12,25 (311)	14,88 (378)	18,25 (464)	21,00 (533)	28,00 (711)	33,12 (841)	N/A	N/A	
2500	N/A	N/A	17,00 (432)	23,00 (584)	26,88 (683)	34,50 (876)	40,88 (1038)	N/A	N/A	

Tamaño del Cuerpo Pulgadas (mm)	NPT	Soldable a Tope	Embutida	Bridada RF y RTJ ANSI					
				150	300	600	900	1500	2500
1,0 (25)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1,5 (40)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2,0 (50)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3,0 (80)		■		■	■	■	■	■	■
4,0 (100)		■		■	■	■	■	■	■
6,0 (150)		■		■	■	■	■	■	■
8,0 (200)		■		■	■	■	■	■	■
10,0 (254)				■	■	■	N/A		
12,0 (305)				■	■	■			

FULL 1 DE 2				FULL D'ESPECIFICACIONS: VARIADOR DE FREQUÈNCIA	
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria				
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil		
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles		
DATA	25/05/2018				
IDENTIFICACIÓ					
DENOMINACIÓ	Variador de freqüència				
ÍTEM	SC-101,102, SC-201,202,203,204,206, SC-301,302				
LLAÇ DE CONTROL	-				
SENYAL ENVIADA	Motor del compressor/bomba pertinent				
FLUID	Mescla (acetilè, clorur de hidrogen i clorur de vinil)				
ESTAT	Gas/líquid				
CONDICIONS DE SERVEI					
	MÍNIMA	OPERACIÓ	MÀXIMA		
TEMPERATURA (°C)	-	-	-		
PRESSIÓ (bar)	-	-	-		
DENSITAT (Kg/m3)	-	-	-		
DADES DE OPERACIÓ					
ELEMENT DE MESURA	-				
ALIMENTACIÓ	380V 50/60Hz				
SENYAL DE SORTIDA	Trifàsica, de 0-100% de la tensió d'entrada				
VARUABLE CONTROLADA	Velocitat de rotació del motor				
TIPUS DEL MOTOR	Asincron				
INDICADOR DE CAMP	Si				
CALIBRAT	Si				
DADES DE CONSTRUCCIÓ					
REFRIGERACIÓ	Ventiladors de baix consum				
PROTECCIÓ	IP20				
TEMPERATURA MÍN/MÀX (°C)	-				
GESTIÓ DE QUALITAT	ISO 9001 i ISO 14001				
LONGITUD/DIÀMETRE (mm)	-				
COMPATIBILITAT ELECTRO.	EN 61800-3 C3				
UNITAT DE FENADA	Integrada en potències inferiors a 30KW				
PES (Kg)	-				
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ					
TEMPERATURA AMBIENT MÀX (°C)	-10		REPRESENTACIÓ 		
TEMPERATURA AMBIENT MÍN (°C)	50				
FILTRO REDUCTOR	No				
DISTÀNCIA AL CONTROLADOR (m)	-				
POSICIÓ	HORITZONTAL	X			
	VERTICAL				
SUPORT	-				
EMPRESA	SALICRU				
MODEL	CV50				

FULL 2 DE 2		FULL D'ESPECIFICACIONS: VARIADOR DE FREQUÈNCIA	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100, 200, 300 i 400
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	PLANTA	Producció de clorur de vinil
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell, polígon Gasos Nobles
DATA	25/05/2018		

IDENTIFICACIÓ



Dimensiones de instalación (mm)

Modelo	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Agujero de instalación
0.75kW~2.2kW	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	155	65.5	5
4kW~5.5kW	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6
7.5kW~15kW	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6
18.5kW	250	210	234	12	375	356	334	10	216	108	6
22kW~30kW	275	237	259	11	445	426	404	10	245	119	7
37kW~55kW	270	130	261	65.5	555	540	516	17	325	167	7
75kW~110kW	325	200	317	58.5	680	661	626	23	363	182	9.5
132kW~200kW	500	180	480	60	870	850	796	37	358	178.5	11

3.5 LLISTAT DE LLAÇOS

En aquest apartat es recullen tots els llaços de control utilitzats en el procés i es classifiquen en funció de les diferents àrees de la planta.


3.5.1 Àrea 000

EQUIP		LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT
E-001	T-E001-001	Feedback	Temperatura del corrent de HCl de sortida del bescanviador	Element mesurador de temperatura	TE-001 TE-002	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de cabal	TCV-001	80°C	
E-001	T-E002-002	Feedback	Temperatura del corrent de sortida d'acetilè del bescanviador	Element mesurador de temperatura	TE-001 TE-002	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de cabal	TCV-001	80°C	


3.5.2 Àrea 100

EQUIP		LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT
R-101	F-R101-101	Control Ratio	Cabal HCl a l'entrada de R-101. Cabal Acetilè a l'entrada de R-101	Elements mesuradors de cabal	FE-101 FE-102	Cabal HCl a l'entrada de R-101	Vàlvula de control de cabal	FCV-101	Proporció 1:1.2	
R-101	T-R101-102	Feedback	Temperatura cabal de sortida de R-101	Element mesurador de sortida	TE-101	Cabal refrigerant entrada	Vàlvula de control de Temperatura	TCV-101	120 °C	
R-102	F-R102-103	Control Ratio	Cabal HCl a l'entrada de R-102. Cabal Acetilè a l'entrada de R-102	Elements mesuradors de cabal	FE-103 FE-104	Cabal HCl a l'entrada de R-102	Vàlvula de control de cabal	FCV-102	Proporció 1:1.2	
R-102	T-R101-104	Feedback	Temperatura cabal de sortida de R-101	Element mesurador de sortida	TE-102 TT-102	Cabal refrigerant entrada	Vàlvula de control de Temperatura	TCV-101	120 °C	
R-103	F-R103-105	Control Ratio	Cabal HCl a l'entrada de R-103. Cabal Acetilè a l'entrada de R-103	Elements mesuradors de cabal	FE-10 FE-106	Cabal HCl a l'entrada de R-103	Vàlvula de control de cabal	FCV-103	Proporció 1:1.2	
R-103	T-R103-106	Feedback	Temperatura cabal de sortida de R-103	Element mesurador de sortida	TE-103	Cabal refrigerant entrada	Vàlvula de control de Temperatura	TCV-103	120 °C	
C-101A/B	P-C101A/B-107	Split range	Pressió d'entrada a la primera columna de destil·lació	Element mesurador de pressió	PE-101	Freqüència del motor (A) Freqüència del motor (B)	Variador de freqüència	SC-101 SC-102	2.4 atm	
E-101	T-E101-108	Feedback	Temperatura del cabal de sortida	Element mesurador de temperatura	TE-104	Cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula de control de temperatura	TCV-104	35 °C	


3.5.3 Àrea 200

		LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL I SEGURETAT				FULL: 1/1				
		ÀREA 200				PLANTA	Planta de producció de clorur de vinil			
				ACTIVITAT	Purificació (I) del clorur de vinil					
				DATA	24/05/2018					
				UBICACIÓ	Sabadell, polígon industrial Gasos Nobles					
LLAÇOS DE CONTROL										
EQUIP	LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT	
C-201	T-C201-201	Feedback	Temperatura del corrent de caps de la columna	Element mesurador de temperatura	TE-201	Cabal d'entrada de reflux	Vàlvula de control de temperatura	TCV-201	4.79 °C	
C-201	P-C201-202	Feedback	Diferencial de pressió entre la part inferior i superior de la columna	Element mesurador de pressió (caps) Element mesurador de pressió (cues)	PE-201 PE-202	Cabal de vapor d'entrada al termosifó	Vàlvula de control de pressió	PCV-201	0.2 bar	
C-201	L-C201-203	Feedback	Nivell de líquid a la part inferior de la columna	Element mesurador de nivell	LE-202	Cabal de líquid de cues que abandona la columna	Vàlvula de control de nivell	LCV-202	0.15 metres	
E-201	T-E201-204	Feedback	Temperatura del cabal de sortida del condensador de la columna	Element mesurador de temperatura	TE-202	Cabal d'entrada de refrigerant al condensador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-202	-28 °C	
T-201	L-T201-205	Feedback	Nivell del tanc pulmó de condensats	Element mesurador de nivell	LE-201	Cabal de líquid de caps que abandona la columna	Vàlvula de control de nivell	LCV-201	0.6 metres	
LLAÇOS DE SEGURETAT										
T-201	L-T201-206	Feedback	Nivell del tanc pulmó de condensats T-201	Element mesurador de nivell	LE-202	Cabal que abandona el tanc (aturant/arrencant la bomba)	Contactor	K-201 K-202	0.15 metres	
T-202	L-T202-207	Feedback	Nivell del tanc pulmó T-202	Element mesurador de nivell	LE-203	Cabal que abandona el tanc (aturant/arrencant la bomba)	Contactor	K-203 K-204	0.15 metres	
C-201	L-C201-208	Feedback	Nivell de la zona d'esgotament	Element mesurador de nivell	LE-201	Cabal que abandona la columna (aturant/arrencant la bomba)	Contactor	K-205 K-206	0.075 metres	


3.5.4 Àrea 300

		LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL I SEURETAT				FULL: 1/1				
		ÀREA 300				PLANTA	Planta de producció de clorur de vinil			
				ACTIVITAT	Purificació (II) del clorur de vinil					
				DATA	24/05/2018					
				UBICACIÓ	Sabadell, polígon industrial Gasos Nobles					
LLAÇOS DE CONTROL										
EQUIP	LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT	
C-301	T-C301-301	Feedback	Temperatura del corrent de caps de la columna	Element mesurador de temperatura	TE-301	Cabal d'entrada de reflux	Vàlvula de control de temperatura	TCV-301	-2.016 °C	
C-301	P-C301-302	Feedback	Diferencial de pressió entre la part inferior i superior de la columna	Element mesurador de pressió (caps) Element mesurador de pressió (cues)	PE-301 PE-302	Cabal de vapor d'entrada al termosifó	Vàlvula de control de pressió	PCV-301	0.2 atm	
C-301	L-C301-303	Feedback	Nivell de líquid a la part inferior de la columna	Element mesurador de nivell	LE-302	Cabal de líquid de cues que abandona la columna	Vàlvula de control de nivell	LCV-302	0.6 metres	
E-301	T-E301-304	Feedback	Temperatura del cabal de sortida del condensador de la columna	Element mesurador de temperatura	TE-302	Cabal d'entrada de refrigerant al condensador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-302	-29.58 °C	
T-301	L-T301-305	Feedback	Nivell del tanc pulmó de condensats	Element mesurador de nivell	LE-301	Cabal de líquid de caps que abandona la columna	Vàlvula de control de nivell	LCV-301	0.27 metres	
E-302	T-E302-307	Feedback	Temperatura del corrent pur de clorur de vinil de sortida	Element mesurador de temperatura	TE-306	Cabal de refrigerant d'entrada al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-303	28.05 °C	
E-303	T-E303-308	Feedback	Temperatura del corrent de recirculació	Element mesurador de temperatura	TE-307	Cabal de refrigerant d'entrada al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-304	20.42 °C	
E-304	T-E304-309	Feedback	Temperatura del corrent de recirculació	Element mesurador de temperatura	TE-308	Cabal de refrigerant d'entrada al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-305	9.55 °C	
E-305	T-E305-310	Feedback	Temperatura del corrent de recirculació	Element mesurador de temperatura	TE-309	Cabal de refrigerant d'entrada al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	TCV-306	79.55 °C	
LLAÇOS DE SEURETAT										
C-301	L-C301-206	Feedback	Nivell de la zona d'esgotament	Element mesurador de nivell	LE-302	Cabal que abandona la columna (aturant/arrencant la bomba)	Contactor	K-301 K-302	0.3 metres	

3.5.5 Àrea 400

	LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL I SEURETAT				FULL: 1/1					
	ÀREA 400				PLANTA	Planta de producció de clorur de vinil				
					ACTIVITAT	Reacció del clorur de vinil amb els reactius				
					DATA	24/05/2018				
					UBICACIÓ	Sabadell, polígon industrial Gasos Nobles				
LLAÇOS DE CONTROL										
EQUIP	LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT	
T-401	T-T401-401	Feedback	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	PE-401	Cabal de sortida del gas líquat	Vàlvula automàtica On/Off	HV-413	9 atm	
T-402	T-T401-401	Feedback	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	PE-402	Cabal de sortida del gas líquat	Vàlvula automàtica On/Off	HV-414	9 atm	
T-403	T-T401-401	Feedback	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	PE-403	Cabal de sortida del gas líquat	Vàlvula automàtica On/Off	HV-415	2.4 atm	
T-404	T-T401-401	Feedback	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	PE-404	Cabal de sortida del gas líquat	Vàlvula automàtica On/Off	HV-418	2.4 atm	

3.5.6 Àrea 600

	LLISTAT DELS LLAÇOS DE CONTROL I SEURETAT				FULL: 1/1					
	ÀREA 600				PLANTA	Planta de producció de clorur de vinil				
					ACTIVITAT	Tractament amb scrubber i torxa				
					DATA	24/05/2018				
					UBICACIÓ	Sabadell, polígon industrial Gasos Nobles				
LLAÇOS DE CONTROL										
EQUIP	LLAÇ DE CONTROL	TÈCNICA	VARIABLE CONTROLADA	ELEMENT PRIMARI	ÍTEM	VARIABLE MANIPULADA	ELEMENT FINAL	ÍTEM	SETPOINT	
SC-601	P-SC601-601	Feedback	Pressió del conducte d'entrada al scrubber	Element mesurador de pressió	PE-601	Aturada/Funcionament de la bomba del scrubber	Variador de freqüència	SC-601	1 atm	


3.6 LLISTATS D'INSTRUMENTACIÓ I ALARMES

3.6.1 Àrea 000 (instrumentació)

EQUIP		ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SETPOINT
E-002		HV-001	Cabal de vapor d'impulsió	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		HV-002	Cabal de vapor d'impulsió	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		HV-003	Cabal de vapor de retorn	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-002		HV-004	Cabal de vapor de retorn	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		HV-005	Cabal d'entrada de HCL	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		HV-006	Cabal de sortida de HCL	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-002		HV-007	Cabal d'entrada d'acetilè	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-002		HV-008	Cabal de sortida d'acetilè	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		PI-001	Pressió del servei de vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-002		PI-002	Pressió del servei de vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-001		PSV-001	Pressió del servei de vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.3 atm
E-002		PSV-002	Pressió del servei de vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.3 atm
E-001		TCV-001	Temperatura de sortida del HCL/Cabal d'entrada de vapor	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-002		TCV-002	Temperatura de sortida d'acetilè/Cabal d'entrada de vapor	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-001		TE-001	Temperatura de sortida del HCL	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-002		TE-002	Temperatura de sortida d'acetilè	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-001		TIC-001	Temperatura de sortida del HCL	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	80 °C
E-002		TIC-002	Temperatura de sortida del acetilè	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	80 °C
E-001		TT-001	Temperatura de sortida del HCL	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-002		TT-002	Temperatura de sortida d'acetilè	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-001		TY-001	Temperatura de sortida del HCL	Transductor de senyal elèctrica a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-002		TY-002	Temperatura de sortida d'acetilè	Transductor de senyal elèctrica a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-002		ZI-001	Obertura/Tancament de HV-001	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-001		ZI-002	Obertura/Tancament de HV-002	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-001		ZI-003	Obertura/Tancament de HV-003	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-002		ZI-004	Obertura/Tancament de HV-004	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

E-001	ZI-005	Obertura/Tancament de HV-005	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-001	ZI-006	Obertura/Tancament de HV-006	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-002	ZI-007	Obertura/Tancament de HV-007	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-002	ZI-008	Obertura/Tancament de HV-008	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

3.6.2 Àrea 100 (instrumentació)

EQUIP		ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SETPOINT
		LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ I ALARMES ÀREA 100: REACCIÓ DEL CLORUR DE VINIL I BESCANVI DE CALOR		FULL: 1/1 DATA: 26/05/2018 PLANTA: Planta de producció de clorur de vinil UBICACIÓ: Sabadell, polígon Gasos Nobles			
CO-101A	HV-122	Cabal d'entrada al compressor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
CO-101A	SC-101	Velocitat del motor del compressor	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-	
CO-101A	ZI-122	Obertura i tancament HV-122	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	
CO-101A CO-101B	PAH-101	Pressió del cabal de clorur de vinil	Alarma de pressió d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	2.76 atm (15%)	
CO-101A CO-101B	PAL-101	Pressió del cabal de clorur de vinil	Alarma de pressió de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	2.04 atm (15%)	
CO-101A CO-101B	PE-101	Pressió del cabal de clorur de vinil	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-	
CO-101A CO-101B	PIC-101	Pressió del cabal de clorur de vinil/Velocitat del motor del compressor	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	2.4 atm	
CO-101A CO-101B	PT-101	Pressió del cabal de clorur de vinil	Transmissor de pressió	Camp/Panell	Elèctrica	-	
CO-101B	HV-123	Cabal d'entrada al compressor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
CO-101B	SC-102	Velocitat del motor del compressor	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-	
CO-101B	ZI-123	Obertura i tancament HV-123	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	
E-101	HV-124	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
E-101	HV-125	Cabal d'entrada d'aire comprimit	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
E-101	HV-126	Cabal de sortida de refrigerant	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
E-101	HV-127	Cabal de clorur de vinil	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-	
E-101	PI-104	Pressió al cabal d'entrada de refrigerant	Manòmetre	Camp	Elèctrica	-	
E-101	TAH-104	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	40 °C	
E-101	TAL-104	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	30 °C	
E-101	TCV-104	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació àrea de pas	-	

E-101	TE-104	Temperatura del cabal de sortida	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-101	TIC-104	Temperatura del cabal de sortida/Cabal d'entrada de refrigerant	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	35 °C
E-101	TT-104	Temperatura del cabal de sortida	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-101	TY-104	Temperatura del cabal de sortida	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-101	ZI-124	Obertura i tancament HV-124	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-101	ZI-125	Obertura i tancament HV-125	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-101	ZI-126	Obertura i tancament HV-126	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-101	ZI-127	Cabal de clorur de vinil	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	FCV-101	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula de control de cabal	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	FE-101	Cabal d'entrada de HCl	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-101	FE-102	Cabal d'entrada d'acetilè	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-101	FE-103	Cabal de sortida del reactor	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-101	FI-101	Cabal de sortida del reactor	Indicador de cabal	HMI	Elèctrica	-
R-101	FIC-101	Cabal d'entrada de HCl	Controlador i indicador de cabal	HMI	Elèctrica	Proporció 1:1.2
R-101	FT-101	Cabal d'entrada de HCl	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-101	FT-102	Cabal d'entrada d'acetilè	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-101	FT-103	Cabal de sortida del reactor	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-101	FY-101	Cabal d'entrada de HCl	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-101	HV-101	Cabal de vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-102	Cabal de refrigerant de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-103	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-104	Cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-105	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-106	Cabal d'entrada d'acetilè	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	HV-119	Cabal de sortida del reactor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-101	PE-102	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
R-101	PI-101	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Manòmetre	Camp	Elèctrica	-
R-101	PI-105	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Indicador de pressió	HMI	Elèctrica	-
R-101	PSE-101	Pressió a l'interior del reactor	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	3.4 atm
R-101	PSV-101	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
R-101	PT-102	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Transmissor de pressió	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-101	TAH-101	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	140 °C
R-101	TAL-101	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	100 °C
R-101	TCV-101	Temperatura del cabal de sortida/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-101	TE-101	Temperatura del cabal de sortida	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-101	TIC-101	Temperatura del cabal de sortida	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	120 °C
R-101	TT-101	Temperatura del cabal de sortida	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-101	TY-101	Temperatura del cabal de sortida	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-101	ZI-101	Obertura i tancament HV-101	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

R-101	ZI-102	Obertura i tancament HV-102	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	ZI-103	Obertura i tancament HV-103	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	ZI-104	Obertura i tancament HV-104	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	ZI-105	Obertura i tancament HV-105	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	ZI-106	Obertura i tancament HV-106	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-101	ZI-119	Obertura i tancament HV-119	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	FCV-102	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula de control de cabal	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	FE-104	Cabal d'entrada de HCl	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-102	FE-105	Cabal d'entrada d'acetilè	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-102	FE-106	Cabal de sortida del reactor	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-102	FI-102	Cabal de sortida del reactor	Indicador de cabal	HMI	Elèctrica	-
R-102	FIC-102	Cabal d'entrada de HCl	Controlador i indicador de cabal	HMI	Elèctrica	Proporció 1:1.2
R-102	FT-104	Cabal d'entrada de HCl	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-102	FT-105	Cabal d'entrada d'acetilè	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-102	FT-106	Cabal de sortida del reactor	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-102	FY-102	Cabal d'entrada de HCl	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-102	HV-107	Cabal de vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-108	Cabal de refrigerant de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-109	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-110	Cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-111	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-112	Cabal d'entrada d'acetilè	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	HV-120	Cabal de sortida del reactor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-102	PE-103	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
R-102	PI-102	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Manòmetre	Camp	Elèctrica	-
R-102	PI-106	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Indicador de pressió	HMI	Elèctrica	-
R-102	PSE-102	Pressió a l'interior del reactor	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	3.4 atm
R-102	PSV-102	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
R-102	PT-103	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Transmissor de pressió	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-102	TAH-102	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	140 °C
R-102	TAL-102	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	100 °C
R-102	TCV-102	Temperatura del cabal de sortida/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-102	TE-102	Temperatura del cabal de sortida	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-102	TIC-102	Temperatura del cabal de sortida	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	120 °C
R-102	TT-102	Temperatura del cabal de sortida	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-102	TY-102	Temperatura del cabal de sortida	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-102	ZI-107	Obertura i tancament HV-107	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	ZI-108	Obertura i tancament HV-108	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	ZI-109	Obertura i tancament HV-109	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

R-102	ZI-110	Obertura i tancament HV-110	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	ZI-111	Obertura i tancament HV-111	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	ZI-112	Obertura i tancament HV-112	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-102	ZI-120	Obertura i tancament HV-120	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	FCV-103	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula de control de cabal	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	FE-107	Cabal d'entrada de HCl	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-103	FE-108	Cabal d'entrada d'acetilè	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-103	FE-109	Cabal de sortida del reactor	Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
R-103	FI-103	Cabal de sortida del reactor	Indicador de cabal	HMI	Elèctrica	-
R-103	FIC-103	Cabal d'entrada de HCl	Controlador i indicador de cabal	HMI	Elèctrica	Proporció 1:1.2
R-103	FT-107	Cabal d'entrada de HCl	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-103	FT-108	Cabal d'entrada d'acetilè	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-103	FT-109	Cabal de sortida del reactor	Transmissor de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-103	FY-103	Cabal d'entrada de HCl	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-103	HV-113	Cabal de vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-114	Cabal de refrigerant de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-115	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-116	Cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-117	Cabal d'entrada de HCl	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-118	Cabal d'entrada d'acetilè	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	HV-121	Cabal de sortida del reactor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
R-103	PE-104	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
R-103	PI-103	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Manòmetre	Camp	Elèctrica	-
R-103	PI-107	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Indicador de pressió	HMI	Elèctrica	-
R-103	PSE-103	Pressió a l'interior del reactor	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	3.4 atm
R-103	PSV-103	Pressió del cabal de refrigerant d'entrada	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
R-103	PT-104	Pressió del cabal gasos de sortida del reactor	Transmissor de pressió	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-103	TAH-103	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	140 °C
R-103	TAL-103	Temperatura del cabal de sortida	Alarma de temperatura de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	100 °C
R-103	TCV-103	Temperatura del cabal de sortida/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-103	TE-103	Temperatura del cabal de sortida	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
R-103	TIC-103	Temperatura del cabal de sortida	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	120 °C
R-103	TT-103	Temperatura del cabal de sortida	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
R-103	TY-103	Temperatura del cabal de sortida	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
R-103	ZI-113	Obertura i tancament HV-101	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-114	Obertura i tancament HV-102	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-115	Obertura i tancament HV-103	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-116	Obertura i tancament HV-104	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-117	Obertura i tancament HV-105	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-118	Obertura i tancament HV-106	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
R-103	ZI-121	Obertura i tancament HV-121	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

3.6.3 Àrea 200 (instrumentació)

EQUIP		ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SETPOINT
C-201	LAH-202	Nivell a la part inferior de la columna		Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.20 m
C-201	PAH-201	Pressió diferencial a l'interior de la columna		Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.24 atm
C-201	LAL-202	Nivell a la part inferior de la columna		Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.10 m
C-201	PAL-202	Pressió diferencial a l'interior de la columna		Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.16 atm
C-201	LIC-202	Nivell a la part inferior de la columna/Cabal de sortida per les cues de la columna		Controlador i indicador de nivell	HMI	Elèctrica	0.15 m
C-201	dPIC-201	Diferencial de pressions a l'interior de la columna/Cabal de vapor d'entrada al termosifó		Controlador i indicador de pressió diferencial	HMI	Elèctrica	0.2 atm
C-201	TIC-201	Temperatura del corrent de caps/Cabal d'entrada de refrigerant		Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	4.79 °C
C-201	PSE-201	Pressió a l'interior de la columna		Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	4.4 atm
C-201	FE-201	Cabal de sortida per les cues de la columna		Element mesurador de cabal	Camp	Elèctrica	-
C-201	LE-202	Nivell a la part inferior de la columna		Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
C-201	PE-201	Pressió a la zona superior de la columna		Element mesurador de pressió diferencial	Camp	Elèctrica	-
C-201	PE-202	Pressió a la zona inferior de la columna		Element mesurador de pressió diferencial	Camp	Elèctrica	-
C-201	TE-201	Temperatura del corrent de caps		Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-201	TE-203	Temperatura a la part inferior de la columna		Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-201	TE-204	Temperatura a l'interior de la columna		Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-201	TE-205	Temperatura a l'interior de la columna		Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-201	FI-201	Cabal de sortida per les cues de la columna		Indicador de cabal	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-201	TI-201	Temperatura a la part inferior de la columna		Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-201	TI-202	Temperatura a l'interior de la columna		Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-201	TI-203	Temperatura a l'interior de la columna		Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-201	LY-202	Cabal de sortida per les cues de la columna		Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
C-201	PY-201	Diferencial de pressions a l'interior de la columna		Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
C-201	TY-201	Cabal d'entrada de reflux		Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
C-201	dPT-201	Diferencial de pressions a l'interior de la columna		Transmissor de pressió diferencial	Camp/Panell	Elèctrica	-

C-201	TT-201	Temperatura del corrent de caps	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-201	PSV-202	Pressió del vapor a l'interior del reboiler	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.6 bar
C-201	LCV-202	Nivell a la part inferior de la columna/Cabal de sortida per les cues de la columna	Vàlvula de control de nivell	Camp	Modificació àrea de pas	-
C-201	TCV-201	Temperatura del corrent de caps/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació àrea de pas	-
CO-201A	K-201	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
CO-201A	K-202	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
CO-202A	K-203	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
CO-202A	K-204	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
E-201	TIC-202	Temperatura cabal de sortida del bescanviador/Cabal d'entrada de refrigerant	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-28 °C
E-201	TE-202	Temperatura del cabal de sortida del bescanviador	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-201	ZI-201	Obertura/tancament HV-201	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-201	ZI-202	Obertura/tancament HV-202	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-201	ZI-203	Obertura/tancament HV-203	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-201	PI-201	Cabal d'entrada de refrigerant	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-201	TY-202	Cabal d'entrada de refrigerant	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-201	TT-202	Temperatura del cabal de sortida del bescanviador	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-201	HV-201	Cabal de sortida de refrigerant	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-201	HV-202	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-201	HV-203	Cabal d'entrada d'aire comprimit	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-201	TCV-202	Temperatura cabal de sortida del bescanviador/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-201	PSV-201	Pressió refrigerant a l'interior del bescanviador	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
P-201A	HV-204	Cabal d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-201A	ZI-204	Obertura/tancament HV-204	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-201A	SC-201	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-201B	HV-205	Cabal d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-201B	ZI-205	Obertura/tancament HV-205	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-201B	SC-202	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-202A	ZI-209	Obertura/tancament HV-209	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-202A	HV-209	Cabal cap d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-202A	SC-203	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-202B	ZI-210	Obertura/tancament HV-210	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-202B	HV-210	Cabal cap d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-202B	SC-204	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-203A	K-205	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
P-203A	ZI-211	Obertura/tancament HV-211	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-203A	HV-211	Cabal de sortida de cues	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
P-203A	SC-205	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-203B	K-206	Posada en marxa/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
P-203B	ZI-212	Obertura/tancament HV-212	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-203B	HV-212	Cabal de sortida de cues	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-

P-203B	SC-206	Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp/Panell	Elèctrica	-
RB-201	ZI-206	Obertura/tancament HV-206	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
RB-201	ZI-207	Obertura/tancament HV-207	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
RB-201	PI-202	Cabal d'entrada de vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
RB-201	LT-202	Nivell a la part inferior de la columna	Transmissor de nivell	Camp/Panell	Elèctrica	-
RB-201	HV-206	Cabal d'entrada al reboiler	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
RB-201	HV-207	Cabal de sortida al reboiler	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
RB-201	PCV-201	Diferencial de pressions a l'interior de la columna/Cabal de vapor d'entrada al termosifó	Vàlvula de control de pressió diferencial	Camp	Modificació àrea de pas	-
T-201	LAH-201	Nivell del tanc pulmó	Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.72 m
T-201	LAL-201	Nivell del tanc pulmó	Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.48 m
T-201	LIC-201	Nivell del tanc pulmó/Cabal conduit fins la segona columna	Controlador i indicador de nivell	HMI	Elèctrica	0.60 m
T-201	LE-201	Nivell del tanc pulmó	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-201	LY-201	Nivell del tanc pulmó	Transductor de corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
T-201	LT-201	Nivell del tanc pulmó	Transmissor de nivell	Camp/Panell	Elèctrica	-
T-201	LCV-201	Nivell del tanc pulmó/Cabal conduit fins la segona columna	Vàlvula de control de nivell	Camp	Modificació àrea de pas	-
T-202	LAH-203	Nivell a l'interior del tanc	Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.60 m
T-202	LAL-203	Nivell a l'interior del tanc	Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.40 m
T-202	LIC-203	Nivell a l'interior del tanc	Controlador i indicador de nivell	HMI	Elèctrica	0.27 m
T-202	LE-203	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-202	TE-206	Temperatura a l'interior del tanc	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
T-202	ZI-208	Obertura/tancament HV-208	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-202	TI-204	Temperatura a l'interior del tanc	Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
T-202	LT-203	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell	Camp/Panell	Elèctrica	-
T-202	HV-208	Cabal d'entrada al tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-

3.6.4 Àrea 300 (instrumentació)

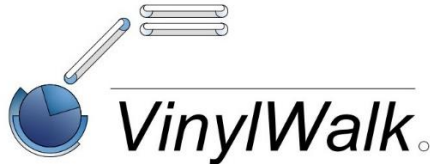
EQUIP		ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SET-POINT
C-301		LAH-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna	Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.70 m
C-301		LAL-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna	Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.50 m
C-301		LIC-301	Nivell a la part inferior de la columna/Cabal de sortida per les cues de la columna	Controlador i indicador de nivell	HMI	Elèctrica	0.60 m
C-301		dPIC-301	Diferencial de pressions a l'interior de la columna/Cabal de vapor d'entrada al termosifó	Controlador i indicador de pressió diferencial	HMI	Elèctrica	0.2 atm
C-301		TIC-301	Temperatura de caps de la columna	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-2 °C
C-301		PSE-301	Pressió interior de la columna	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	12 atm
C-301		LE-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
C-301		PE-301	Pressió a la zona de rectificació	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
C-301		PE-302	Pressió a la zona d'esgotament	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
C-301		TE-301	Temperatura al corrent superior de la columna	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TE-303	Temperatura a la zona d'esgotament de la columna	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TE-304	Temperatura a la zona de rectificació	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TE-305	Temperatura a la zona de rectificació	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TI-301	Temperatura a la zona d'esgotament de la columna	Indicador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TI-302	Temperatura a la zona de rectificació	Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-301		TI-303	Temperatura a la zona de rectificació	Indicador de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-301		LY-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna	Transductor intensitat a pressió	Camp	Pneumàtica	-
C-301		TY-301	Temperatura a la zona de rectificació	Transductor intensitat a pressió	Camp	Pneumàtica	-
C-301		dPT-301	Diferència de pressió entre la part superior i inferior de la columna	Transmissor de pressió diferencial	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-301		LT-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna	Transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica	-
C-301		TT-301	Temperatura al corrent superior de la columna	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
C-301		LCV-302	Nivell de líquid a la zona d'esgotament de la columna/ cabal de sortida de la columna per la zona de cues	Vàlvula de control de nivell	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
C-301		TCV-301	Temperatura a la zona de rectificació	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-

E-301	TIC-302	Temperatura de sortida del bescanviador	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-29.58 °C
E-301	TE-302	Temperatura del corrent de sortida del bescanviador	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-301	ZI-301	Obertura/tancament de HV-301	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-301	ZI-302	Obertura/tancament de HV-302	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-301	ZI-303	Obertura/tancament de HV-303	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-301	PI-301	Pressió a l'entrada del servei del bescanviador	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-301	TY-302	Temperatura del corrent de sortida del bescanviador	Transductor intensitat a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-301	TT-302	Temperatura del corrent de sortida del bescanviador	Transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-301	HV-301	Cabal de refrigerant de retorn	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-301	HV-302	Cabal de refrigerant d'impulsió	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-301	HV-303	Cabal d'entrada d'aire comprimit	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-301	TCV-302	Temperatura del corrent de sortida del bescanviador/Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-301	PSV-301	Pressió a l'entrada del servei del bescanviador	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
E-302	TIC-303	Temperatura del corrent de sortida	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	28.05 °C
E-302	TE-306	Temperatura del corrent de sortida	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-302	ZI-308	Obertura/Tancament HV-308	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-302	ZI-309	Obertura/Tancament HV-309	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-302	ZI-310	Obertura/Tancament HV-310	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-302	PI-303	Cabal d'entrada de refrigerant	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-302	TY-203	Temperatura del corrent de sortida	Transductor de senyal elèctrica a pressió	Camp	Elèctrica	-
E-302	TT-303	Temperatura del corrent de sortida	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-302	HV-308	Cabal de refrigerant de retorn	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-302	HV-309	Cabal de refrigerant d'impulsió	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-302	HV-310	Cabal d'impulsió d'aire comprimit	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació àrea de pas	-
E-302	TCV-303	Temperatura del corrent de sortida/Cabal de refrigerant	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-302	PSV-303	Cabal d'entrada de refrigerant	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.4 atm
E-303	TIC-304	Temperatura de sortida del producte	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	20.42 °C
E-303	TE-307	Temperatura de sortida del producte	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-303	ZI-311	Obertura tancament de HV-311	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-303	ZI-312	Obertura tancament de HV-312	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-303	ZI-313	Obertura tancament de HV-313	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-303	ZI-314	Obertura tancament de HV-314	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-303	ZI-324	Obertura tancament de HV-324	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-303	PI304	Pressió del servei de vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-303	TY-304	Temperatura de sortida del producte	Transductor corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-303	TT-304	Temperatura de sortida del producte	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-303	HV-311	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-303	HV-312	Cabal entrada a expansor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-303	HV-313	Cabal de producte d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-

E-303	HV-314	Caba del vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-303	HV-324	Cabal de producte de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-303	TCV-304	Temperatura de sortida del producte/Cabal d'entrada del servei vapor al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-303	PSV-304	Pressió del servei de vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.6 atm
E-304	TIC-305	Temperatura de sortida del producte	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	9.55 °C
E-304	TE-308	Temperatura de sortida del producte	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-304	ZI-315	Obertura tancament de HV-315	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-304	ZI-316	Obertura tancament de HV-316	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-304	ZI-317	Obertura tancament de HV-317	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-304	ZI-325	Obertura tancament de HV-325	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-304	PI305	Pressió del servei vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-304	TY-305	Temperatura de sortida del producte	Transductor corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-304	TT-305	Temperatura de sortida del producte	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-304	HV-315	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-304	HV-316	Cabal sortida expansor	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-304	HV-317	Caba del vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-304	HV-325	Cabal de producte de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-304	TCV-305	Temperatura de sortida del producte/Cabal d'entrada del servei vapor al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-304	PSV-305	Pressió del servei vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.6 atm
E-305	TIC-306	Temperatura de sortida del producte	Controlador i indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	79.55 °C
E-305	TE-309	Temperatura de sortida del producte	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-318	Obertura tancament de HV-318	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-319	Obertura tancament de HV-319	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-320	Obertura tancament de HV-320	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-321	Obertura tancament de HV-321	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-322	Obertura tancament de HV-322	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	ZI-323	Obertura tancament de HV-323	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
E-305	PI306	Pressió del servei vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
E-305	TY-306	Temperatura de sortida del producte	Transductor corrent a pressió	Camp	Pneumàtica	-
E-305	TT-306	Temperatura de sortida del producte	Transmissor de temperatura	Camp/Panell	Elèctrica	-
E-305	HV-318	Cabal de vapor d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	HV-319	Cabal de sortida del bescanviador	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	HV-320	Caba del vapor de sortida	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	HV-321	Cabal recirculat fins al reactor R-101	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	HV-322	Cabal recirculat fins al reactor R-102	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	HV-323	Cabal recirculat fins al reactor R-103	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	TCV-306	Temperatura de sortida del producte/Cabal d'entrada del servei vapor al bescanviador	Vàlvula de control de temperatura	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
E-305	PSV-306	Pressió del servei vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.6 atm
P-301A	K-301	Arrancada/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
P-301A	ZI-306	Obertura/tancament de HV-306	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-301A	HV-306	Cabal d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-

P-301B	K-301	Arrancada/aturada de la bomba	Contactador	Camp	Elèctrica	-
P-301B	ZI-307	Obertura/tancament de HV-307	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-301B	HV-307	Cabal d'entrada a la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
RB-301	ZI-304	Obertura/tancament de HV-304	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
RB-301	ZI-305	Obertura/tancament de HV-305	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
RB-301	PI-302	Pressió a l'entrada del servei de vapor	Manòmetre	Camp	Analògica	-
RB-301	PY-301	Diferència de pressió entre la part superior i inferior de la columna	Transductor intensitat a pressió	Camp	Pneumàtica	-
RB-301	HV-304	Cabal d'entrada de vapor al termosifó	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
RB-301	HV-305	Cabal de retorn de vapor al termosifó	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
RB-301	PCV-301	Cabal d'entrada de vapor al termosifó	Vàlvula de control de pressió	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
RB-301	PSV-302	Pressió a l'entrada del servei de vapor	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	3.6 atm
T-301	LAH-301	Nivell a l'interior del tanc	Alarma d'alt nivell	HMI	Visual/Sonora	0.35 m
T-301	LAL-301	Nivell a l'interior del tanc	Alarma de baix nivell	HMI	Visual/Sonora	0.20 m
T-301	LIC-302	Nivell del tanc pulmó/Cabal de sortida	Controlador i indicador de nivell	HMI	Elèctrica	0.27 m
T-301	LE-301	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-301	ZI-326	Obertura tancament de HV-326	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-301	ZI-327	Obertura tancament de HV-327	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-301	LY-301	Nivell a l'interior del tanc	Transductor intensitat a pressió	Camp	Pneumàtica	-
T-301	LT-301	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-301	HV-326	Entrada cabal al tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-301	HV-327	Sortida de cabal del tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-301	LCV-301	Nivell a l'interior del tanc/cabal de sortida cap a recirculació	Vàlvula de control de nivell	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-

3.6.5 Àrea 400 (instrumentació)

			LLISTAT D'INSTRUMENTACIÓ I ALARMES	FULL: 1/1		
			ÀREA 400: EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES I SUBPRODUCTES	DATA:	26/05/2018	
				PLANTA:	Planta de producció de clorur de vinil	
				UBICACIÓ:	Sabadell, polígon Gasos Nobles	
EQUIP	ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SETPPOINT
P-401A	ZI-406	Obertura/tancament HV-406	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-401A	HV-406	Cabal d'aspiració de la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
P-401A P-401B	PE-403	Pressió d'impulsió de les bombes	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
P-401A P-401B	PI-401	Pressió d'impulsió de les bombes	Indicador de pressió de les bombes	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-401B	ZI-407	Obertura/tancament HV-407	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-401B	HV-407	Cabal d'aspiració de la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
P-402A	ZI-411	Obertura/tancament HV-406	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-402A	HV-411	Cabal d'aspiració de la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
P-402A P-402B	PE-405	Pressió d'impulsió de les bombes	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
P-402A P-402B	PI-402	Pressió d'impulsió de les bombes	Indicador de pressió de les bombes	Camp/Panell	Elèctrica	-
P-402B	ZI-412	Obertura/tancament HV-407	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
P-402B	HV-412	Cabal d'aspiració de la bomba	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-401	PAH-401	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió d'alt nivell	Camp	Visual/Sonora	10.8 atm
T-401	PAL-401	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió de baix nivell	Camp	Visual/Sonora	7.2 atm
T-401	PIC-401	Pressió a l'interior del tanc	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	9 atm
T-401	PIC-404	Pressió a l'interior del tanc	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	2.4 atm
T-401	PSE-401	Pressió a l'interior del tanc	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	12 atm
T-401	LE-401	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-401	PE-401	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
T-401	TE-401	Temperatura a l'interior del tanc	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
T-401	ZI-402	Obertura tancament HV-402	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-401	ZI-403	Obertura tancament HV-403	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-401	ZI-413	Obertura/tancament HV-413	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-

T-401	LI-401	Nivell a l'interior del tanc	Indicador de nivell	HMI	Elèctrica	-
T-401	LI-404	Nivell a l'interior del tanc	Indicador de nivell		Elèctrica	-
T-401	TI-401	Temperatura a l'interior del tanc	Indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-
T-401	TT-401	Temperatura a l'interior del tanc	Transmissor de temperatura	Camp/panell	Elèctrica	-
T-401	LT-401	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell	Camp/panell	Elèctrica	-
T-401	PT-401	Pressió a l'interior del tanc	Transmissor de pressió	Camp/panell	Elèctrica	-
T-401	HV-402	Cabal del venteig de la PSV-401	Vàlvula automàtica On/Off	Campp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-401	HV-403	Cabal de nitrogen d'entrada de la PSV-402	Vàlvula automàtica On/Off	Campp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-401	HV-413	Cabal de sortida del tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-401	PSV-401	Cabal del venteig del tanc	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	9.9 atm
T-401	PSV-402	Cabal de nitrogen introduït al tanc	Vàlvula de seguretat de buit	Camp	Obertura progressiva	8.1 atm
T-401 T-402	ZI-401	Obertura tancament HV-401	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-401 T-402	HV-401	Cabal d'entrada als tancs pertinents	Vàlvula automàtica On/Off de tres vies	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-402	PAH-402	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió d'alt nivell	Camp	Visual/Sonora	10.8 atm
T-402	PAL-402	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió de baix nivell	Camp	Visual/Sonora	7.2 atm
T-402	PIC-402	Pressió a l'interior del tanc	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	9 atm
T-402	PSE-402	Pressió a l'interior del tanc	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	12 atm
T-402	LE-402	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-
T-402	PE-402	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
T-402	TE-402	Temperatura a l'interior del tanc	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
T-402	ZI-404	Obertura tancament HV-404	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-402	ZI-405	Obertura tancament HV-405	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-402	ZI-414	Obertura/tancament HV-413	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-402	LI-402	Nivell a l'interior del tanc	Indicador de nivell	HMI	Elèctrica	-
T-402	TI-402	Temperatura a l'interior del tanc	Indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-
T-402	TT-402	Temperatura a l'interior del tanc	Transmissor de temperatura	Camp/panell	Elèctrica	-
T-402	LT-402	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell	Camp/panell	Elèctrica	-
T-402	PT-402	Pressió a l'interior del tanc	Transmissor de pressió	Camp/panell	Elèctrica	-
T-402	HV-404	Cabal del venteig de la PSV-404	Vàlvula automàtica On/Off	Campp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-402	HV-405	Cabal de nitrogen d'entrada de la PSV-402	Vàlvula automàtica On/Off	Campp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-402	HV-414	Cabal de sortida del tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-402	PSV-404	Cabal del venteig del tanc	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	9.9 atm
T-402	PSV-403	Cabal de nitrogen introduït al tanc	Vàlvula de seguretat de buit	Camp	Obertura progressiva	8.1 atm
T-403	PAH-403	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió d'alt nivell	Camp	Visual/Sonora	2.9 atm
T-403	PAL-403	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió de baix nivell	Camp	Visual/Sonora	1.9 atm
T-403	PIC-403	Pressió a l'interior del tanc	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	2.4 atm
T-403	PSE-403	Pressió a l'interior del tanc	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	4.2 atm
T-403	LE-403	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell	Camp	Elèctrica	-

T-403	PE-404	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
T-403	TE-403	Temperatura a l'interior del tanc	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-
T-403	ZI-408	Obertura tancament HV-408	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-403	ZI-409	Obertura tancament HV-409	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-403	ZI-410	Obertura tancament HV-410	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-403	ZI-415	Obertura/tancament HV-415	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-
T-403	LI-403	Nivell a l'interior del tanc	Indicador de nivell	HMI	Elèctrica	-
T-403	TI-403	Temperatura a l'interior del tanc	Indicador de temperatura	HMI	Elèctrica	-
T-403	TT-403	Temperatura a l'interior del tanc	Transmissor de temperatura	Camp/panell	Elèctrica	-
T-403	LT-403	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell	Camp/panell	Elèctrica	-
T-403	PT-403	Pressió a l'interior del tanc	Transmissor de pressió	Camp/panell	Elèctrica	-
T-403	HV-408	Cabal de nitrogen d'entrada de la PSV-405	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-403	HV-409	Cabal del venteig de la PSV-406	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-403	HV-415	Cabal de sortida del tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-403	HV-410	Cabal d'entrada al tanc	Vàlvula automàtica On/Off de tres vies	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-403	PSV-406	Cabal del venteig del tanc	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.65 atm
T-403	PSV-405	Cabal de nitrogen introduït al tanc	Vàlvula de seguretat de buit	Camp	Obertura progressiva	-
T-404	PAH-404	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió d'alt nivell	Camp	Visual/Sonora	2.9 atm
T-404	PAL-404	Pressió a l'interior del tanc	Alarma de pressió de baix nivell	Camp	Visual/Sonora	1.9 atm
T-404	PSE-404	Pressió a l'interior del tanc	Disc de ruptura	Camp	Obertura instantània	4.2 atm
T-404	LE-404	Nivell a l'interior del tanc	Element mesurador de nivell		Elèctrica	-
T-404	TI-404	Temperatura a l'interior del tanc	Indicador de temperatura		Elèctrica	-
T-404	LT-404	Nivell a l'interior del tanc	Transmissor de nivell		Elèctrica	-
T-404	TT-404	Temperatura a l'interior del tanc	Transmissor de temperatura	Camp/panell	Elèctrica	-
T-404	PT-404	Pressió a l'interior del tanc	Transmissor de pressió		Elèctrica	-
T-404	HV-416	Cabal de nitrogen d'entrada	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-404	HV-417	Cabal de venteig de la PSV-408	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-404	HV-418	Cabal de sortida del tanc	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-
T-404	PSV-407	Cabal del venteig del tanc	Vàlvula de seguretat	Camp	Obertura progressiva	2.65 atm
T-404	PSV-408	Cabal de nitrogen introduït al tanc	Vàlvula de seguretat de buit	Camp	Obertura progressiva	-
T-404	PE-407	Pressió a l'interior del tanc	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-
T-404	TE-404	Temperatura a l'interior del tanc	Element mesurador de temperatura	Camp	Elèctrica	-

3.6.6 Àrea 600 (instrumentació)

EQUIP		ÍTEM	VARIABLE CONTROLADA/MANIPULADA	DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	SET-POINT
SC-601	HV-601	Cabal d'entrada al scrubber	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-	
SC-601	HV-602	Cabal de sortida del scrubber	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-	
SC-601	HV-603	Entrada de NaOH	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-	
SC-601	HV-604	Sortida de NaOH	Vàlvula automàtica On/Off	Camp	Modificació de l'àrea de pas	-	
SC-601	PE-601	Pressió al conducte d'entrada al scrubber	Element mesurador de pressió	Camp	Elèctrica	-	
SC-601	PT-601	Pressió al conducte d'entrada al scrubber	Transmissor de pressió	Camp/Panell	Elèctrica	-	
SC-601	PIC-601	Pressió al conducte d'entrada al scrubber	Controlador i indicador de pressió	HMI	Elèctrica	1 atm	
SC-601	SC-601	Pressió al conducte d'entrada al scrubber/Velocitat de rotació del motor de la bomba	Variador de freqüència	Camp	Elèctrica	-	
SC-601	ZI-601	Obertura tancament de HV-601	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	
SC-601	ZI-602	Obertura tancament de HV-602	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	
SC-601	ZI-603	Obertura tancament de HV-603	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	
SC-601	ZI-604	Obertura tancament de HV-604	Final de carrera	Camp	Elèctrica	-	

3.7 DESCRIPCIÓ DELS LLAÇOS DE CONTROL

En aquest apartat es descriuen els llaços de control esmentats en l'apartat 3.5: *Llaços de control*. Per tal d'evitar repeticions en explicacions dels llaços, es classifiquen com anàlegs els llaços amb el mateix funcionament que el llaç comentat. Igual que en el cas dels llistats de llaços i instrumentació, la classificació d'aquest apartat es seccionarà per àrees. Cal remarcar que llaços de l'àrea 200 i 300 s'explicaran conjuntament degut a la seva concordança de funcionament.

3.7.1 Àrea 000: Condicionament dels reactius

3.7.1.1 Bescanviadors E-001 i E-002

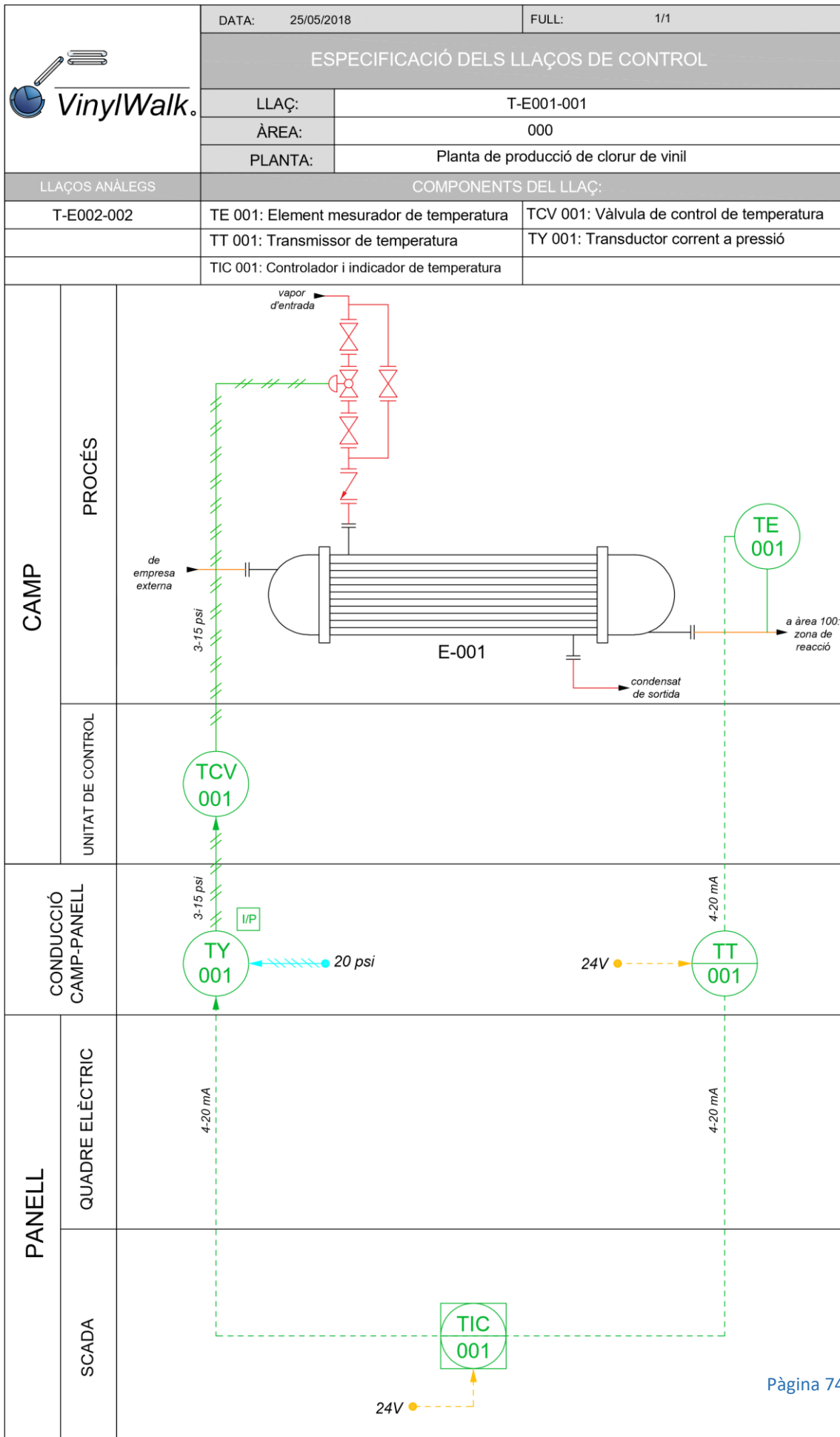
Els llaços encarregats d'assegurar una correcta temperatura del reactiu HCl i acetilè a l'inici del procés s'anomenen T-E001-001 i T-E002-E002. La reacció produïda en els tres reactors pertinents presenta un rendiment òptim a una temperatura de 120°C. Per tal de mantenir aquesta temperatura dins els reactors i evitar pertorbacions s'escalfen prèviament els dos reactius fins a 80°C, ja que aquests dos entren dins les instal·lacions a una temperatura de 5°C. Els llaços encarregats de dur a terme la tasca de mantenir una temperatura dels reactius constants són de tipus feedback.

Funcionament

El llaç de control empleat en cada un dels bescanviadors actua mesurant la temperatura del cabal gasos de sortida dirigit a la zona de reacció i modificant el cabal de vapor que d'entrada a la carcassa del bescanviador. D'aquesta manera és possible controlar les possibles pertorbacions de temperatura dels dos corrents d'aliment provinents de la instal·lació externa encarregada de subministrar-los. Les especificacions tècniques dels tres llaços es defineixen en la *taula 3.8*.

Taula 3.8: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	T-E001-001 i T-E002-002
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del cabal de sortida
Variable manipulada	Cabal de de vapor d'entrada
SetPoint	80°C
Indicador	Si
Alarma	No
Tipus de controlador	PID



3.7.2 Àrea 100: Zona de reacció

3.7.2.1 Cabal d'entrada als reactors

Els llaços corresponents encarregats de controlar el cabal d'entrada als tres reactors multi-tubulars catalítics es denominen com F-R101-101, F-R102-103 i F-R103-105. Com ja s'ha esmentat en l'apartat d'especificacions, la reacció per tal de produir clorur de vinil es produeix a partir d'un catalitzador de clorur de mercuri i els reactius acetilè i clorur de hidrogen en excés. Concretament, és estrictament necessari mantenir una òptima relació molar de reactius per tal d'evitar polimeritzacions no desitjades i garantir una total reacció de l'acetilè.

Així doncs, l'objectiu principal d'aquest llaç control de cabal és garantir una relació d'entrada de reactius estable modificant el cabal del corrent de clorur de hidrogen. Com s'explica en l'apartat 3.2, el sistema de control tipus *ratio control* és òptim en aquests casos, ja que permet actuar davant de pertorbacions dels corrents mesurats, ja siguin provinents del corrent de HCl (del "pur d'entrada o del recirculat) o d'acetilè. La variable manipulada en aquest cas és el cabal del corrent de clorur de hidrogen degut al seu excés davant la variable salvatge corresponent al cabal d'acetilè.

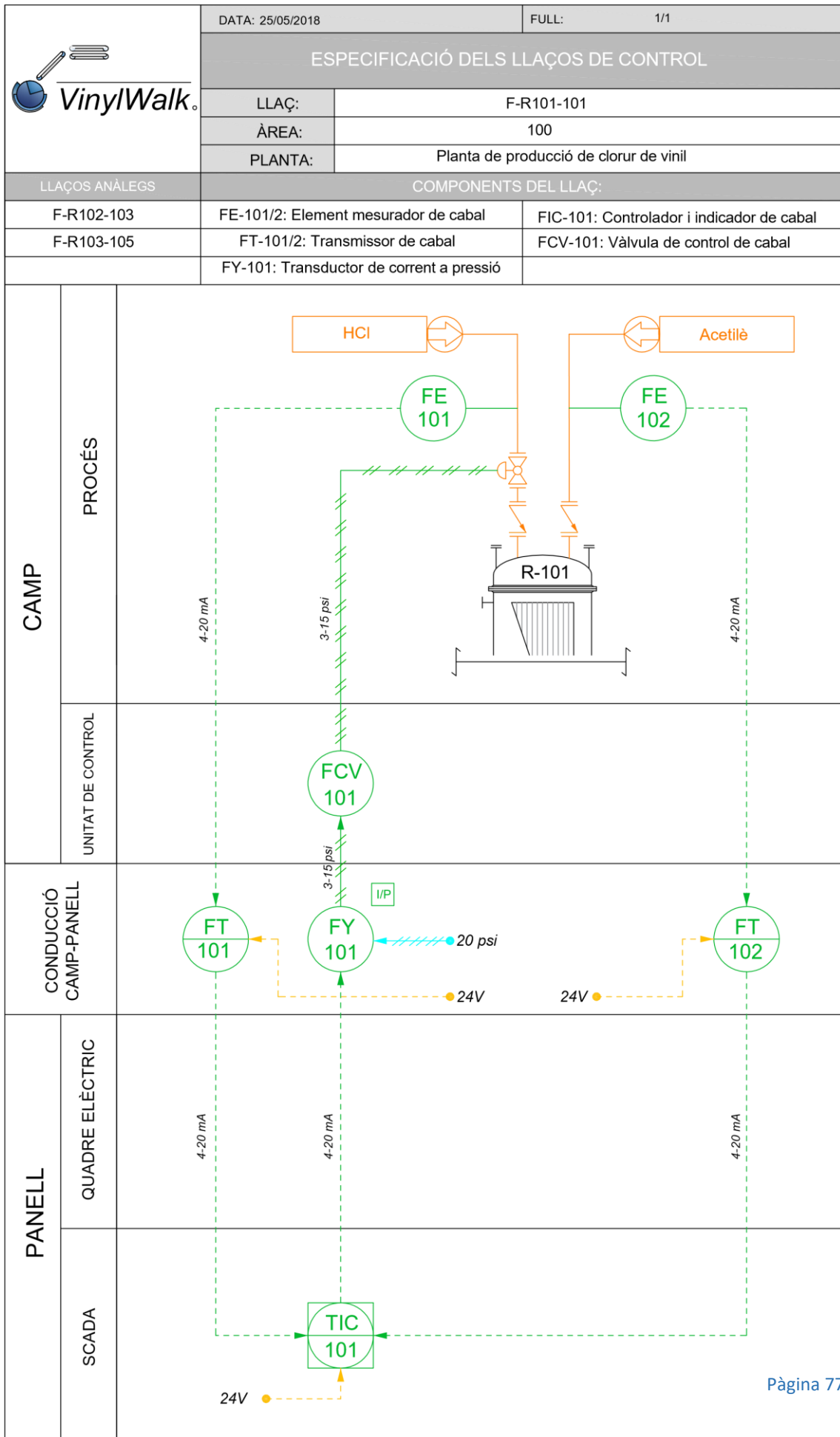
Funcionament

Degut al sistema de control tipus *ratio control*, un augment del cabal de HCl produiria un tancament de la vàlvula de control situada a l'entrada del reactor, de manera que la relació molar de reactius es mantingués estable davant la pertorbació. Per altre banda, un augment del corrent d'acetilè augmentaria el cabal de clorur d'hidrogen per tal de garantir la relació entre els reactius. En cas contrari, una disminució del cabal de clorur de hidrogen produiria un augment de l'obertura de la vàlvula, mentre que una disminució del cabal d'acetilè suposaria el tancament parcial de la vàlvula empobrint la circulació de HCl.

El laç actua mesurant el cabal dels dos reactius d'entrada amb els mesuradors de cabal corresponents i transmetre'ls mitjançant amb transmissors fins al controlador. Aquest controlador actuarà modificant el cabal d'entrada de només un dels corrent tal i com s'ha explicat anteriorment. Les especificacions tècniques dels tres laços es defineixen en la *taula 3.9*.

Taula 3.9: Especificacions dels laços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	F-R101-101, F-R102-103, F-R103-105
Metodologia de control	Ratio Control
Variable controlada	Relació entre els cabals d'entrada
Variable manipulada	Cabal de HCl d'entrada als reactors
SetPoint	1:1.2
Indicador	Si
Alarma	No
Tipus de controlador	PID



3.7.2.2 Temperatura a la sortida dels reactors

Els llaços corresponents encarregats de controlar la temperatura de sortida als tres reactors tubulars catalítics es denominen com T-R101-102, T-R102-104 i T-R103-106. La temperatura del reactor és de vital importància mantenir-la controlada degut a que afecta directament a la cinètica de reacció. Tal i com s'esmenta anteriorment, el rang òptim de temperatura oscil·la entre els 110-130°C, tot i que a partir dels 120°C el catalitzador de clorur de mercuri comença a sublimar.

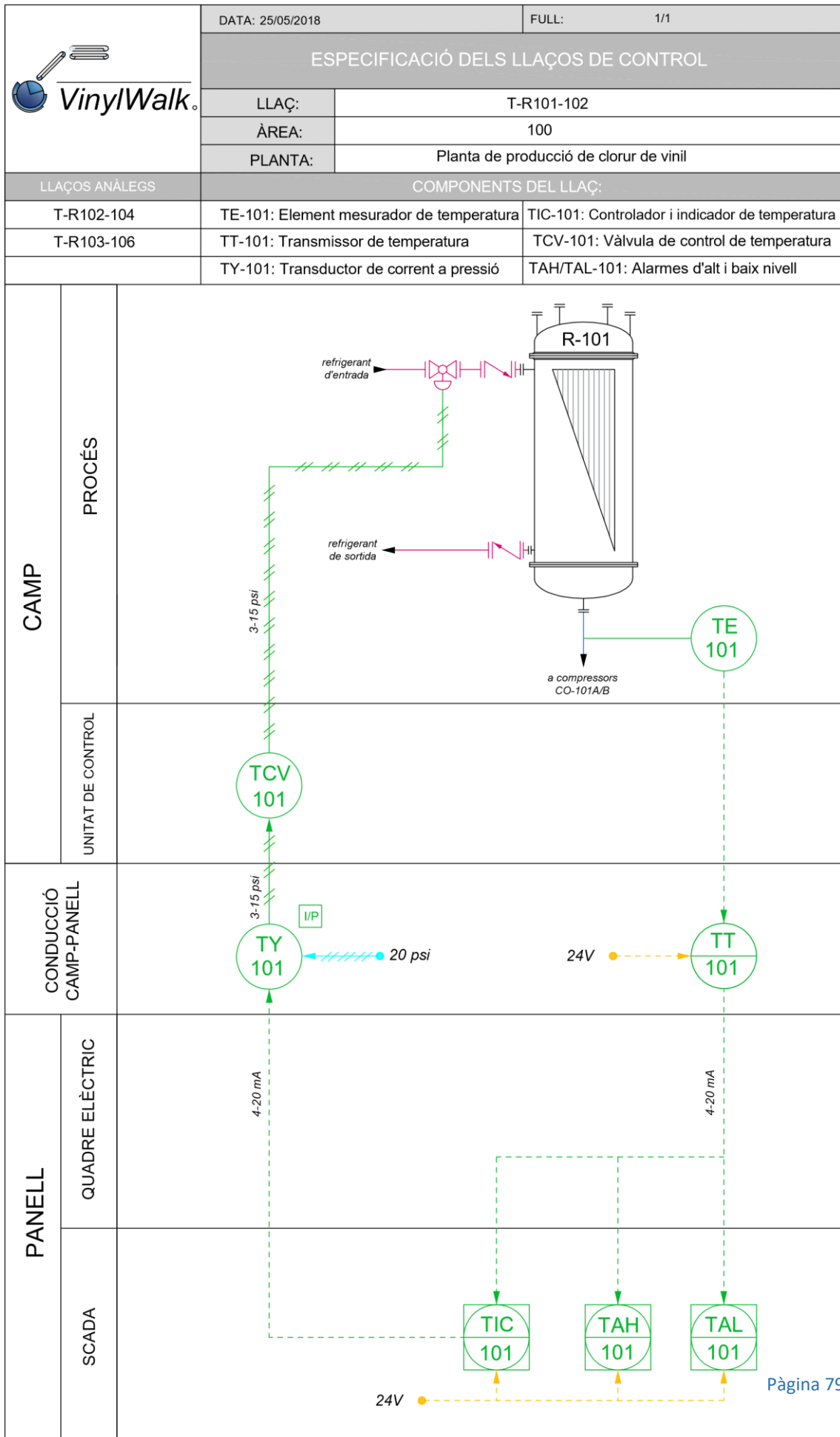
No obstant, al tractar-se d'un reactor multi-tubular produeix que un control fraccionat per seccions sigui costos i complex, de manera que s'utilitza un sistema tipus feedback que regula el cabal d'entrada de refrigerant al reactor en funció de la temperatura del corrent de sortida.

Funcionament

El sistema feedback escollit es caracteritza per ser de retroalimentació, així que variarà la variable manipulada un cop la pertorbació hagi afectat al sistema. Un augment de la temperatura de sortida modificarà la vàlvula de control específica augmentant el cabal de refrigerant d'entrada al reactor. En el cas contrari, si la temperatura de sortida és inferior a la de consigna, el controlador limitarà el cabal de refrigerant per tal d'empobrir el bescanvi de calor. A més, si la variable mesurada oscil·la en valors significativament allunyats el sistema activaria una alarma (d'alt o baix nivell) visual i sonora. Les especificacions tècniques dels tres llaços es defineixen en la *taula 3.10*.

Taula 3.10: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	T-R101-102, T-R102-104, T-R103-106
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del corrent de sortida
Variable manipulada	Cabal de refrigerant d'entrada
SetPoint	120°C
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (100/140°C)
Tipus de controlador	PID



3.7.2.3 Pressió dels compressors CO-101A/B

El llaç encarregat de garantir una pressió òptima corrent que abandona els tres reactors s'anomena P-CO101A/B-107. La compressió del cabal gasos augmenta la temperatura d'aquest disminuint el salt tèrmic, dimensions i cost del bescanviador E-101. Per altra banda, la columna de destil·lació situada a l'àrea 200 treballa a 2.4 bar, de manera que el corrent d'entrada presenta la necessitat de circular a una pressió lleugerament superior per assegurar la correcta circulació del fluid.

El sistema de control encarregat d'assegurar una estabilitat en la pressió del corrent és de tipus *Split-Range*. Al tractar-se d'equips de vital importància i d'un cost econòmic significativament reduït, la línia de compressors es doble per tal d'evitar parades de producció en cas d'averia d'un dels equips. Per tal de no instal·lar dos llaços de control independents i augmentar així els costos de control, s'utilitza del sistema *Split-Range* per controlar els dos equips.

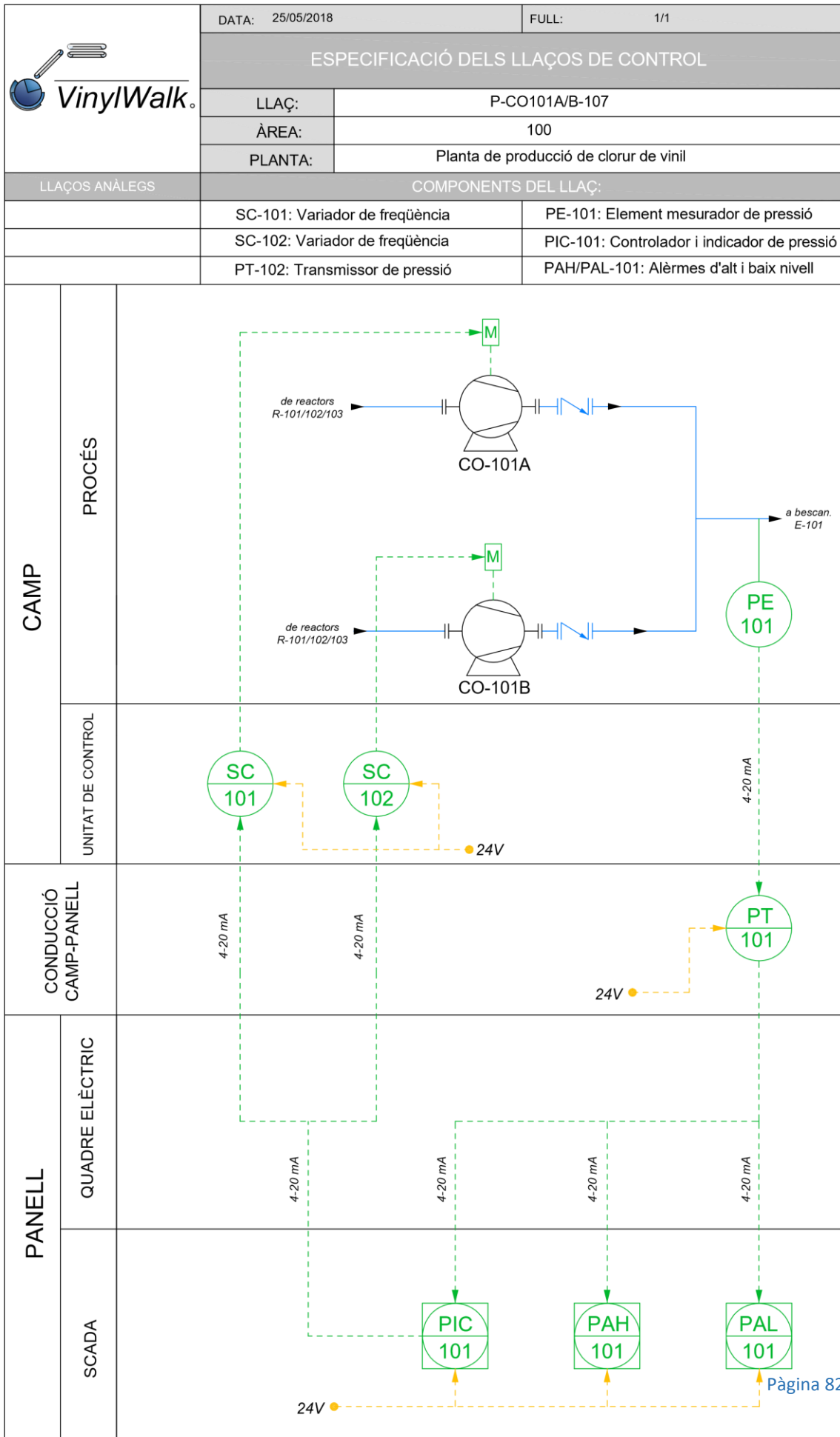
Funcionament

El sistema de control *Split-Range* permet seleccionar quin dels dos compressors s'utilitza pel funcionament durant un determinat període de procés. A més, en casos excepcionals de funcionament de la planta permet mantenir en funcionament els dos compresos de forma simultània. El seu funcionament no és anticipatiu, de manera que es mesura la pressió del corrent de sortida del joc de compressors amb un conjunt element de mesura i transmissor i es modifica la velocitat de rotació del motor mitjançant un variador de freqüència. Si la pressió mesurada és inferior al *setpoint*, la velocitat de gir del motor del compressor augmentarà. Per altre banda, un augment sobtat de pressió disminuirà la velocitat del motor mantenint la pressió desitjada al punt de consigna.

Si la variable mesurada oscil·la en valors significativament allunyats el sistema activaria una alarma (d'alt o baix nivell) visual i sonora. Les especificacions tècniques dels dos llaços es defineixen en la *taula 3.11*.

Taula 3.11: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	P-CO101A/B-107
Metodologia de control	Split Range
Variable controlada	Pressió del corrent de clorur de vinil
Variable manipulada	Velocitat de rotació del motor
SetPoint	2.4 bar
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (2/2.7 bar)
Tipus de controlador	PI



3.7.2.4 Temperatura a la sortida del bescanviador E-101

El llaç encarregat de garantir una temperatura òptima al corrent d'entrada a la columna de destil·lació C-201 s'anomena T-E101-108. El corrent a pressió resultant de l'àrea 100 s'introdueix a una columna de destil·lació situada a l'àrea 200 per tal d'eliminar inerts i subproductes. Aquest equip treballa a unes determinades condicions de pressió i temperatura. Per tal de no modificar les variables d'operació normals de la columna, el corrent d'aliment ha de ser introduït en unes certes condicions. La pressió és modificada per l'anterior llaç de control, mentre que el present modifica la temperatura.

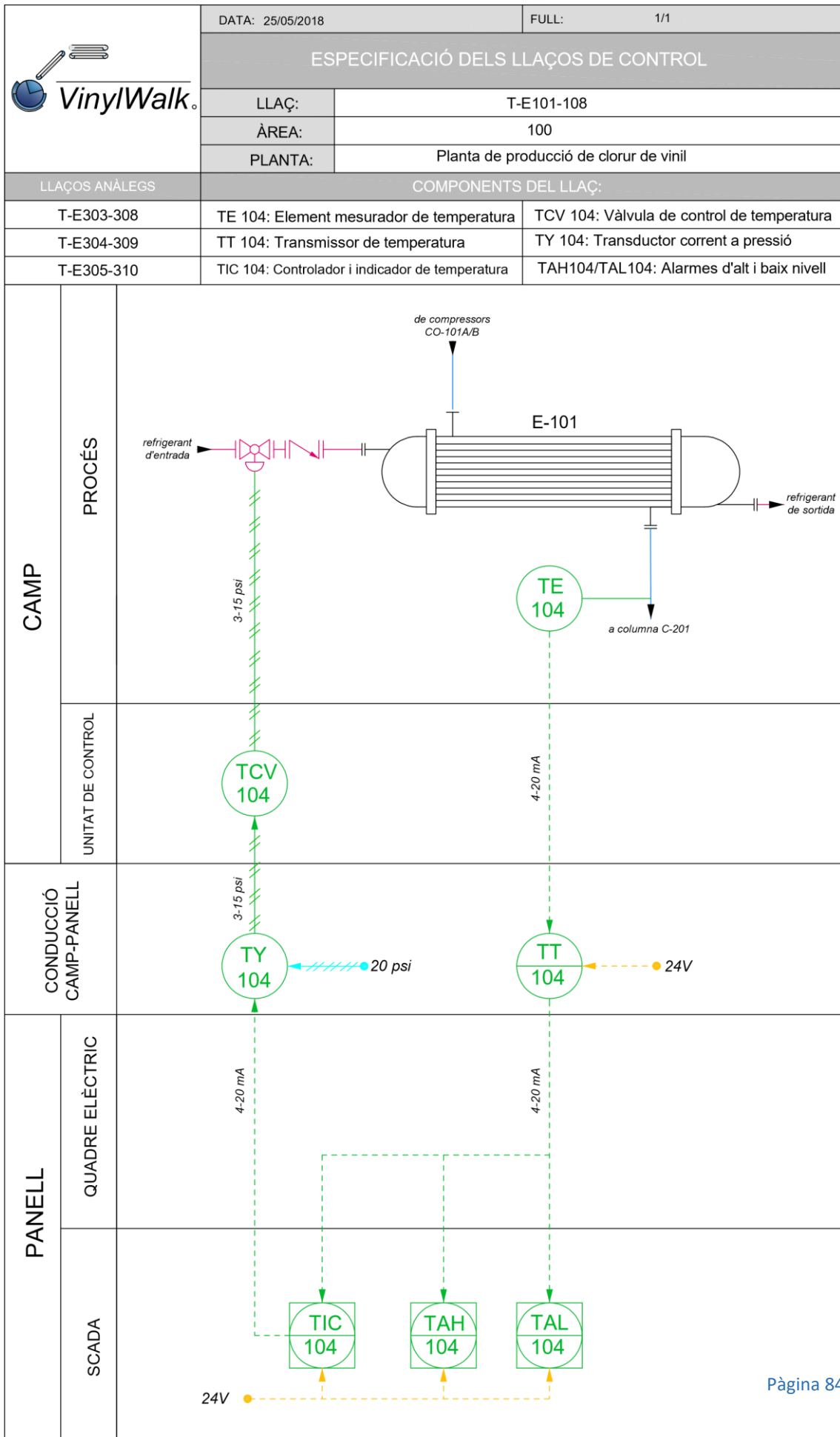
El sistema de control escollit per realitzar la tasca de control de temperatura del bescanviador és un feedback. Aquest sistema actua modificant el cabal de refrigerant introduït dins el bescanviador en funció de la temperatura del corrent que abandona l'equip.

Funcionament

Un augment de la temperatura del corrent ric en clorur de vinil de sortida produiria un augment del cabal de refrigerant d'entrada del bescanviador mitjançant l'obertura de la vàlvula de control corresponent. En cas contrari, una temperatura inferior al punt de consigna produiria un tancament de la vàlvula de control amb la reducció de cabal de refrigerant d'entrada. A més, si la variable mesurada oscil·la en valors significativament allunyats, el sistema activaria una alarma (d'alt o baix nivell) visual i sonora. Les especificacions tècniques del llaç es defineixen en la *taula 3.12*.

Taula 3.12: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	T-E101-108
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del corrent de sortida
Variable manipulada	Cabal d'entrada de refrigerant
SetPoint	160°C
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (30/40°C)
Tipus de controlador	PID



3.7.3 Àrea 200 i 300: Purificacions del clorur de vinil

3.7.3.1 Temperatura dels caps de les columnes C-201 i C-301

El llaç encarregat de garantir una temperatura estable als caps de les columnes modificant el reflux s'anomenen T-C201-201 i T-C301-301. Les dues columnes de destil·lació necessiten una determinada temperatura de caps per tal d'obtenir una determinada concentració del corrent que s'extreu d'aquests equips.

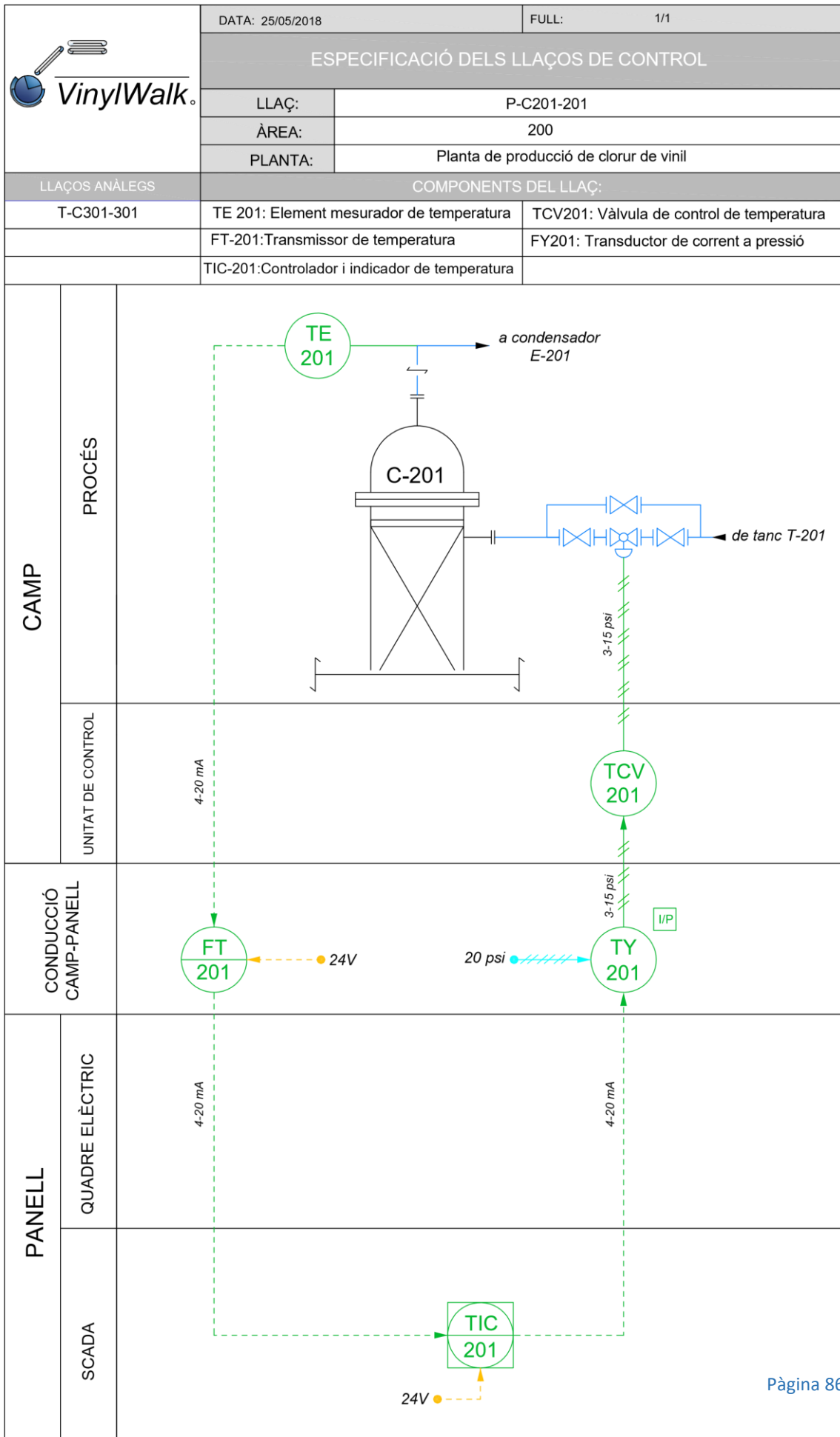
La temperatura en una columna de destil·lació és un paràmetre molt sensible i rellevant. Per aquest motiu, el sistema necessari per realitzar de forma satisfactòria el control ha de presentar una resposta ràpida davant de pertorbacions tèrmiques. El tipus de control escollit és un feedback ja que és el més utilitzat en aquestes situacions degut a la seva ràpida resposta. Es mesura la temperatura del corrent de sortida situat a la part superior de la zona de rectificació de la columna i modifica el corrent de reflux que s'hi introdueix de nou per aquesta mateixa secció de la columna. Aquest reflux presenta una temperatura inferior que la de l'interior de l'equip, de manera que modificant el seu cabal es regula la temperatura de caps de la columna.

Funcionament

Un augment de la temperatura de caps produït per un malt funcionament del reboiler o de pertorbacions en l'entrada d'aliment, provocaria la circulació de més cabal de reflux per mitjà de la vàlvula de control pertinent. Aquest fet disminuiria la temperatura dels caps mantenint el valor estable i proper a la consigna. Per altre banda, una disminució de la temperatura dels caps de la columna produiria una disminució del reflux, augmentant així la temperatura de la zona en qüestió. Les especificacions tècniques dels dos llaços es defineixen en la *taula 3.13*.

Taula 3.13: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	T-C201-201 i T-C301-301
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de la part superior de la columna
Variable manipulada	Reflux provinent del condensador de la columna
SetPoint	4.7 °C
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	No
Tipus de controlador	PID



3.7.3.2 Diferencial de pressió de les columnes C-201 i C-301

Els llaços que mantenen estable la diferència de pressió a l'interior de les columnes s'anomenen P-C201-202 i P-C301-302. La diferència de pressió en les columnes de destil·lació és un paràmetre molt rellevant pel que fa el control d'aquest tipus d'equips. La diferència de pressió entre la zona d'esgotament i la de rectificació de la columna indica si el cabals de líquid i vapor que circulen pel seu interior segueixen el model descrit en el disseny de l'equip. Una diferència de pressió entre les dues zones inestable o allunyada del punt de consigna indica un mal funcionament de la columna, comportant variacions de les composicions dels cabals de sortida, temperatures fora des rangs de treball o la inundació parcial/total de la columna.

La pressió és una variable amb un temps de resposta reduït i per tan, seguint la dinàmica de la variable controlada, s'escull el sistema de control tipus feedback per a controlar aquest aspecte del procés. Un cop definida la variable controlada, és precís introduir la variable manipulada. Tal i com s'ha esmentat en el paràgraf anterior, el diferencial de pressió depèn dels cabals interns de la columna. Així doncs, actuant sobre el cabal de vapor procedent de la zona inferior de la columna és possible controlar la diferència de pressió.

En ambdós columnes, el vapor procedent de les cues s'obté mitjançant un termosifó que evapora el líquid resident a la carcassa d'aquest utilitzant vapor a alta pressió i temperatura circulant pels tubs. Modificant directament el cabal de vapor que s'introdueix al termosifó es poden manipular els cabals circulants de dins de la columna amb la conseqüent variació de pressió entre els extrems d'aquesta.

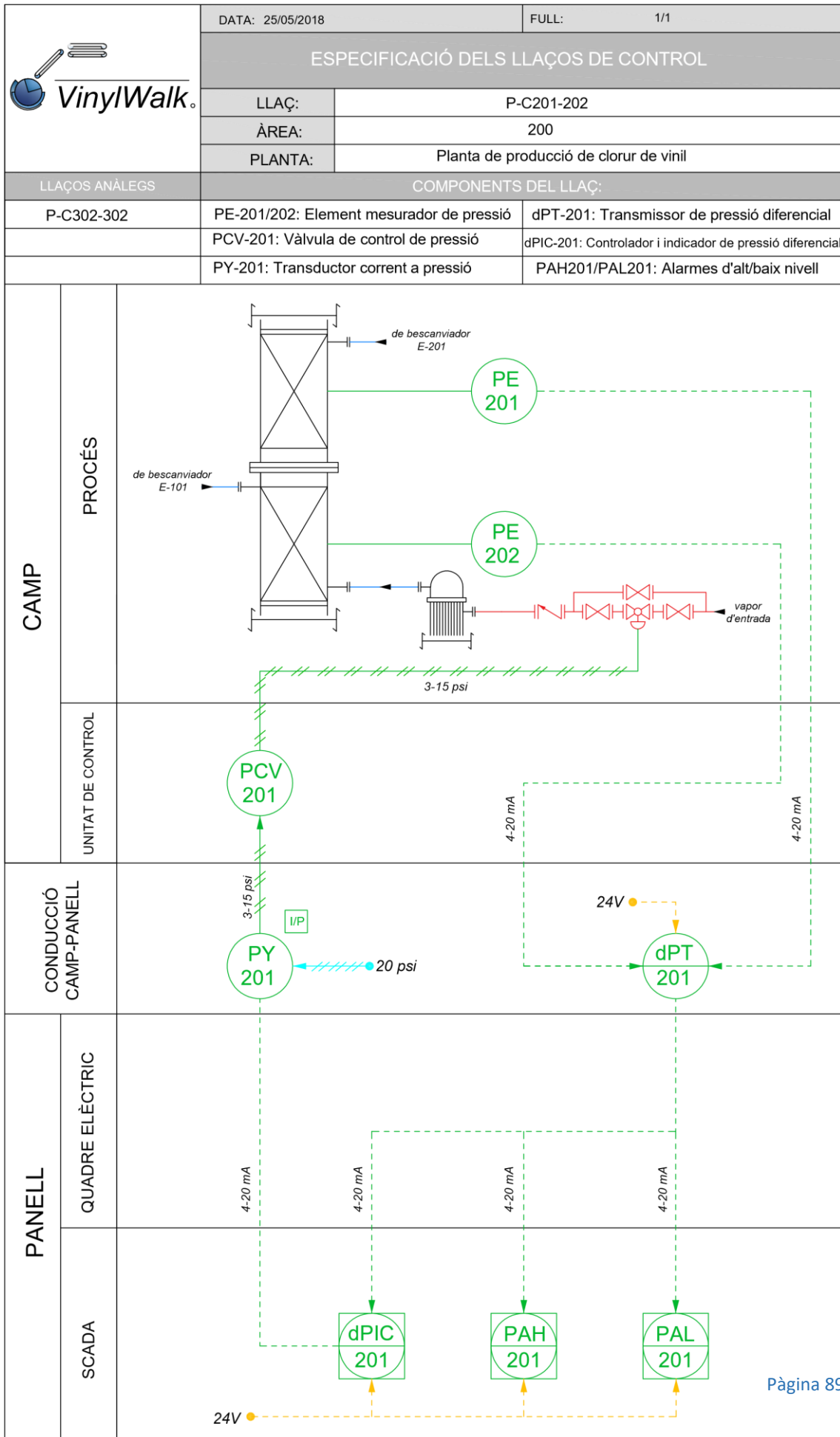
Funcionament

Un augment de la diferència de pressió donat per pertorbacions en l'aliment o el reflux indica un excés cabal de vapor procedent de la part inferior i per tan, es redueix el cabal del servei calefactor d'entrada al termosifó. Per altre banda, una reducció de la diferència de pressió indica un dèficit dels corrents interns de vapor/líquid i per tan es requereix un major cabal de servei calefactor en el termosifó.

El cabal de servei calefactor (vapor) entrant al termosifó es regula mitjançant una vàlvula de control. A més, degut a la primordialitat d'aquest llaç s'incorporen alarmes d'alt i baix nivell. Les especificacions tècniques dels dos llaços es defineixen en la *taula 3.14*.

Taula 3.14: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	P-C201-202 i P-C301-302
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Diferencial de pressió intern de la columna
Variable manipulada	Cabal de vapor d'entrada al termosifó.
SetPoint	200 mbar
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (160/240 mbar)
Tipus de controlador	PI



3.7.3.3 Nivell a la part inferior de les columnes C-201 i C-301

Els llaços que mantenen estable el nivell de líquid de la zona d'esgotament de les columnes s'anomenen L-C201-203 i L-C301-303. El líquid acumulat a la zona d'esgotament de la columna assegura una contínua circulació de fluid tan pel corrent que abandona l'equip com pel corrent que es recircula per mitjà del termosifó. Mantenir el nivell estable garanteix varis aspectes vitals pel correcte funcionament de la columna:

- La columna no presentarà inundacions que modificarien els cabals de vapor/líquid interns, la diferència de pressió entre les dues zones, les temperatures en els diferents punts de l'equip i les composicions dels corrents de sortida obligant a aturar totalment el procés per tal d'evitar danys majors en el personal i en els altres equips.
- Assegura que sempre es podrà recircular vapor mitjançant el termosifó per tal d'ajustar la diferència de pressió entre la zona d'esgotament i la zona de rectificació.
- Evita la cavitació de les bombes encarregades de transportar el líquid de les cues prevenint averies que perjudicarien greument el procés de producció.

El sistema de control utilitzat en ambdós llaços de és el feedback. El nivell de la zona d'esgotament es regula modificant el cabal de sortida per cues de la columna mitjançant una vàlvula de control.

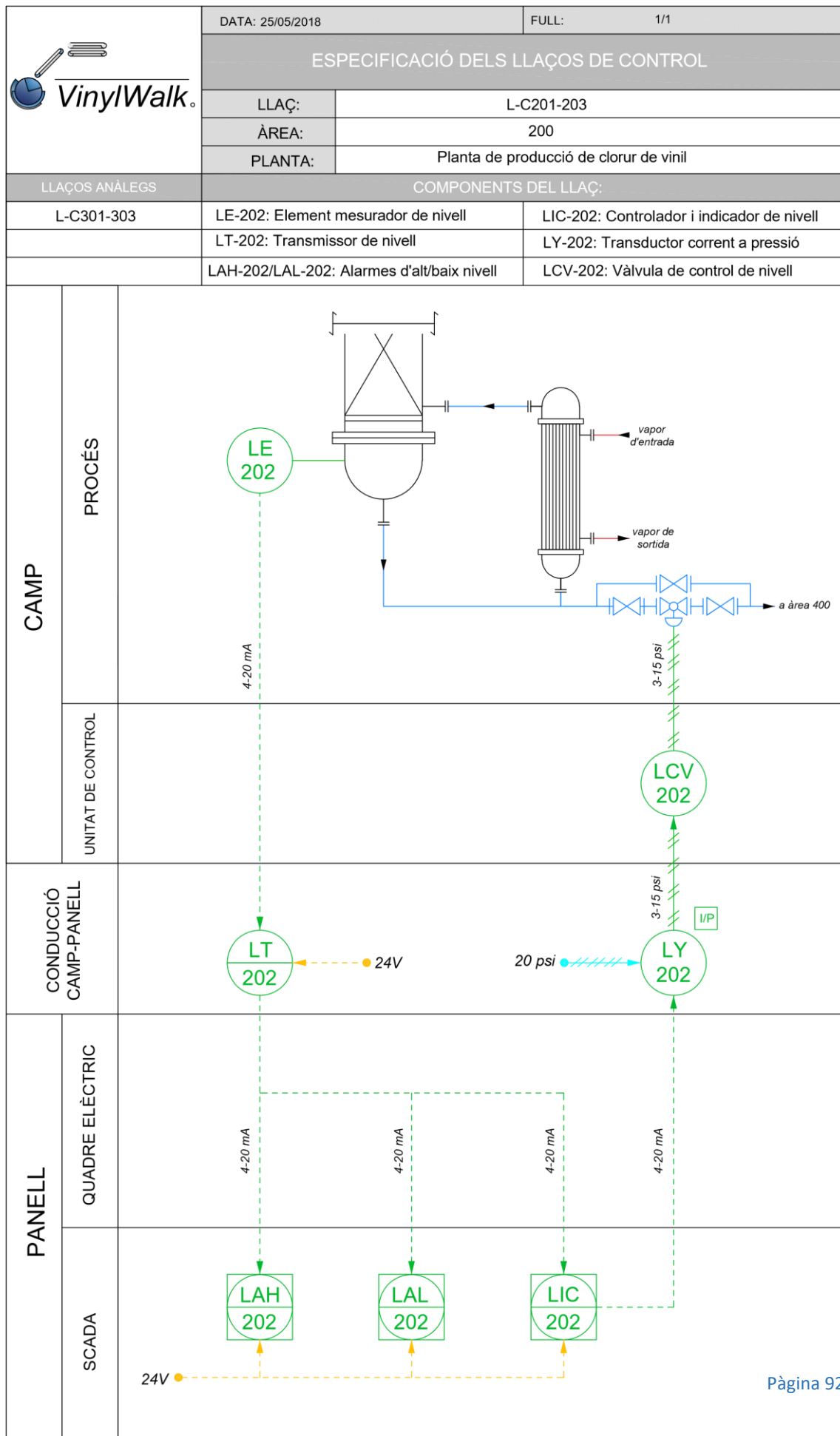
Funcionament

Un augment del nivell del líquid podria provocar la inundació de la columna amb les nefastes conseqüències que comporta. Per tal de reduir-lo, el cabal de sortida per cues de la columna s'augmenta modificant l'obertura de la vàlvula de control. En cas contrari, una disminució del nivell provocaria una reducció del cabal de sortida per intentar augmentar el nivell i mantenir-lo estable.

Degut als greus afectes que provocaria una variació descontrolada del nivell s'instal·len alarmes de baix i alt nivell d'actuació sonora i visual per tal d'augmentar la seguretat dels llaços. Les especificacions tècniques dels dos llaços es defineixen en la *taula 3.15*.

Taula 3.15: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	L-C201-203 i L-C301-303
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Nivell a la zona d'esgotament
Variable manipulada	Cabal de sortida per cues de la columna
Set-Point	0.15 i 0.6 metres
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (0.1/0.2 i 0.5/0.7 metres)
Tipus de controlador	PI



3.7.3.4 Temperatura dels condensadors E-201 i E-301

Els llaços que mantenen estable davant de pertorbacions les temperatures dels corrents de sortida dels condensadors s'anomenen T-E201-204 i T-E301-304. La temperatura del corrent líquid que abandona el condensador és de vital importància pel procés general degut a les funcions que realitza:

- Part del cabal es recircula (reflux del llaç T-E201-201 i T-E301-301) modificant la temperatura de la zona de rectificació.
- En el cas de la columna C-201, el cabal s'envia a unes determinades condicions de temperatura i pressió per tal de garantir el correcte funcionament de la columna C-301.

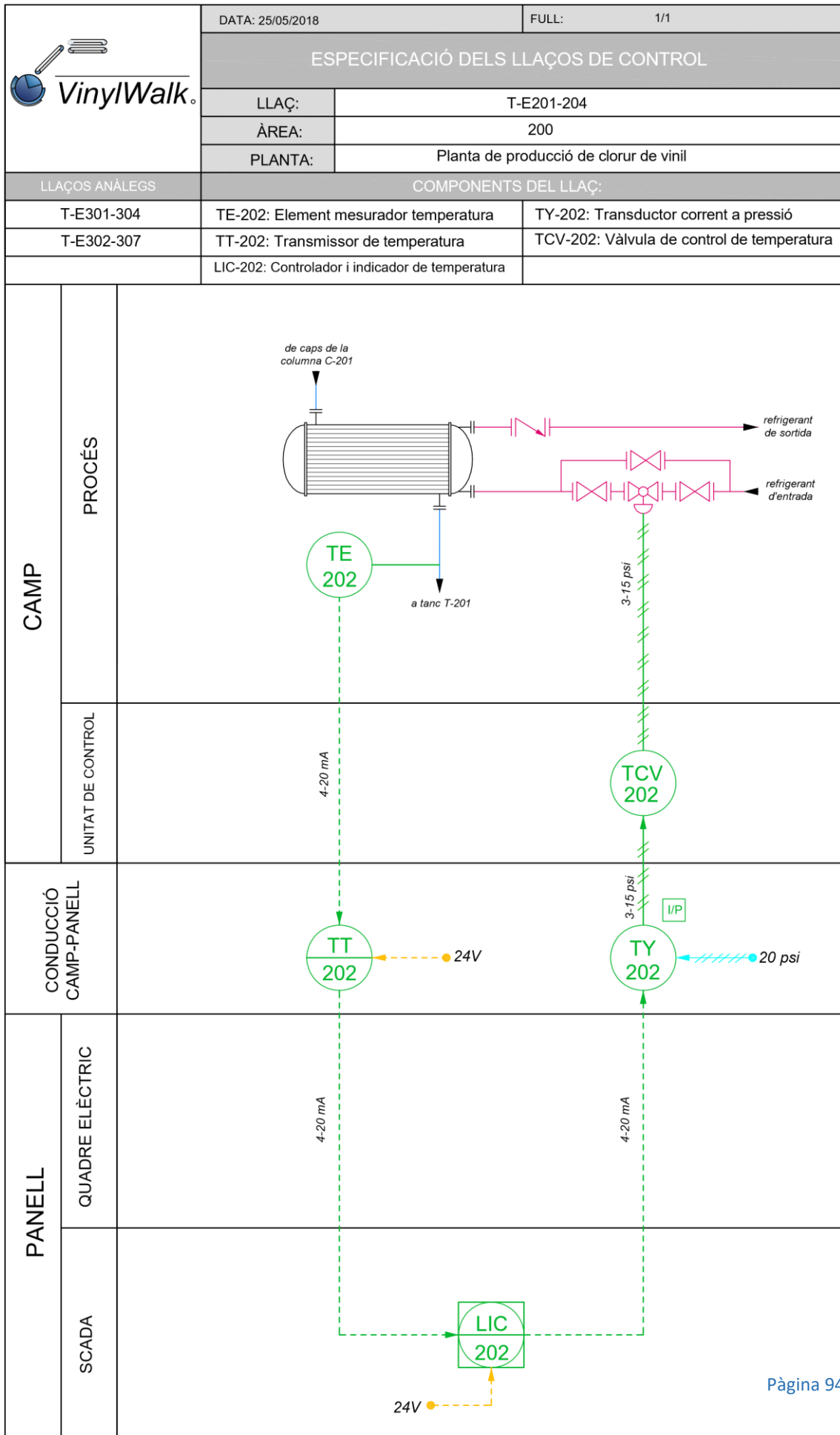
Igual que al llaç de control del bescanviador E-201, el sistema de control escollit pels dos condensadors és de retroalimentació feedback.

Funcionament

Un augment de la temperatura de sortida produiria un augment del cabal de refrigerant d'entrada del bescanviador mitjançant una vàlvula de control. En cas contrari, una temperatura inferior al punt de consigna produiria un tancament de la vàlvula de control amb la reducció de cabal de refrigerant d'entrada corresponent. Les especificacions tècniques del llaç es defineixen en la taula 3.16 .

Taula 3.16: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	T-E201-204 i T-E301-304
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del corrent de sortida
Variable manipulada	Cabal d'entrada de refrigerant
SetPoint	-28°C i -29.5°C
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	No
Tipus de controlador	PID



3.7.3.5 Nivell als tanc pulmó T-201 i T-301

Els llaços encarregats de mantenir estable el nivell dels tancs pulmó de les dues columnes s'anomenen L-T201-205 i L-T301-305. L'existència dels tancs pulmó situats just després dels dos condensadors recau en la necessitat de mantenir un cabal estable de recirculació i evitar que les bombes de la columna C-201 cavitin. Tot i la seva reduïda mida, la importància d'aquests tancs i del seu control és important per garantir el correcte funcionament dels llaços de control de temperatura dels caps.

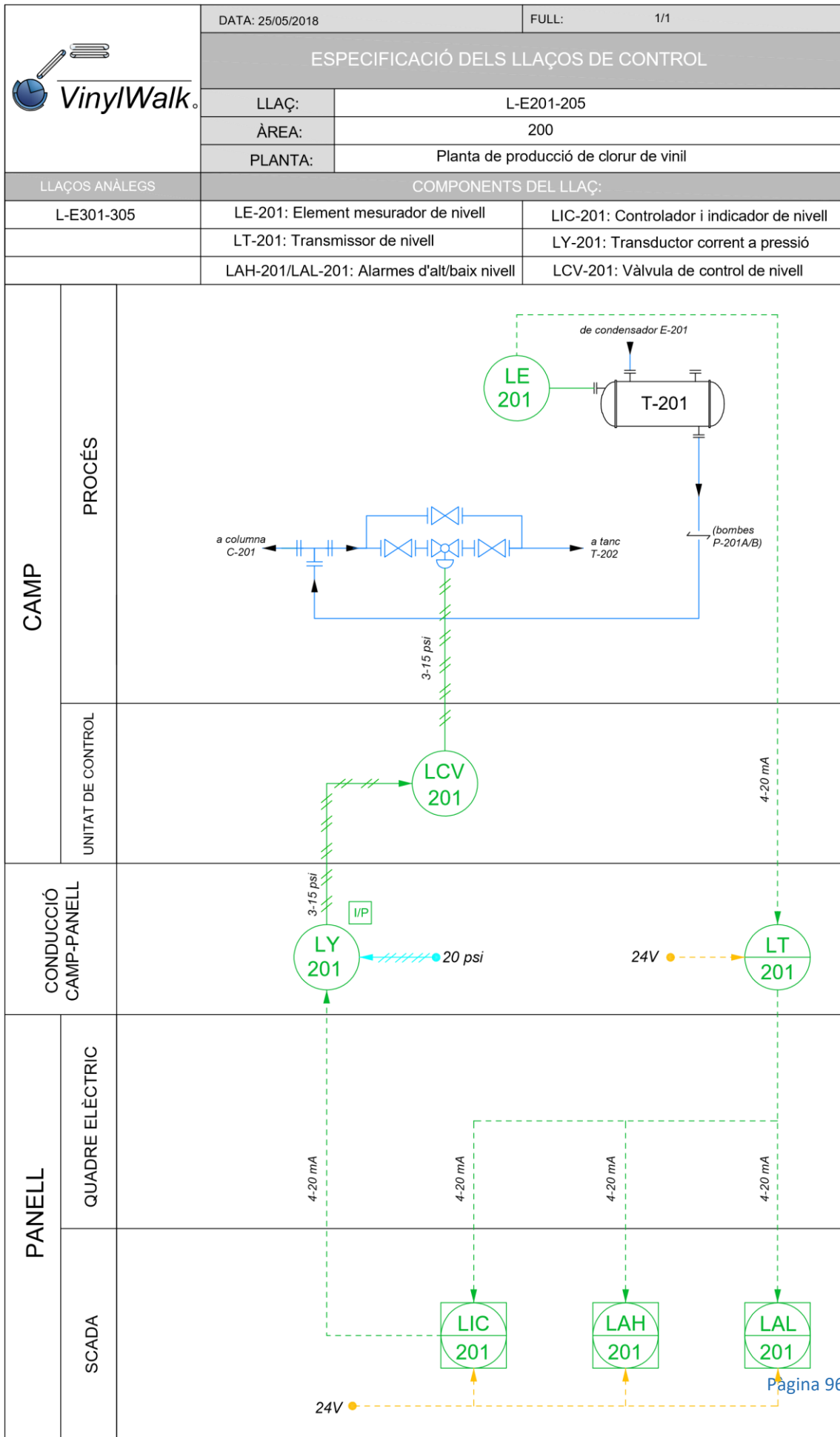
El llaç emparat és molt semblant al utilitzat en les cues de les columnes, ja que tan l'estructura com el sistema (*feedback*) és molt semblant. En aquest cas concret, en funció del nivell del tanc de cada columna l'element final de control (vàlvula de control) modificarà el cabal que abandona la columna.

Funcionament

Un element mesurador de nivell controla el nivell del tanc, si aquest augmenta per sobre el valor de consigna, el cabal de sortida de la columna augmentarà mitjançant una vàlvula de control. Per altre banda, si el nivell del tanc és inferior al *setpoint*, el cabal de sortida es reduirà fins que s'assoleixi el valor desitjat de la variable controlada. A més, si el nivell oscil·la en valors significativament allunyats el sistema activaria una alarma (d'alt o baix nivell) visual i sonora. Les especificacions tècniques del llaços es defineixen en la *taula 3.17*.

Taula 3.17: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	L-T201-205 i L-E301-305
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Nivell del tanc pulmó
Variable manipulada	Cabal de sortida de la columna
SetPoint	0.60 i 0.27 metres
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (0.48/0.72 i 0.2/0.35 metres)
Tipus de controlador	PI



3.7.3.6 Llaços de seguretat de les bombes

El llaç encarregat de controlar l'aturada o funcionament de les bombes del tanc T-201 s'anomena L-T201-206. Existeixen dos llaços anàlegs al esmentat anteriorment (L-C201-208 i L-C301-306), no obstant, s'exemplificarà el funcionament general a partir del L-T201-206. Aquest llaç es caracteritza per ser de seguretat, ja que la seva única funció és garantir que les bombes tinguin un cabal estable de líquid. Si les bombes treballessin en absència de fluid, cavitarien fins a deteriorar-se considerablement o inclús presentar averies que obliguessin a aturar la producció.

El llaç de control emparat en aquest cas comparteix controlador amb el llaç L-T201-205 ja que les bombes estaran aturades o enceses en funció del nivell del tanc que aquest últim llaç controla. És per aquest motiu que el llaç de control definit en aquest apartat es pot considerar com un llaç combinat a un altre tot i que el seu propòsit difereixi. El sistema de control utilitzat és anàleg al control feedback, però amb la particularitat de que aquest actua quan la variable controlada assoleixi un cert valor.

Funcionament

El llaç de seguretat només actua quan el nivell de líquid del tanc T-201 assoleix un mínim determinat que faria cavitat la bomba. Aquesta informació és transmesa a la bomba a través d'un contactor tot o res i d'un controlador que a més, selecciona quina de les dues bombes s'utilitza (ja que les bombes i compressors de la planta estan doblades per motius ja esmentats). L'especificació tècnica del llaç es defineix en la *taula 3.18*.

Taula 3.18: Especificació del llaç descrit

Paràmetre	Valor
ÍTEM	L-T201-206, L-C201-208 i L-C301-306)
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Nivell del tanc pulmó T-201
Variable manipulada	Aturada/posada en marxa de la bomba
SetPoint	0.15, 0.075 i 0.3 metres
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	No
Tipus de controlador	On/Off

Per altre banda, cal fer un esment especial al següent llaç degut a la importància a nivell de procés que present tot i que les característiques funcionals d'aquest són les mateixes que les de l'últim llaç esmentat. Per aquest motiu, només es representarà una fitxa d'especificació referenciant a tots els llaços de seguretat referents a les bombes.

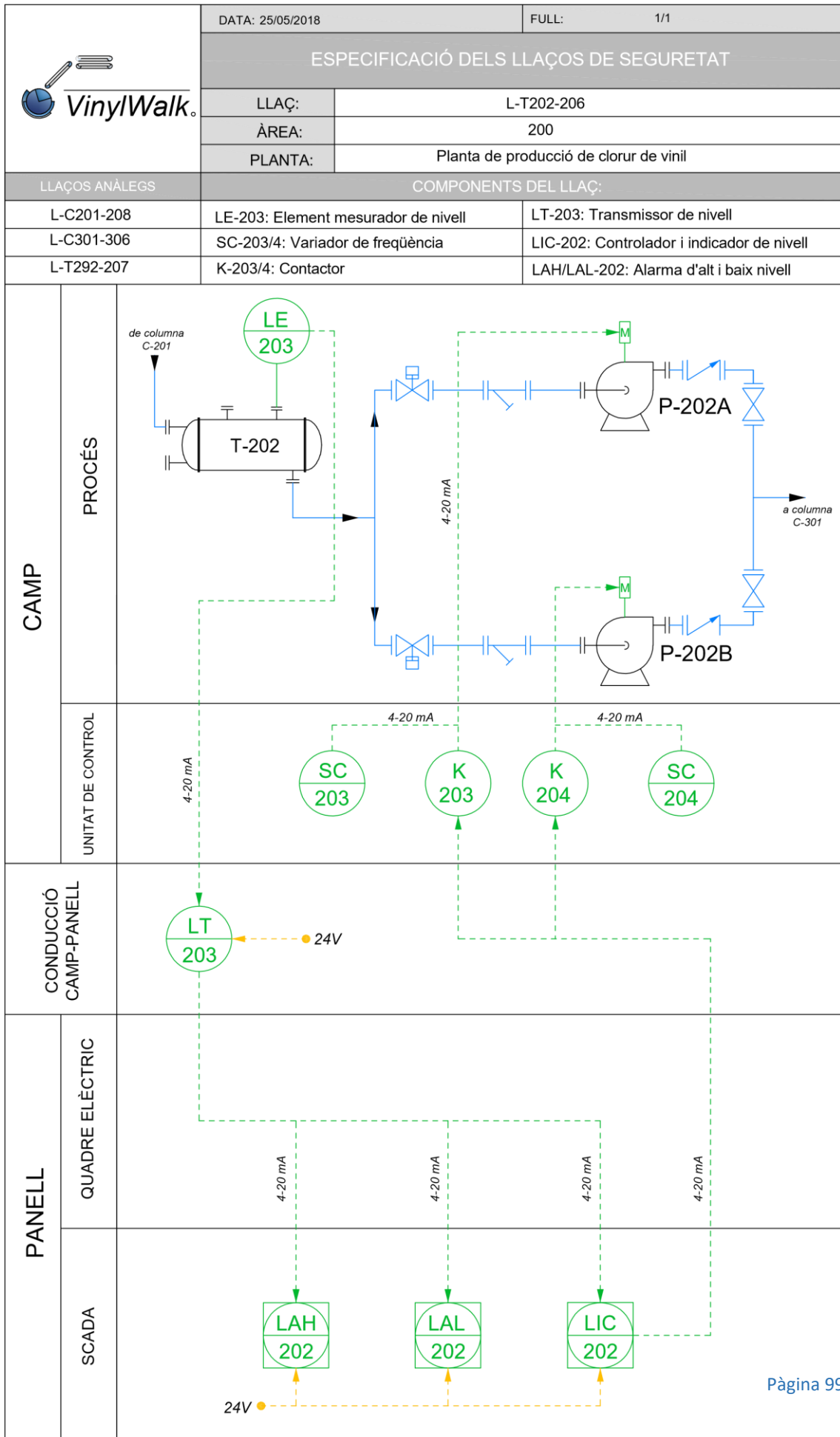
El llaç encarregat de controlar l'aturada o funcionament de les bombes P-202A i P-202B s'anomena L-T202-207. Aquest llaç presenta les mateixes característiques que l'anterior ja que la seva funció és d'exclusiva seguretat per les bombes i per tan, evitar que cavitin per falta de fluid i pateixin danys estructurals que puguin comprometre el procés. El parell de bombes no treballarà simultàniament en condicions normals d'operació. La seva tasca principal és augmentar la pressió del corrent d'aliment de la columna C-302 fins a la pressió d'operació d'aquesta. Degut a l'elevada pressió requerida, la perillositat d'aquests dos equips augmenta amb respecte a les anteriors bombes.

Funcionament

Aquest llaç de control està dissenyat per dues funcions diferents esmentades a continuació. Per una banda, s'encarrega de seleccionar l'alternança de funcionament/aturada de les bombes de manera que només una d'elles actuï quan s'estigui treballant en condicions normals d'operació. Per altre banda, en funció del punt de consigna fixat activarà o desactivarà la bomba a través d'un contactor. Si el nivell del tanc disminueix per sota del *setpoint* fixat, la bomba s'aturaria immediatament per evitar danys en l'equip. L'especificació tècnica del llaç es defineix en la *taula 3.19*.

Taula 3.19: Especificació del llaç descrit

Paràmetre	Valor
ÍTEM	L-T202-207
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Nivell del tanc pulmó T-202
Variable manipulada	Aturada/posada en marxa de la bomba
SetPoint	0.15 metres
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	No
Tipus de controlador	On/Off



3.7.4 Àrea 400: Zona d'emmagatzematge

3.7.4.1: Descàrrega dels tancs T-401, T-402, T-403 i T-404

Els llaços encarregats de controlar la descàrrega dels dos tancs de clorur de vinil i el de subproductes i inerts s'anomenen L-T401-401, L-T402-402, L-T403-403 i L-T404-404. El funcionament d'aquests llaços és evitar la disminució de la pressió dins del tanc durant la descàrrega per tal d'evitar que el gas líquid contingut al seu interior passi a fase gas.

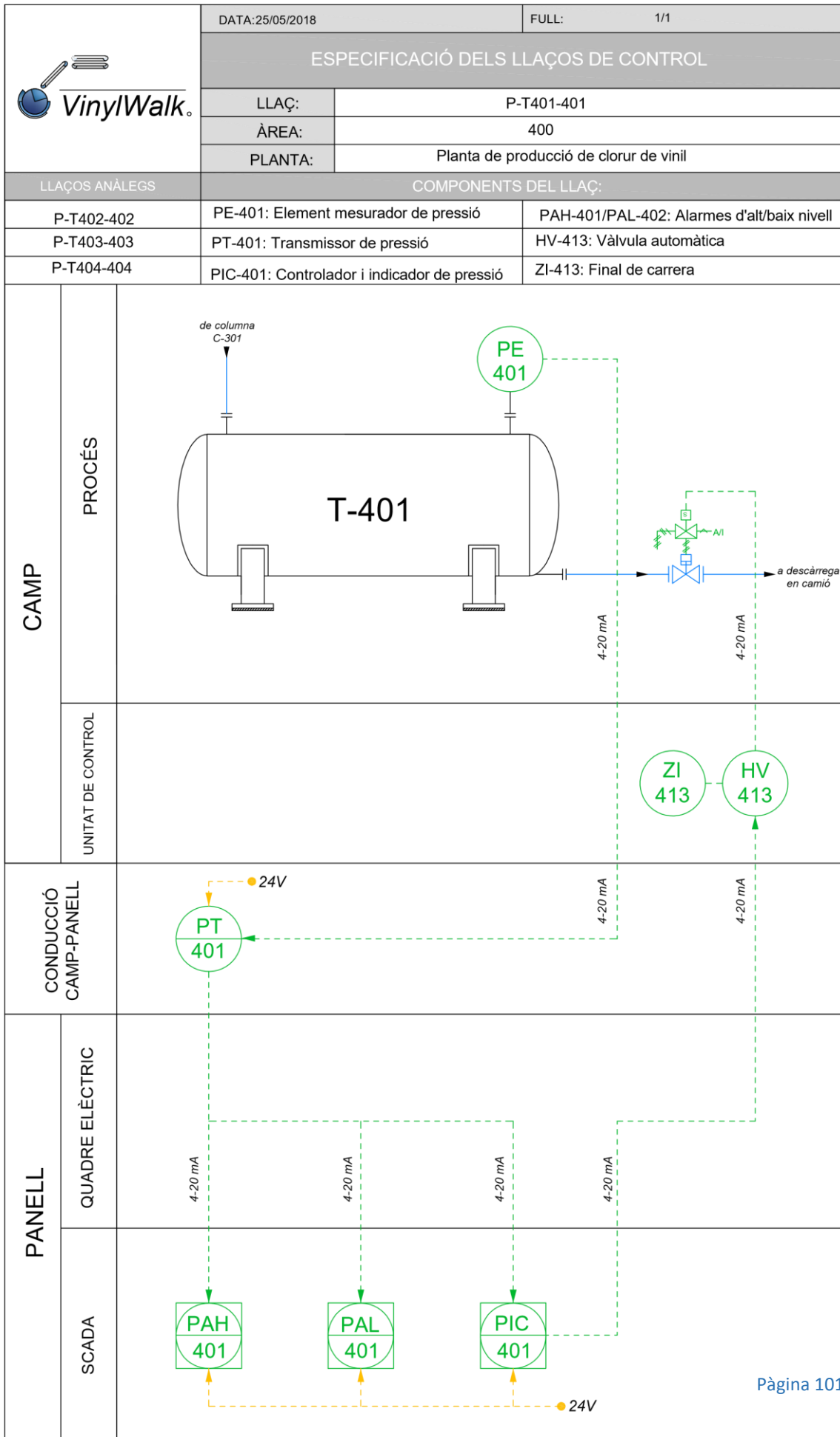
El sistema de control presenta un sistema tipus feedback, de manera que un element mesurador de pressió situat al tanc transmet la informació al controlador que posteriorment envia una senyal digital a la vàlvula automàtica situada a la sortida de l'equip.

Funcionament

Durant de la descàrrega, el control procedeix a tancar la vàlvula automàtica restringint el cabal de sortida del tanc quan la pressió del tanc disminueix per sota del *setpoint*. Tancant la vàlvula de automàtica de la sortida i amb l'efecte de les vàlvules de seguretat, la pressió de l'interior del tanc retornarà a la d'operació, evitant que el líquid canvi de fase. Les especificacions tècniques del llaços es defineixen en la *taula 3.20*.

Taula 3.20: Especificacions dels llaços descrits

Paràmetre	Valor
ÍTEM	L-T401-401,L-T402-402,L-T403-403, L-T404-404
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Nivell del tanc en qüestió
Variable manipulada	Cabal de sortida del tanc
SetPoint	9 atm.
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	Si (8.1 i 9.9 atm.)
Tipus de controlador	On/Off



3.7.5 Àrea 600: Tractament de residus gasosos

3.7.5.1 Funcionament del scrubber SC-601

El llaç encarregat de gestionar el tractament del corrent de residus atmosfèrics procedent del venteig i vàlvules de seguretat/discos de ruptura s'anomena P-SC601-601. El funcionament d'aquest llaç és activar la bomba i modificar el cabal de líquid en funció de la pressió de la canonada que connecta les diferents àrees del procés amb el scrubber. D'aquesta manera només s'activa el sistema de tractament de gasos quant és estrictament necessari, cosa que repercuteix en un important estalvi energètic i menys desgast/manteniment del scrubber.

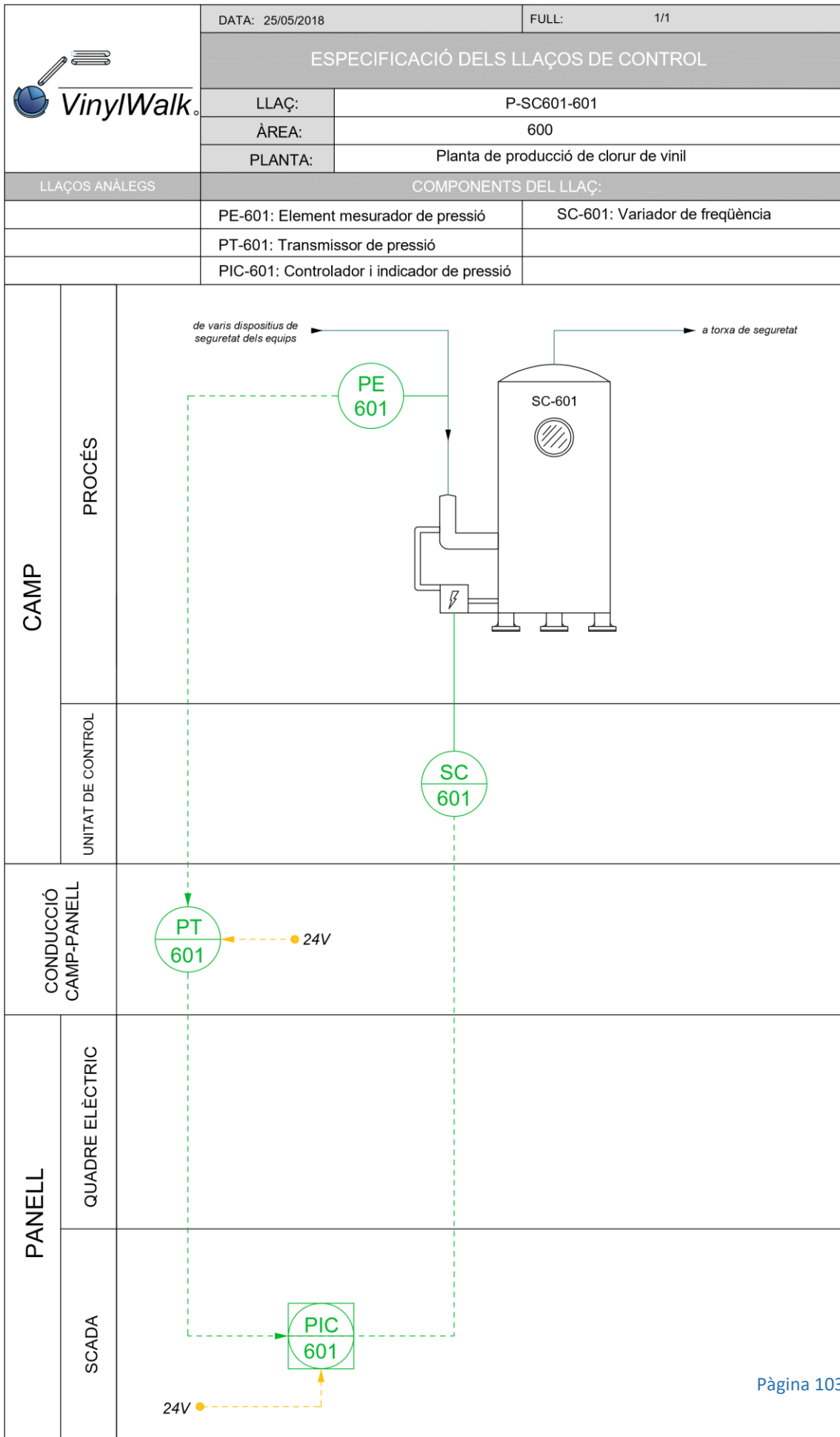
El llaç que controla el procés és de tipus feedback, de manera que un element mesurador situat a la canonada transmet informació mitjançant les unitats corresponents fins a un variador de freqüència situat a la bomba.

Funcionament

Un augment de pressió a la comanada indica la presència d'un gas a l'interior, de manera que el llaç activaria la bomba amb la potencia adequada en funció de la situació. Un cop la pressió assolís valors normals de funcionament, la bomba s'aturaria progressivament per assegurar el tractament total del gas. L'especificació tècnica del llaç es defineix en la *taula 3.21*.

Taula 3.21: Especificació del llaç descrit

Paràmetre	Valor
ÍTEM	P-SC601-601
Metodologia de control	Feedback
Variable controlada	Pressió a la canonada d'entrada al scrubber
Variable manipulada	Velocitat de rotació de la bomba
SetPoint	1 atm
Indicador	Si
Alarma (baix/alt)	No
Tipus de controlador	PI



3.8 DIMENSIONAMENT DEL CONTROL DE LA PLANTA

Un cop definit el sistema de control general a la planta es procedeix a dimensionar les diferents estacions de control que seran necessàries. Per a poder realitzar aquesta tasca, és necessari realitzar un recompte de senyals de les diverses àrees de la planta. Les senyals d'entrada es classifiquen com aquelles que es dirigeixen del element mesurador fins al sistema de control, mentre que les de sortida es defineixen com aquelles que es dirigeixen del controlador fins l'actuador. Tan les senyals d'entrada com les de sortida poden classificar-se com digitals o analògiques en funció del rang de valors que presenten. Tal i com s'ha esmentat anteriorment, s'escull un sistema distribuït de control s'esquematitza de la *figura 15*.

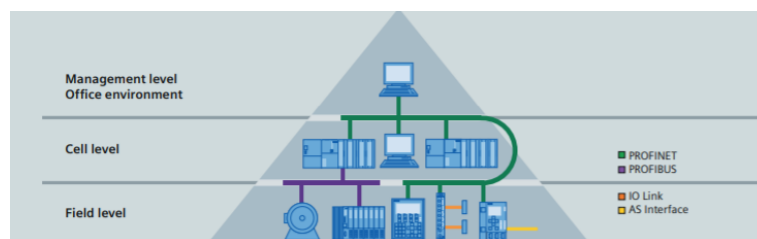


Figura 15: Esquema de funcionament del sistema DCS de la planta.

3.8.1 Descripció del PLC

El controlador seleccionat i compatible amb les unitats remotes E/S seleccionades posteriorment és el PLC S7-400FH del fabricant Siemens. Degut a la alta perillositat de la planta, el controlador seleccionat és específic per a zones ATEX, de manera que en cas de fallada un control redundat s'activés i evités l'aturada del procés. Les diverses unitats remotes E/S es comunicaran mitjançant *Profibus* amb aquest controlador. La *figura 16* procedent del catàleg de Siemens mostra el funcionament i la classificació d'àrea ATEX per la utilització del conjunt PLC-unitats remotes- sensors:

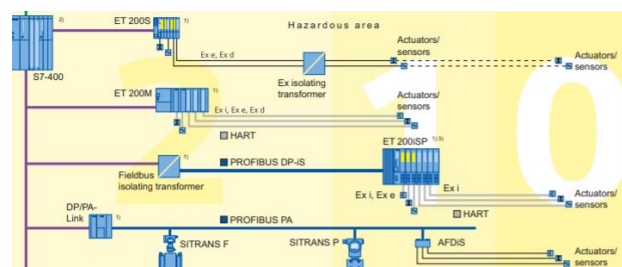




Figura 16: Connexió del sistema de control dissenyat per Siemens.

Cal remarcar que la línia de la figura 16 aplicada al procés de VinylWalk recau en la que utilitza la unitat remota ET 200iSP.

FULL 1 DE 1		FULL D'ESPECIFICACIONS: CONTROLADOR	
			
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	000,100,200,300,400,600
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ACTIVITAT	-
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ	Sabadell
DATA:	24/05/2018		
IDENTIFICACIÓ			
MODEL	SIMATIC ET 200iSP		
BUS	Profibus DC		
FABRICANT	SIEMENS		
ESPECIFICACIONS			
CPU	2 CPU 414-4H amb F-Runtime license		REPRESENTACIÓ 
INTERFÍCIE	2 ET 200M amb 2IM 153-2		
BUS DE CAMP	Profibus DP lines		
PROTECCIÓ	IP20		
CONNEXIONS A E/S	Profibus DP		
E/S CONNECTADES	5 x ET 200iSP		
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	60 °C		
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	0 °C		

3.8.2 Descripció de les unitats remotes E/S

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, els mòduls d'entrada i sortida encarregats de comunicar els dispositius de camp i el PLC es distribueixen per les diverses àrees de la planta. Aquestes targetes es seleccionen del fabricant i subministrador Siemens degut a la seva llarga trajectòria en el sector de l'automatització.

Degut a la certificació ATEX present en la major part de la superfície de la planta, s'escull un sistema amb la certificació corresponent situat a l'interior d'un armari elèctric per evitar-ne el desgast excessiu i possibilitat d'utilitzar un sistema de comunicació tipus PROFIBUS. A continuació s'avalua més acuradament la perifèria seleccionada en funció dels criteris anteriors.

SIMATIC ET 200iSP

La perifèria SIMATIC ET 200iSP és la variant de seguretat intrínseca per a les zones classificades amb atmosfera de gas o pols 1, 21, 2 i 22.

La comunicació entre els dispositius de camp i el sistema de control o el controlador es desenvolupa a través de PROFIBUS DP. Una instal·lació més rudimentària suposaria unes despeses de cablejat molt elevades degut a que la superfície total de les instal·lacions supera els 70.000 m². Aquesta perifèria permet l'acoblament de mòduls d'entrada/sortida analògics i digitals de 2,4 i 8 canals. La *taula 22* classifica els mòduls utilitzats en funció de la seva aplicació.

Taula 3.22: Classificació dels diversos mòduls utilitzats.

Tipus de senyal	Funció	Mòdul
SA	Estàndard	4 AO I HART (4 canals)
EA	Estàndard	4 F-AI Ex HART (4 canals)
EA	Termoresistències	4 AI RTD (4 canals)
SD	Electrovàlvules	4-FDO Ex 17,4V/40mA (4 canals)
EA	Final de carrera	8 DI NAMUR (8 canals)

3.8.3 Recomppte de senyals

3.8.3.1: Recomppte de senyals de l'àrea 000

Bescanviador E-001					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-002	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-003	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-005	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-006	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-002	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-003	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-005	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-006	Final de carrera	2	-	-	-
TCV-001	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TY-001	Transductor corrent a pressió	-	-	1	-
TT-001	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TE-001	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
Recomppte de senyals		8	4	3	1

Bescanviador E-001					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-001	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-004	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-007	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-008	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-001	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-004	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-007	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-008	Final de carrera	2	-	-	-
TCV-002	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TY-002	Transductor corrent a pressió	-	-	1	-
TT-002	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TE-002	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
Recomppte de senyals		8	4	3	1

Recomppte total de l'àrea 000			
ED	SD	EA	SA
16	8	6	2

FULL 1 DE 1		FULL D'ESPECIFICACIONS: UNITATS REMOTES E/S		
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria			
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	000	
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	ACTIVITAT	Preparació dels reactius	
DATA:	24/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell	
IDENTIFICACIÓ				
MODEL	SIMATIC ET 200iSP			
BUS	Profibus DC			
FABRICANT	SIEMENS			
ESPECIFICACIONS				
MÒDULS DIGITALS I ANALÒGICS				
MÒDULS INSTAL·LATS	QUANTITAT	SENYALS MÀXIMES	SENYALS INSTAL·LADES	SENYALS LLIURES
4 AO i HART	1	4	2	2
4 F-AI Ex HART	1	4	2	2
4 AI RTD	1	4	4	0
4-FDO Ex 17,4V/40mA	2	8	8	0
8 DI NAMUR	2	16	16	0
ALTRES MÒDULS BÀSICS				
FONT D'ALIMENTACIÓ	QUANTITAT	TENSIÓ	DIMENSIONS	
PS 138	1	24V DC/5A	60x190x136.5 mm	
INTERFÍCIE	QUANTITAT	TRANSFERÈNCIA	DIMENSIONS	
IM 152	1	9.6 kbiits/s... 1.5Mbits/s	30x125x136.5 mm	
DADES DE INSTAL·LACIÓ				
REOMPTE DE MÒDULS	QUANTITAT	REPRESENTACIÓ		
MÒDULS DISPONIBLES	32			
MÒDULS OCUPATS	7			
MÒDULS LLIURES	25			
SENYALS	QUANTITAT			
SA	2			
EA	6			
SD	8			
ED	16			
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	70 °C			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	-20 °C			

3.8.3.2: Recompte de senyals de l'àrea 100

REACTOR R-101						
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA	
FCV-101	Vàlvula de control de cabal	-	-	-	1	
FE-101	Element mesurador de cabal	-	-	1	-	
FE-102	Element mesurador de cabal	-	-	1	-	
FE-103	Element mesurador de cabal	-	-	1	-	
FI-101	Indicador de cabal	-	-	1	-	
FT-101	Transmissor de cabal	-	-	1	-	
FT-102	Transmissor de cabal	-	-	1	-	
FT-103	Transmissor de cabal	-	-	1	-	
FY-101	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1	
HV-101	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-102	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-103	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-104	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-105	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-106	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-119	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
PE-102	Element mesurador de pressió	-	-	1	-	
PI-105	Indicador de pressió	-	-	1	-	
PT-102	Transmissor de pressió	-	-	1	-	
TAH-101	Alarma de temperatura d'alt nivell	-	1	-	-	
TAL-101	Alarma de temperatura de baix nivell	-	1	-	-	
TCV-101	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1	
TE-101	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-	
TT-101	Transmissor de temperatura	-	-	1	-	
TY-101	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1	
ZI-101	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-102	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-103	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-104	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-105	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-106	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-119	Final de carrera	2	-	-	-	
Recompte de senyals		14	9	12	4	


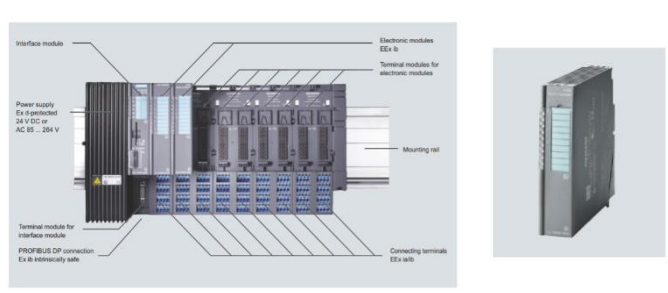
REACTOR R-102					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
FCV-102	Vàlvula de control de cabal	-	-	-	1
FE-104	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FE-105	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FE-106	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FI-102	Indicador de cabal	-	-	1	-
FT-104	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FT-105	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FT-106	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FY-102	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
HV-107	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-108	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-109	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-110	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-111	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-112	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-120	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
PE-103	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PI-106	Indicador de pressió	-	-	1	-
PT-103	Transmissor de pressió	-	-	1	-
TAH-102	Alarma de temperatura d'alt nivell	-	1	-	-
TAL-102	Alarma de temperatura de baix nivell	-	1	-	-
TCV-102	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TE-102	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TT-102	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-102	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
ZI-107	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-108	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-109	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-110	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-111	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-112	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-120	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		14	9	12	4

REACTOR R-103					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
FCV-103	Vàlvula de control de cabal	-	-	-	1
FE-107	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FE-108	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FE-109	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FI-103	Indicador de cabal	-	-	1	-
FT-107	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FT-108	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FT-109	Transmissor de cabal	-	-	1	-
FY-103	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
HV-113	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-114	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-115	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-116	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-117	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-118	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-121	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
PE-104	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PI-107	Indicador de pressió	-	-	1	-
PT-104	Transmissor de pressió	-	-	1	-
TAH-103	Alarma de temperatura d'alt nivell	-	1	-	-
TAL-103	Alarma de temperatura de baix nivell	-	1	-	-
TCV-103	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TE-103	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TT-103	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-103	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
ZI-113	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-114	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-115	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-116	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-117	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-118	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-121	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		14	9	12	4

Bescanviador E-101					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
TE-104	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TT-104	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-104	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
TCV-104	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TAH-104	Alarma de temperatura d'alt nivell	-	1	-	-
TAL-104	Alarma de temperatura de baix nivell	-	1	-	-
HV-124	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-125	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-126	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-124	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-125	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-126	Final de carrera	2	-	-	-
PI-104	Indicador de pressió	-	-	1	-
HV-127	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-127	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		8	6	3	2

Compressors CO-101A/B					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-122	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-123	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
PAH-101	Alarma de pressió d'alt nivell	-	1	-	-
PAL-101	Alarma de pressió de baix nivell	-	1	-	-
PE-101	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PT-101	Transmissor de pressió	-	-	1	-
SC-101	Variador de freqüència	-	-	-	1
SC-102	Variador de freqüència	-	-	-	1
ZI-122	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-123	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		4	4	2	2

Recompte total de l'àrea 100			
ED	SD	EA	SA
54	37	41	16

FULL 1 DE 1					FULL D'ESPECIFICACIONS: UNITATS REMOTES E/S		
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria						
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA	100				
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	ACTIVITAT	Zona de reacció				
DATA:	24/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell				
IDENTIFICACIÓ							
MODEL	SIMATIC ET 200iSP						
BUS	Profibus DC						
FABRICANT	SIEMENS						
ESPECIFICACIONS							
MÒDULS DIGITALS I ANALÒGICS							
MÒDULS INSTAL·LATS	QUANTITAT	SENYALS MÀXIMES	SENYALS INSTAL·LADES	SENYALS LLIURES			
4 AO i HART	4	16	16	0			
4 F-AI Ex HART	10	40	37	3			
4 AI RTD	1	4	4	0			
4-FDO Ex 17,4V/40mA	10	40	37	3			
8 DI NAMUR	7	56	54	2			
ALTRES MÒDULS BÀSICS							
FONT D'ALIMENTACIÓ	QUANTITAT	TENSIÓ	DIMENSIONS				
PS 138	1	24V DC/5A	60x190x136.5 mm				
INTERFÍCIE	QUANTITAT	TRANSFERÈNCIA	DIMENSIONS				
IM 152	1	9.6 kbiits/s... 1.5Mbits/s	30x125x136.5 mm				
DADES DE INSTAL·LACIÓ							
REOMPT DE MÒDULS	QUANTITAT	REPRESENTACIÓ					
MÒDULS DISPONIBLES	32						
MÒDULS OCUPATS	32						
MÒDULS LLIURES	0						
SENYALS	QUANTITAT						
SA	16						
EA	41						
SD	36						
ED	54						
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	70 °C						
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	-20 °C						

3.8.3.3: Recompte de senyals de l'àrea 200

Columna C-201					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
dPT-201	Transmissor de pressió diferencial	-	-	1	-
FE-201	Element mesurador de cabal	-	-	1	-
FI-201	Indicador de cabal	-	-	1	-
LAH-202	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
LAL-202	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
LCV-202	Vàlvula de control de nivell	-	-	-	1
LE-202	Element mesurador de nivell	-	-	1	-
LY-202	Transductor de corrent a pressió	-	-	-	1
PAH-201	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
PAL-202	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
PE-201	Element mesurador de pressió diferencial	-	-	1	-
PE-202	Element mesurador de pressió diferencial	-	-	1	-
PY-201	Transductor de corrent a pressió	-	-	1	-
TCV-201	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TE-201	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-203	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-204	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-205	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TI-201	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-202	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-203	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TT-201	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-201	Transductor de corrent a pressió	-	-	-	1
Recompte de senyals		0	4	15	4


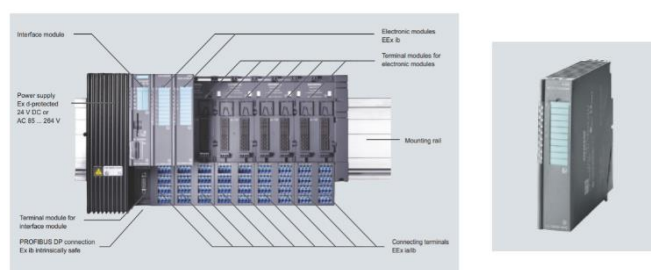
Bescanviador E-201						
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA	
K-201	Contactador	-	1	-	-	
K-202	Contactador	-	1	-	-	
K-203	Contactador	-	1	-	-	
K-204	Contactador	-	1	-	-	
HV-201	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-202	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-203	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
TCV-202	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	-	1
TE-202	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-	
TT-201	Transmissor de temperatura	-	-	1	-	
TY-202	Transductor de corrent a pressió	-	-	-	-	1
ZI-201	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-202	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-203	Final de carrera	2	-	-	-	
Recompte de senyals		6	7	2	2	

Bombes P-201A, P-201B, P-202A, P-202B, P-203A i P-203B						
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA	
HV-204	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-205	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-209	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-210	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-211	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-212	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
K-205	Contactador	-	1	-	-	
K-206	Contactador	-	1	-	-	
SC-201	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
SC-202	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
SC-203	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
SC-204	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
SC-205	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
SC-206	Variador de freqüència	-	-	-	-	1
ZI-204	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
ZI-205	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
ZI-209	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-210	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-211	Final de carrera	2	-	-	-	
ZI-212	Final de carrera	2	-	-	-	
Recompte de senyals		8	10	0	6	

Termosifó RB-201					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-206	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-207	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
LT-202	Transmissor de nivell	-	-	1	-
PCV-201	Vàlvula de control de pressió diferencial	-	-	-	1
ZI-206	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-207	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		4	2	1	1

Tancs T-201 i T-202					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-208	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
LAH-201	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
LAH-203	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
LAL-201	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
LAL-203	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
LCV-201	Vàlvula de control de nivell	-	-	-	1
LE-201	Element mesurador de nivell	-	-	1	-
LE-203	Element mesurador de nivell	-	-	1	-
LT-201	Transmissor de nivell	-	-	1	-
LT-203	Transmissor de nivell	-	-	1	-
LY-201	Transductor de corrent a pressió	-	-	-	1
TE-206	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TI-204	Indicador de temperatura	-	-	1	-
ZI-208	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		2	5	6	2

Recompte total de l'àrea 200			
ED	SD	EA	SA
20	28	24	15

FULL 1 DE 1		 <p>FULL D'ESPECIFICACIONS: UNITATS REMOTES E/S</p>				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria					
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria				ÀREA	200
APROVAT PER:	Direcció Tècnica				ACTIVITAT	Purificació (I)
DATA:	24/05/2018	LOCALITZACIÓ	Sabadell			
IDENTIFICACIÓ						
MODEL	SIMATIC ET 200iSP					
BUS	Profibus DC					
FABRICANT	SIEMENS					
ESPECIFICACIONS						
MÒDULS DIGITALS I ANALÒGICS						
MÒDULS INSTAL·LATS	QUANTITAT	SENYALS MÀXIMES	SENYALS INSTAL·LADES	SENYALS LLIURES		
4 AO i HART	4	16	15	1		
4 F-AI Ex HART	5	20	18	2		
4 AI RTD	2	8	6	2		
4-FDO Ex 17,4V/40mA	7	28	28	0		
8 DI NAMUR	3	24	20	4		
ALTRES MÒDULS BÀSICS						
FONT D'ALIMENTACIÓ	QUANTITAT	TENSIÓ	DIMENSIONS			
PS 138	1	24V DC/5A	60x190x136.5 mm			
INTERFÍCIE	QUANTITAT	TRANSFERÈNCIA	DIMENSIONS			
IM 152	1	9.6 kbiits/s... 1.5Mbits/s	30x125x136.5 mm			
DADES DE INSTAL·LACIÓ						
REOMPT DE MÒDULS	QUANTITAT	REPRESENTACIÓ				
MÒDULS DISPONIBLES	32					
MÒDULS OCUPATS	21					
MÒDULS LLIURES	11					
SENYALS	QUANTITAT					
SA	15					
EA	24					
SD	28					
ED	20					
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	70 °C					
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	-20 °C					

3.8.3.4: Recompte de senyals de l'àrea 300

Columna C-301					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
TE-301	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-304	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-305	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TI-302	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-303	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TT-301	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
dPT-301	Transmissor de pressió diferencial	-	-	1	-
LAH-302	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
LAL-302	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
LCV-302	Vàlvula de control de nivell	-	-	-	1
LE-302	Element mesurador de nivell	-	-	1	-
LT-302	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
LY-302	Transductor intensitat a pressió	-	-	-	1
PE-301	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PE-302	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
TCV-301	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TE-303	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TI-301	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TY-301	Transductor intensitat a pressió	-	-	-	1
Recompte de senyals		0	2	13	4

Bescanviador E-301					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-301	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-302	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-303	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
TCV-302	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TE-302	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TT-302	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-302	Transductor intensitat a pressió	-	-	-	1
ZI-301	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-302	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-303	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		6	3	2	2

Bombes P-301A i P-301B					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-306	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
K-301	Contactador	-	1	-	-
ZI-306	Final de carrera	2	-	-	-
HV-307	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
K-301	Contactador	-	1	-	-
ZI-307	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		4	4	0	0

Termosifó RB-301					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-304	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-305	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
PCV-301	Vàlvula de control de pressió	-	-	-	1
PY-301	Transductor intensitat a pressió	-	-	-	1
ZI-304	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-305	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		4	2	0	2

Tanc T-301					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
LAH-301	Alarma d'alt nivell	-	1	-	-
LAL-301	Alarma de baix nivell	-	1	-	-
LCV-301	Vàlvula de control de nivell	-	-	-	1
LE-301	Element mesurador de nivell	-	-	1	-
LT-301	Transmissor de nivell	-	-	1	-
LY-301	Transductor intensitat a pressió	-	-	-	1
HV-326	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-327	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-326	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-327	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		4	4	2	2



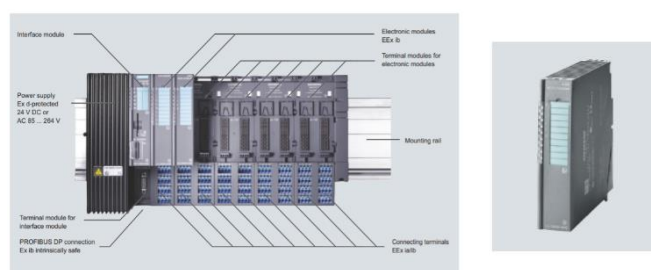
Bescanviador E-302					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-308	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-309	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-310	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-308	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-309	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-310	Final de carrera	2	-	-	-
TE-306	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TT-303	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TY-203	Transductor de corrent a pressió	-	-	-	1
TCV-303	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
Recompte de senyals		6	3	2	2

Bescanviador E-303					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-311	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-312	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-313	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-314	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-324	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-311	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-312	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-313	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-314	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-324	Final de carrera	2	-	-	-
TCV-304	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TY-304	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
TT-304	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TE-307	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
Recompte de senyals		10	5	2	2

Bescanviador E-304					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-315	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-316	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-317	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-325	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-315	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-316	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-317	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-325	Final de carrera	2	-	-	-
TCV-305	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TY-305	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
TT-305	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TE-308	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
Recompte de senyals		8	4	2	2

Bescanviador E-305					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-318	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-319	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-320	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-321	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-322	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-323	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
ZI-318	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-319	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-320	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-321	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-322	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-323	Final de carrera	2	-	-	-
TCV-306	Vàlvula de control de temperatura	-	-	-	1
TY-306	Transductor corrent a pressió	-	-	-	1
TT-306	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TE-309	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
Recompte de senyals		12	6	2	2

Recompte total de l'àrea 300			
ED	SD	EA	SA
54	33	25	18

FULL 1 DE 1				
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	ÀREA		300
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria	ACTIVITAT		Purificació (II)
APROVAT PER:	Direcció Tècnica	LOCALITZACIÓ		Sabadell
DATA:	24/05/2018			
IDENTIFICACIÓ				
MODEL	SIMATIC ET 200iSP			
BUS	Profibus DC			
FABRICANT	SIEMENS			
ESPECIFICACIONS				
MÒDULS DIGITALS I ANALÒGICS				
MÒDULS INSTAL·LATS	QUANTITAT	SENYALS MÀXIMES	SENYALS INSTAL·LADES	SENYALS LLIURES
4 AO i HART	5	20	18	2
4 F-AI Ex HART	4	16	16	0
4 AI RTD	3	12	9	3
4-FDO Ex 17,4V/40mA	9	36	33	3
8 DI NAMUR	7	56	54	2
ALTRES MÒDULS BÀSICS				
FONT D'ALIMENTACIÓ	QUANTITAT	TENSIÓ	DIMENSIONS	
PS 138	1	24V DC/5A	60x190x136.5 mm	
INTERFÍCIE	QUANTITAT	TRANSFERÈNCIA	DIMENSIONS	
IM 152	1	9.6 kbiits/s... 1.5Mbits/s	30x125x136.5 mm	
DADES DE INSTAL·LACIÓ				
REOMPT DE MÒDULS	QUANTITAT	REPRESENTACIÓ		
MÒDULS DISPONIBLES	32			
MÒDULS OCUPATS	28			
MÒDULS LLIURES	5			
SENYALS	QUANTITAT			
SA	18			
EA	25			
SD	33			
ED	54			
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	70 °C			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	-20 °C			



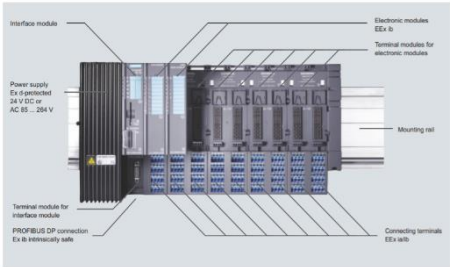

3.8.3.5: Recompte de senyals de l'àrea 400

Tancs T-401, T-402, T-403 i T-404						
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA	
HV-401	Vàlvula automàtica de tres vies	-	1	-	-	
HV-402	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-403	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-404	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-405	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-406	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-407	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-408	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-409	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-410	Vàlvula automàtica On/Off de tres vies	-	1	-	-	
HV-411	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-412	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-413	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-414	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-415	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-416	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-417	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
HV-418	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-	
LE-401	Element mesurador de nivell	-	-	1	-	
LE-402	Element mesurador de nivell	-	-	1	-	
LE-403	Element mesurador de nivell	-	-	1	-	
LE-404	Element mesurador de nivell	-	-	1	-	
LI-401	Indicador de nivell	-	-	1	-	
LI-402	Indicador de nivell	-	-	1	-	
LI-403	Indicador de nivell	-	-	1	-	
LI-404	Indicador de nivell	-	-	1	-	
LT-401	Transmissor de nivell	-	-	1	-	
LT-402	Transmissor de nivell	-	-	1	-	
LT-403	Transmissor de nivell	-	-	1	-	
LT-404	Transmissor de nivell	-	1	-	-	
PAH-401	Alarma de pressió d'alt nivell	-	1	-	-	
PAH-402	Alarma de pressió d'alt nivell	-	1	-	-	
PAH-403	Alarma de pressió d'alt nivell	-	1	-	-	
PAL-401	Alarma de pressió de baix nivell	-	1	-	-	
PAL-402	Alarma de pressió de baix nivell	-	1	-	-	
PAL-403	Alarma de pressió de baix nivell	-	1	-	-	
PE-401	Element mesurador de pressió	-	-	1	-	
PE-402	Element mesurador de pressió	-	-	1	-	
PE-403	Element mesurador de pressió	-	-	1	-	
PE-404	Element mesurador de pressió	-	-	1	-	

PE-405	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PE-407	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PI-401	Indicador de pressió de les bombes	-	-	1	-
PI-402	Indicador de pressió de les bombes	-	-	1	-
PT-401	Transmissor de pressió	-	-	1	-
PT-402	Transmissor de pressió	-	-	1	-
PT-403	Transmissor de pressió	-	-	1	-
PT-404	Transmissor de pressió	-	-	1	-
TE-401	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-402	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-403	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TE-404	Element mesurador de temperatura	-	-	1	-
TI-401	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-402	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-403	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TI-404	Indicador de temperatura	-	-	1	-
TT-401	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TT-402	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TT-403	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
TT-404	Transmissor de temperatura	-	-	1	-
ZI-401	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-402	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-403	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-404	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-405	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-406	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-407	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-408	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-409	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-410	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-411	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-412	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-413	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-414	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-415	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		30	25	35	0

3.8.3.6: Recompte de senyals de l'àrea 600

Scrubber SC-601					
ÍTEM	Descripció	ED	SD	EA	SA
HV-602	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-603	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
HV-604	Vàlvula automàtica On/Off	-	1	-	-
PE-601	Element mesurador de pressió	-	-	1	-
PT-601	Transmissor de pressió	-	-	1	-
SC-601	Variador de freqüència	-	-	-	1
ZI-601	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-602	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-603	Final de carrera	2	-	-	-
ZI-604	Final de carrera	2	-	-	-
Recompte de senyals		8	3	2	1

FULL 1 DE 1				
				
REALITZAT PER:	Dep. Enginyeria	FULL D'ESPECIFICACIONS: UNITATS REMOTES E/S		
REVISTAT PER:	Dep. Enginyeria			
APROVAT PER:	Direcció Tècnica			
DATA:	24/05/2018			
ÀREA	400 i 600	ACTIVITAT	Emmagatzematge i tractament de residus	
LOCALITZACIÓ	Sabadell			
IDENTIFICACIÓ				
MODEL	SIMATIC ET 200iSP			
BUS	Profibus DC			
FABRICANT	SIEMENS			
ESPECIFICACIONS				
MÒDULS DIGITALS I ANALÒGICS				
MÒDULS INSTAL·LATS	QUANTITAT	SENYALS MÀXIMES	SENYALS INSTAL·LADES	SENYALS LLIURES
4 AO i HART	1	4	1	3
4 F-AI Ex HART	9	36	33	3
4 AI RTD	1	4	4	0
4-FDO Ex 17,4V/40mA	7	28	28	0
8 DI NAMUR	5	40	38	2
ALTRES MÒDULS BÀSICS				
FONT D'ALIMENTACIÓ	QUANTITAT	TENSIÓ	DIMENSIONS	
PS 138	1	24V DC/5A	60x190x136.5 mm	
INTERFÍCIE	QUANTITAT	TRANSFERÈNCIA	DIMENSIONS	
IM 152	1	9.6 kbiits/s... 1.5Mbits/s	30x125x136.5 mm	
DADES DE INSTAL·LACIÓ				
REOMPTA DE MÒDULS	QUANTITAT	REPRESENTACIÓ		
MÒDULS DISPONIBLES	32	 		
MÒDULS OCUPATS	23			
MÒDULS LLIURES	9			
SENYALS	QUANTITAT			
SA	1			
EA	37			
SD	28			
ED	38			
TEMPERATURA AMBIENT MÀX	70 °C			
TEMPERATURA AMBIENT MÍN	-20 °C			

3.9 BIBLIOGRAFIA

[1] Anibal Alberto Bizama Soto, treball signat com activitat complementaria en el curs “arquitectura de computadores”. [Online]:

(Consulta al març de 2018).

<http://anibalbizama.blogspot.com.es/2012/11/9-sistema-de-control-de-procesos.html>

[2] Acadèmia de Instrumentación CECyTEM, Unidad I. [Online]:

(Consulta al març de 2018)

https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_64950_Curso_de_Instrumentacion.pdf

[3] Omega, prodinfo termopar. [Online]:

(Consulta a l’abril de 2018)

<https://es.omega.com/prodinfo/termopares.html>

[4] SMAR, artículos técnicos de medición de presión. [Online]:

(Consulta a l’abril de 2018)

<http://www.smar.com/espanol/articulos-tecnicos/medicion-de-presion-caracteristicas-tecnologias-y-tendencias>

[5] Coltech, mediadores de nivel. [Online]:

(Consulta a l’abril de 2018)

<http://www.coltech.es/informacion/45-medidores-de-nivel/65-medidores-de-nivel-tipos-y-caracteristicas.html>

[6] VEGA, artículo VEGASON. [Online]:

(Consulta a l'abril de 2018)

<https://www.vega.com/es-ES/Productos/Cat%C3%A1logo-de-productos/Medici%C3%B3n-de-nivel/Ultrasonidos>

[7] J.W. Ponton, The ECOSSE control HyperCourse. [Online]:

(Consulta a l'abril de 2018)

<http://homepages.ed.ac.uk/jwp/control06/controlcourse/restricted/course/second/course/lecture6.html>

[8] SIEMENS, catàleg de tarjetes SIMATIC ET 200. [Online]:

(Consulta al maig de 2018)

https://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/brochure/es/brochure_simatic-et200_es.pdd