

MEMÒRIA

VALORADA DE SUBSTITUCIÓ DE LA BOMBA DE CALOR EN LA BIBLIOTECA CATERINA ALBERT DE BARCELONA

DOC 3: PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES

TITULAR: Ajuntament de Barcelona
EMPLAÇAMENT: Carrer de la Indústria, 295
MUNICIPI: 08041, Barcelona
FACULTATIU: Oscar Ribé Torijano
COL·LEGI/Nº: Enginyers Industrials de Catalunya / 11.132
TEL.: 630 25 81 63
E-MAIL: oscar.ribe@trp-serveisenginyeria.com



TRP – SERVEIS D'ENGINYERIA

C./ Mare de Déu del Coll 76, local 2, 08023 Barcelona
Telf. 666587334 // 630258163
eMail: [jordi.carbonell](mailto:jordi.carbonell@trp-serveisenginyeria.com) – [oscar.ribe](mailto:oscar.ribe@trp-serveisenginyeria.com)
NIF: B70890660





1	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	3
1.1	PLANTES REFREDADORES D'AIGUA CONDENSEADES PER AIRE	3
1.2	Bombes centrífugues en línia	19
1.3	Canonades d'acer negre	20
1.4	Canonades de polipropilè (PPR)	22
1.5	Suports per a canonades	26
1.6	Aïllament d'escuma elastomèrica	27
1.7	Acabat en alumini	28
1.8	Vàlvules de papallona i bola	29
1.9	Entrada analògica, digital, estat i estat tèrmic	29
1.10	Interruptor de flux per líquids	30
1.11	Instal·lació elèctrica	30
1.12	Proteccions contra sobreintensitats	30
1.13	Proteccions contra sobreintensitats	31



1 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.1 PLANTES REFREDADORES D'AIGUA CONDENSADES PER AIRE

Aquesta especificació tècnica serveix per als tipus d'unitats següents:

- Plantes refredadores de aigua condensades per aire.
- Plantes refredadores de aigua condensades per aire amb recuperació de energia.
- Plantes refredadores de aigua condensades per aire tipus bomba de calor.
- Plantes refredadores de aigua condensades per aire tipus bomba de calor amb recuperació de energia.
- Plantes refredadores d'aigua condensada per aire tipus bomba de calor a quatre tubs.
- Plantes refredadores d'aigua condensades per aire amb sistema refredament gratuït

A-. DESCRIPCIÓ TÈCNICA DEL EQUIP

Els rendiments energètics de les plantes refredadores de aigua estaran certificats per EUROVENT.

ESTRUCTURA

El xassís o estructura suport de la planta estarà construïda per perfils laminats d'acer galvanitzat, amb tractament anticorrosió resistent en ambients marins durant 20 anys.

La caixa o carrosseria envoltant de la planta, estarà construïda en xapa d'acer galvanitzat, amb tractament anti-corrosió resistent en ambients marins durant 20 anys. Formada per panells desmuntables insonoritzats.

COMPRESSORS

El compressor o compressors i el tipus de gas refrigerant utilitzat estarà indicat a la fitxa tècnica de l'equip adjunta al projecte. Els compressors estaran accionats directament per motors elèctrics, refrigerats pel gas refrigerant de la planta, el conjunt compressor motor elèctric seran de tipus semi-hermètic i muntats sobre suports antivibratoris, el conjunt estarà dotat de les següents proteccions:



- Protecció tèrmica del motor amb rearme manual
- Sensor de temperatura motor. (a cada motor)
- Limitació de corrent elèctrica absorbida durant el arrencada
- Control de temperatura de descàrrega.
- Control visual i de flotador del nivell de oli
- Resistència elèctrica per escalfament de l'oli del carter amb el compressor aturat
- Lubrificació de tipus forçat utilitzant bomba de oli
- Vàlvula de retenció a descàrrega de els compressors
- Vàlvula de tancament a la descàrrega de els compressors
- Vàlvula de tancament a la aspiració de els compressors.
- Amortidors de vibració.

EVAPORADORS

La quantitat de evaporadors estarà el indicat a la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, seran intercanviadors de calor multitubulars d'expansió directa, amb carcassa de acer i tubs de coure amb aletes a la seva interior o intercanviadors de plaques de acer inoxidable de expansió directa. Dotats de els següents elements:

- Resistència elèctrica anticongelant, quan la planta està alimentada elèctricament però no funciona.
- Interruptor de flux de aigua
- Vàlvula d'expansió electrònica.
- Sensor de temperatura aigua a la entrada de aigua del evaporador.
- Sensor de temperatura aigua a la sortida de aigua del evaporador.
- Connexió hidràulica mitjançant brides.

Estaran dissenyats per suportar les següents pressions:



Costat aigua..... 1000 kPa

Costat refrigerant 3000 kPa

Els intercanviadors estaran aïllats tèrmicament, per evitar pèrdues d'energia tèrmica i condensacions, a més disposarà de vàlvula de buidatge d'aigua.

CONDENSADORS

El nombre de bateries de condensadors, estarà indicat a la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, les bateries de condensadors estaran construïdes a tub de coure i aletes d'alumini espaiades, units per expansió mecànica del tub de coure, sense soldadures, estaran muntades a un armadura metàl·lic, construït amb perfils laminats d'acer galvanitzat amb tractament anti-corrosió resistent en ambient marí durant 20 anys.

La planta refredadora estarà dotada amb un sistema de control de condensació, segons RITE

VENTILADORS HELICOIDALS

Els ventiladors seran de tipus helicoïdal accionats directament per motor elèctric, amb grau de protecció IP-54, amb pales de perfil aerodinàmic. Dotat de protecció per a prevenció de accidents, equilibrats dinàmicament de baix nivell sonor, segons fitxa tècnica.

El motor elèctric estarà proveït de protecció tèrmica incorporada, a més disposarà de control de condensació mitjançant l'activació o la desactivació en seqüència dels ventiladors.

VENTILADORS CENTRIFUGS

Els ventiladors seran de tipus centrífug accionats directament per motor elèctric, amb grau de protecció IP-54, equilibrats dinàmicament de baixa nivell sonor, segons fitxa tècnica.

El motor elèctric estarà proveït de protecció tèrmica incorporada, a més disposarà de control de condensació mitjançant comportes i servomotor controlat per sonda de pressió.

CIRCUITS FRIGORÍFICS

Les plantes disposaran d'un o més circuits frigorífics, estarà indicat a la fitxa tècnica de l'equip adjunta al projecte, construïts en tub de coure i aïllats tèrmicament, els circuits frigorífics d'aspiració. Els circuits frigorífics de líquid (línia de líquid) estarà dotada de vàlvula de tall, electro vàlvula, filtre deshidratador amb cartutx substituïble, indicador de



pas de líquid amb senyalització de presència d'humitat i vàlvula de expansió. A més estaran dotats de els següents elements de seguretat:

- Vàlvula de seguretat alta pressió
- Vàlvula de seguretat baixa pressió
- Sensors de pressió de descàrrega
- Sensors de pressió de aspiració
- Sensors de pressió de oli.
- Sensors de temperatura de descàrrega.
- Sensors de temperatura d'aspiració a cada compressor.
- Presòstats de seguretat alta pressió
- Presòstats de seguretat baixa pressió

QUADRE ELÈCTRIC DE POTÈNCIA I CONTROL

El quadre elèctric estarà format per carcassa construïda a planxa de acer galvanitzat amb tractament anti-corrosió resistent en ambient marí durant 20 anys, de construcció estanca-hermètica, desmuntable a la part superior i frontal el seu interior estarà format per dos compartiments, un de potència i un altre de control. On s'ubicaran els següents elements:

Compartiment de potència:

- Transformador circuit de comandament
- Seccionador general de bloqueig porta
- Secció de potència amb distribució de barres
- Magnetotèrmics i contactors per a protecció compressors i ventiladors
- Bornes per bloqueig acumulatiu de alarmes
- Bornes per atur/marxa a distància
- Regletes de borns de els circuits de comandament
- Relé seqüència de fases



Compartiment de control:

- Microprocessador amb controladors electrònics i elements de camp per efectuar com mínim les següents funcions:
 - Sensor de temperatura exterior.
 - Control de tensió i freqüència de la instal·lació elèctrica.
 - Parada i posada a marxa de la planta refredadora local-distància.
 - Parada i posada a marxa de els grups electro-bomba primari.
 - Obertura o tancament de les vàlvules de control automàtiques segons RITE.
 - Senyal de alarmes unificada, amb arxiu cronològic i visualització de les anomalies generals.
 - Visualització de les anomalies dels compressors i dels circuits frigorífics.
 - Comprovació de funcionament del sistema (Lamp. Test), amb autodiagnòstic automàtic de els equips electrònics.
 - Visualització de les temperatures a l'entrada i sortida d'aigua de l' evaporador i recuperador.
 - Arxiu de gràfics de històrics de temperatures del aigua a la entrada i sortida del evaporador i recuperador.
 - Impressió dels valors de les sondes de temperatura i pressió, així com les de els seus punts de consigna.
 - Regulació proporcional de la temperatura de l'aigua en tornada o proporcional +integral de la temperatura del aigua a la impulsió.
 - Posada en marxa temporitzada dels compressors, amb activació gradual de els mateixos durant la posada a marxa del equip.
 - Atur, posada a marxa i regulació de capacitat de cada un de els compressors, segons el criteri de màxima eficiència energètica.
 - Control del temps de funcionament de cada un de els compressors, amb control de els seus posades a marxa per hora i sistema de equilibrat de temps de funcionament a cada un de ells.
 - Regulació sistema de ventilació (condensador).



- Control cicles de descarregament (bomba de calor).
- Connexió mitjançant interfície remota.
- Connexió mitjançant interfície amb diferents sistemes de gestió de l' edifici (Siemens, Johnson, Honeywell, Sauter, ect).

CABLEJAT ELÈCTRIC I DE CONTROL

Tots els cables elèctrics per connexió elèctrica i de control a la planta refredadora, es canalitzaran a través de tubs porta-cables de execució estanca (no metàl·lics)

MODEL RECUPERACIÓ D'ENERGIA

La planta refredadora estarà dotada de secció de recuperació de calor total o parcial, segons indiqui la fitxa tècnica de l'equip adjunta al projecte. Aquesta configuració, respecte a la configuració base, consisteix a afegir a cada circuit frigorífic un intercanviador de calor refrigerant-aigua, intercalat a la línia de descàrrega (gas calenta), muntat en paral·lel amb el condensador de l'equip base.

INTERCANVIADOR DE CALOR (REFRIGERANT-AIGUA)

L'intercanviador o intercanviadors de calor seran del tipus multitubular, amb carcassa d'acer i tubs de coure a la seva interior o del tipus de plaques de acer inoxidable. Dotats de les següents proteccions:

- Interruptor de flux de aigua.
- Sensor de temperatura a la entrada de aigua del recuperador.
- Sensor de temperatura a la sortida de aigua del recuperador.
- Escalfador per el condensador de recuperació de energia.
- Vàlvules motoritzades per desconnectar els condensadors de aire.
- Vàlvules solenoides de drenatge per cada condensador de aire.
- Connexions hidràuliques amb brides.

Estaran dissenyats per suportar les següents pressions:

Costat aigua..... 1000 kPa

Costat refrigerant 3000 kPa



Els intercanviadors estaran aïllats tèrmicament, per evitar pèrdues d'energia tèrmica, a més disposarà de vàlvula de buidatge d'aigua.

BAIX NIVELL SONOR

Quan la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, indiqueu que la planta deu tenir aquesta configuració, com a mínim comprendrà les següents actuacions acústiques a més de les indicades per el equip bàsic:

- Calaix d'aïllament acústic desmuntable per a insonorització del conjunt motor-compressor.
- Aïllament acústic del compartiment on estan ubicats els conjunts motor-compressor.
- Reducció de la velocitat als ventiladors de condensació (màxim 750 rpm), respecte a la configuració estàndard
- Control de condensació per velocitat variable als ventiladors de condensació.

MÒDUL HIDRÀULIC

Quan la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, indiqueu que la planta deu tenir aquesta configuració. El grup hidràulic estarà integrat a l'interior de la caixa o carrosseria envoltant de la planta refredadora i estarà com a mínim composta pels següents elements:

- Dos grups electro bombes (un reserva) tipus centrífug monocel·lular.
- Vas de expansió.
- Purga automàtica de aire.
- Vàlvula de seguretat.
- Sistema de omplert de aigua amb vàlvula.
- Sistema de buidatge de aigua amb vàlvula.
- Joc de manòmetres.
- Vàlvula de regulació (equilibrat)
- Interruptor de flux de aigua.
- Joc de filtres de aigua.



- Joc d'amortidors de vibració
- Joc de vàlvules de tall i retenció
- Protecció antigèl circuit hidràulic amb resistències elèctriques i termòstat.
- Proteccions elèctriques per grups electro bombes i resistència antigèl amb contactors, fusibles, borns atur-marxa a distància, tots els elements anteriors estaran ubicats a el interior del quadre elèctric i de control de la planta.

Les característiques tècniques de aquests elements, seran els indicats per el fabricant de l'equip, segons la capacitat tèrmica del mateix.

BOMBA DE CALOR

Quan la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, indiqueu que la planta deu tenir aquesta configuració, disposarà dels següents conceptes i elements a més dels indicats a la configuració estàndard:

- Vàlvula de quatre vies per inversió del cicle frigorífic.
- Sistema de commutació automàtic refrigeració-calefacció.
- Escalfador elèctric per resistències, com a suplement del sistema de calefacció quan les temperatures exteriors són molt baixes.

BOMBA DE CALOR A QUATRE TUBS

Quan la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, indiqueu que la planta deu tenir la configuració de bomba de calor a quatre tubs, disposarà següents conceptes i elements a més de els indicats a la configuració estàndard:

- Vàlvula de quatre vies per inversió del cicle frigorífic.
- Sistema de commutació automàtic refrigeració-calefacció.
- Escalfador elèctric per resistències, com a suplement del sistema de calefacció quan les temperatures exteriors són molt baixes.

COMPRESSORS

Els equips estaran dotats com mínim de dos compressors, el resta de característiques són les mateixes indicades a el apartat de compressors de especificació tècnica.



INTERCANVIADOR DE CALOR (REFRIGERANT-AIGUA)

L'intercanviador o intercanviadors de calor seran del tipus multitubular, amb carcassa d'acer i tubs de coure a la seva interior o del tipus de plaques de acer inoxidable. Dotats de les següents proteccions:

- Interruptor de flux de aigua.
- Sensor de temperatura a la entrada de aigua del recuperador.
- Sensor de temperatura a la sortida de aigua del recuperador.
- Escalfador per el condensador de recuperació de energia.
- Vàlvules motoritzades per desconnectar els condensadors de aire.
- Vàlvules solenoides de drenatge per cada condensador de aire.
- Connexions hidràuliques amb brides.

Estaran dissenyats per suportar les següents pressions:

Costat aigua..... 1000 k Pa

Costat refrigerant 3000 kPa

Els intercanviadors estaran aïllats tèrmicament, per evitar pèrdues d'energia tèrmica, a més disposarà de vàlvula de buidatge d'aigua.

QUADRE ELÈCTRIC I CONTROL.

Compartiment control

- Sistema de control automàtic amb microprocessadors, que permetin a l'equip funcionar de forma automàtica, en tres cicles amb els estats següents:
- Producció d'aigua freda (l'equip funciona com a planta refredadora d'aigua).
- Producció de aigua calenta. (el equip funciona com bomba de calor).
- Producció combinada d'aigua freda i aigua calenta. (l'equip funciona com planta refredadora de aigua amb recuperació de calor o com bomba de calor).

Per el resta de característiques són les mateixes indicades a el apartat de compartiment de control de aquesta especificació tècnica.



TRACTAMENT A LA CORROSIÓ (AMBIENT MARÍ)

Quan la fitxa tècnica del equip adjunta al projecte, indiqueu que la planta deu tenir aquesta configuració, disposarà següents conceptes i elements a més de els indicats a la configuració estàndard:

- Opció A) Bateria de condensació construïdes a tub de coure i aletes de coure
- Opció B) Revestiment de les aletes d'alumini a les bateries de condensació pretractades amb recobriment anticorrosió, segons indicacions del fabricant.

BANCADA I AMORTIGUADORS

Aquests elements serveixen per evitar la transmissió de vibracions de les maquinàries a l'estructura del edifici.

La bancada estarà construïda amb perfils laminats de acer, que serveixen per el suport d'equip i repartiment de la seva pes a diferents punts de la estructura del edifici, el mida d'aquests perfils de acer estarà dimensionat segons el pes del equip i la distància entre els seus suports.

El suport de els perfils de acer de la bancada amb la estructura del edifici es efectuarà amb amortidors de neoprè o metàl·lics de baixa freqüència, treballant a compressió.

El suport de l'equip amb els perfils d'acer de la bancada s'efectua amb amortidors de vibració metàl·lics de baixa freqüència treballant a compressió.

SISTEMA DE REFREDAMENT GRATUÏT

La planta refredadora estarà dotada de sistema de refredament gratuït, segons es indiqueu a la fitxa tècnica de l'equip adjunta al projecte. Tots els elements del sistema de refredament gratuït estaran integrats a el interior de la caixa o carrosseria envoltant de la planta refredadora i estarà com a mínim composta pels següents elements a més de els indicats a la configuració estàndard:

- Bateria aigua–aire per refredament gratuït, construïda a tub de coure i aletes de alumini espaiades, unides per expansió mecànica del tub de coure, sense soldadures, estaran muntades en una armadura metàl·lica, construïda amb perfils laminats d'acer galvanitzat amb tractament anti-corrosió resistent al ambient marí durant 20 anys.
 - Intercanviador de calor aigua-aigua serà del tipus de plaques d'acer inoxidable. Dotat de les següents proteccions:
 - Interruptor de flux de aigua.
 - Sensor de temperatura a la entrada de aigua de la instal·lació.



- Sensor de temperatura a la sortida de aigua de la instal·lació.
- Connexions hidràuliques amb brides.

Estarà dissenyat per suportar les següents pressions: Costat aigua ... 1000KPa

Els intercanviadors estaran aïllats tèrmicament, per evitar pèrdues de energia tèrmica, a més disposarà de vàlvula de buidatge de aigua.

Equip de circulació d'aigua, format pels elements següents:

- Dos grups electro bombes (un reserva) tipus centrífug monocel·lular.
- Got de expansió.
- Purga automàtica de aire.
- Vàlvula de seguretat.
- Sistema de omplert de aigua amb vàlvula.
- Omplerta circuit hidràulic entre intercanviador i bateria amb aigua-glicol.
- Sistema de buidatge de aigua amb vàlvula.
- Joc de manòmetres.
- Interruptor de flux de aigua.
- Joc de filtres de aigua.
- Joc d'amortidors de vibració
- Joc de vàlvules de tall i retenció
- Protecció antigal circuit hidràulic amb resistències elèctriques i termòstat.

Ampliació quadre elèctric planta refredadora, format pels elements següents:

- Proteccions elèctriques per grups electro bombes i resistència antigal amb contactors, fusibles, borns atur-marxa a distància.

Les característiques tècniques de aquests elements, seran els indicats per el fabricant de l'equip, segons la capacitat de refredament gratuït del mateix.



SEQÜENCIADORS

La instal·lació de seqüenciadors s'efectua segons s'indiqui a la fitxa tècnica d'equips adjunta al projecte. Serà obligatòria la instal·lació de seqüenciador a centrals de energia amb més de un equip (plantes refredadores).

Els seqüenciadors serveixen per gestionar de forma centralitzada els equips de una central de producció d'energia, amb diverses plantes refredadores per a refrigeració, per a refrigeració i recuperació de energia i plantes tipus bomba de calor, de forma que aquests equips actuïn com si la formés un només equip.

Descripció tècnica seqüenciadors

Els elements que formen un seqüenciador estaran muntats l'interior d'un armari metàl·lic, construït en planxa d'acer, amb tractament anti-corrosió resistent a ambients marins durant 20 anys, de construcció estanca hermètica, desmuntable a la part inferior i frontal al seu interior s'ubicaran els següents elements, els quals estaran dimensionats per controlar un mínim de dos maquinàries i un màxim de deu maquinàries.

- Controladors electrònics.
- Pantalles tàctils, retro-il·luminades.
- Microprocessadors amb connexió a través de llocs de comunicacions.
- Plaques de relés.
- Interruptor de aturada-marxa.
- Connexió a impressora portàtil endollable per obtenir informació local relativa al funcionament e històrics.

Els quals efectuaran les funcions següents:

Refrigeració-Calefacció-Recuperació:

- Posada en marxa de les plantes refredadores, amb tres posicions local- paro-distància, de forma seqüenciada.
- Atur i posada a marxa de els grups electro-bombes primaris de cadascuna de les plantes refredadores, amb tres posicions local-atur-distància.
- Atur i posada en marxa dels grups electrobombes recuperació de calor de cadascuna de les plantes refredadores, amb tres posicions local-paro-distància.



- Accionament de cadascuna de les vàlvules de control en funció de l'estat de la planta refredadora i els temps de seguretat previstos, amb tres posicions local - atur-distància.
- Atur i posada en marxa de cadascuna de les plantes refredadores segons criteri de màxima eficiència energètica, del sistema de producció d'energia,
- Atur, posada en marxa i regulació de capacitat de cadascun dels compressors, segons criteri de màxima eficiència energètica del sistema de producció de energia.
- Canvi automàtic de funcionament en els grups electro-bombes primari principal-reserva segons els temps de funcionament de cadascun ells.
- Canvi automàtic de funcionament en els grups electrobombes recuperació de calor principal-reserva segons els temps de funcionament de cada un de ells.
- Canvi automàtic de funcionament de cadascuna de les plantes refredadores segons temps de funcionament de cada una de elles.
- Canvi automàtic de funcionament de cada un de els compressors de les plantes refredadores segons temps de funcionament de cada una d'ells.
- Comptatge dels temps de funcionament (hores) de cadascun dels grups electrobombes, amb indicació a distància.
- Comptatge dels temps de funcionament (hores) de cadascun dels compressors, amb indicació a distància.
- Comptatge dels temps de funcionament (hores) de cadascuna de les plantes refredadores, amb indicació a distància.
- Visualització de la temperatura de aigua entrada i sortida del evaporador, amb visualització a distància.
- Arxiu de gràfics de històrics de les temperatures del aigua a la entrada i sortida del evaporador.
- Visualització de la temperatura de l'aigua entrada i sortida de l'intercanviador, recuperador de energia, amb visualització a distància.
- Arxiu de gràfics de històrics de les temperatures del aigua a la entrada i sortida del recuperador de energia.



- Estat de funcionament remot, plantes refredadores (cadascun dels compressors), grups electro-bombes, ventiladors condensador, amb visualització a distància.
- Rearme automàtic després de un tall a el subministrament elèctric.
- Variacions i regulacions a distància de els punts de consigna.

Alarmes:

- Arxiu cronològic de alarmes, amb indicació a distància
- Visualització de alarmes del sistema equips, indicació a distància.
- Cas d'avaria al seqüenciador, pas de control automàtic a control autònom de funcionament a cada equip.
- Alta pressió (pressió de descàrrega)
- Baixa pressió (pressió de aspiració)
- Pressió de oli.

B-. CONDICIONS DE MUNTATGE

Els equips i seqüenciadors incorporessin a lloc visible una placa de característiques que identifiquen la seva construcció i les condicions tècniques de disseny.

El xassís o estructura suport de la planta refredadora estarà muntada sobre bancada metàl·lica o de formigó, de forma que el pes de la màquina es repartiu a diversos punts o de forma uniforme sobre la estructura del edifici. La unió entre la bancada i la estructura del edifici es efectuarà amb amortidors o material absorbent a la vibració.

La unió entre la planta refredadora i la bancada s'efectua amb amortidors de vibració de baixa freqüència, segons indicacions del fabricant.

Els equips estaran muntats de forma que es pugui accedir a tot la seva al voltant i siguin possibles les actuacions de manteniment, segons indicacions del fabricant del equip.

A més dels espais de manteniment, als costats que es pren l'aire per a condensació, l'espai serà com a mínim l'indicat pel fabricant de l'equip.

Les plantes refredadores es subministraran protegides (embalatge) per part del fabricant, de tal manera que durant el transport i col·locació a l'obra, les plantes no pateixin desperfectes, com mínim estaran protegides a els següents punts:

- Quadre elèctric i connexions elèctriques.



- Quadre de control i connexionat elèctric de control.
- Connexions hidràuliques.
- Ventiladors de condensació.
- Bateria de condensació (aletes).

No es retirarà el embalatge o les proteccions de fàbrica de la planta refredadora fins que l'equip estigui instal·lat sobre la bancada i es procedeixi a la connexió hidràulica i elèctrica.

Les proteccions mecàniques de les aletes de les bateries de condensació, es mantindran durant tot el temps de durada de l'obra, fins a la posada en marxa de la planta refredadora.

Les connexions hidràuliques i elèctriques s'efectuaran seguint les indicacions del fabricant del equip, a més seran fàcilment desmuntables per el cas de reparació o substitució del equip. Les connexions hidràuliques disposaran de els elements que es indiquen a el esquema de principi.

Per el muntatge de els seqüenciadors es seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant de acord amb el esquema de connexió i regulació previst. A especial les referides a la unió elèctrica dels conductors actius i de protecció, l'enllaç mecànic entre elements, els sistemes de suportació i les connexions externes.

C-. CONDICIONS DE RECEPCIÓ

CONTROL DE RECEPCIÓ DE L'EQUIP

Es presentarà l'informe de l'empresa de control de qualitat homologada, amb els conceptes següents:

- Documentació de origen, full de subministrament i etiquetatge.
- Documentació de conformitat, incloent la documentació al marcat de la CE
- Verificació de possibles danys productes durant el transport i la manipulació. Si els equips no es instal·len ni es posen a funcionament immediatament es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en lloc adequat i sec.
- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat, segons proves i resultats homologats per EUROVENT



CONTROL D'EXECUCIÓ

Informe de l'empresa de control de qualitat homologada, amb els conceptes següents:

- Comprovació que els equips i seqüenciador instal·lats, corresponen al especificat a projecte i contractat a la empresa instal·ladora, a cas no afirmatiu document de acceptació de canvi per part de la DF i el client
- En cas que no hi hagi document d'acceptació del canvi de la DF, informe de correspondència entre la planta prevista i la instal·lada.
- Indicació sobre la correcta implantació de l'equip i del seqüenciador, així com la correcta execució del muntatge.
- Comprovació de la situació de l'equip i del seqüenciador quant a l'accessibilitat i la distància respecte d'altres elements segons projecte i especificacions del fabricant. A més, sigui possible netejar-ne manteniment i reparació.
- Comprovació que els elements de mesura, control, protecció i maniobra són a llocs visibles i fàcilment accessibles
- Comprovació que han estat instal·lats els elements de protecció i seguretat previstos:
 - Dispositius de seguretat de pressió, pressòstats d'alta i baixa, vàlvules de seguretat.
 - Protecció tèrmica de els motors.
 - Protecció contra el gel.
 - Interruptors de flux.
 - Reixetes de protecció a els ventiladors.

CONTROL DE LA INSTAL·LACIÓ (OBRA ACABADA)

- Certificat de posada en marxa del fabricant de l'equip i del seqüenciador (adjuntar document)
- Certificat de garantia del fabricant de l'equip i del seqüenciador (adjuntar document)
- Certificat de la instal·lació segons Art. 23 del RITE 2007
- Certificat de les proves efectuades en fàbrica segons indicacions del projecte.



- Certificat amb mesuraments del nivell sonor
- Fitxes Tècniques de Proves amb els ajustaments, equilibrats segons la IT 2.2 del RITE.
- Memòria tècnica de la instal·lació amb les característiques de l'equip instal·lat.
- Manual d'Ús i Manteniment amb les instruccions de seguretat, maneig i maniobra, situades a lloc visible a sala de màquines o local tècnic.
- Plànol amb l'esquema de principi de la instal·lació, emmarcat en un quadre de protecció situat a sala de màquines o local tècnic.

1.2 Bombes centrífugues en línia

S'instal·laran en els llocs indicats en els plànols, ajustant-se a les característiques en ells indicats.

Seràn bombes centrífugues, de rotor sec amb motor directament acoblat, formant un bloc compacte.

L'estanquitat a l'eix, serà per mitjà de tancament mecànic tipus DIN 24.960.

L'eix de la bomba serà d'acer inoxidable amb casquet de protecció de bronze en l'eix.

Els motors seran trifàsics 2.900 / 1.450 r.p.m, no emprar bombes de 2.900 r.p.m sense mesures especials d'insonorització, tipus de protecció IP 44/54 i classe d'aïllament B.

Carcassa de la bomba en fosa gris i la pressió de treball màxima admissible serà de 16 bar fins a 120 °C, amb fluids de -10 °C fins +140 °C.

Cada bomba estarà aïllada entre dues claus, instal·lant-vàlvula de retenció i filtre amb tamís en forma de cartutx.

Totes les bombes han de portar una placa de característiques de funcionament de la bomba a més de la placa del motor.

La placa estarà marcada de forma indeleble i situada en lloc fàcilment accessible sobre la carcassa o el motor.

Es disposarà en la impulsió de la bomba una vàlvula de retenció que impedirà el retorn d'aigua cap a la bomba, en situació d'atur.

A les entrades d'impulsió i retorn es muntaran vàlvules de seccionament per al desmuntatge de la bomba "en cas avaria"



S'utilitzaran els sistemes elàstics que calguin per no transmetre vibracions als punts d'ancoratge.

Per al control de la pressió de la bomba es col·locarà canonada de connexió entre aspiració i impulsió de la mateixa amb inclusió de manòmetre intercalat entre vàlvules de tall.

Aquests manòmetres estaran escalats i amb la precisió adequada a el règim de pressions a controlar.

L'alineació entre eixos de bomba i motor acoblats, ha d'estar perfectament acoblada i s'han de comprovar sempre que es canviï un motor o es desmunti l'acoblament.

1.3 Canonades d'acer negre

Les canonades d'acer negre poden ser sense soldadura (UNE 19.052) o amb soldadura (UNE-EN 10.255) longitudinal.

S'emprarà canonada d'acer negre sense soldadura en les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització.
- Instal·lació de gas natural.
- Instal·lació d'equips de mànega i ruixadors.

S'emprarà canonada d'acer negre amb soldadura en les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització.
- Instal·lació d'equips de mànega i ruixadors.

Totes les canonades aniran degudament marcades amb el compliment de la norma corresponent. Les canonades seran llises i de secció circular, no presentant rugositats ni rebaves en els seus extrems.

Per climatització la unió de les canonades serà soldada i, la unió dels accessoris, es realitzarà roscada per a diàmetres fins a DN 50 i amb brides per a diàmetres superiors. S'utilitzaran accessoris adequats en canvis de direcció i derivacions. No s'admetran els tubs corbats en calent.

Els canvis de secció en les canonades s'han de fer sempre mitjançant reduccions troncoòniques normalitzades. Sempre que no hi hagi restriccions d'espai, s'utilitzaran corbes de ràdio ampli normalitzats.

Les canonades hauran de tallar utilitzant eines adequades i amb precisió per evitar sobreessors. Les unions, tant roscades com soldades presentaran un tall net,



exempts de rebaves. Els extrems de les canonades per soldar es llimaran en xamfrà per facilitar i donar robustesa a el cordó de soldadura. En les unions embridades es muntarà una junta flexible de goma klingerit o de l'element adequat a el fluid trasbalsat. Les unions roscades s'han de fer aplicant un lubricant només a la rosca mascle, realitzant-se el segellat mitjançant cànem o espart enrotllat en el sentit de la rosca.

Per compensar a les xarxes de canonades dels efectes deguts a canvis de temperatura s'instal·laran compensadors de dilatació. Els dilatadors seran d'acer al carboni o d'acer inoxidable i les seves pressions de treball seran com a mínim les mateixes que les dels sistemes en què es troben instal·lats.

Les canonades s'han d'instal·lar, previ replanteig, de forma neta, anivellada i seguint un paral·lelisme amb els paràmetres de l'edifici a menys que s'indiqui el contrari. Tota la canonada, valvuleria i accessoris associats, hauran d'instal·lar-amb separació suficient d'altres materials per a permetre la seva fàcil accés i manipulació i evitar tota mena d'interferències.

Les canonades es tallaran exactament a les dimensions establertes a peu d'obra i es col·locaran al seu lloc sense forçar-les o flexear-les.

Les canonades s'emmagatzemaran en llocs on estan protegides contra els agents atmosfèrics. En la seva manipulació s'evitaran frecs, rascades i arrossegaments que poguessin danyar la resistència mecànica i les superfícies calibrades de les extremitats o les proteccions anticorrosió.

Les canonades ja siguin aïllades o no, s'han d'identificar mitjançant bandes de colors, d'acord amb les normes UNE 100100 o UNE 1063, afegint text retolat identificant el fluid. Igualment hauran d'exhibir fletxes indicatives de el sentit del flux.

El contacte entre la conducció i l'element de suport no ha de mai realitzar-se directament, sinó a través d'un element elàstic no metàl·lic que impedeixi el pas de vibracions cap a l'estructura i, redueixi el perill de corrosió per corrents galvàniques i ponts tèrmics. Quan la conducció estigui tèrmicament aïllada l'aïllament mai ha d'estar interromput i en aquest cas la brida ha de tenir una superfície de contacte prou àmplia perquè el material aïllant resisteixi sense aixafar.

Tot pas per forjats o paraments es realitzarà protegit per un passamurs plàstic que permeti la lliure dilatació del tub.

Els trams encastats de canonades en murs o envans es protegiran amb tub flexible de PVC per protegir els tubs i permetre la seva dilatació. Les canonades no han de posar-se mai en contacte amb guix humit, oxicleurats i escòries.



Per a les canonades de climatització, es preveuran purgadors en els punts alts i aixetes de buidatge en els punts baixos. L'estesa horitzontal de canonades es realitzarà amb una mínima pendent des dels purgadors cap als punts de drenatge.

Els dispositius de suport han d'estar de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

Un cop finalitzada la instal·lació de les canonades es realitzarà una prova d'estanquitat per a comprovar l'absència de fuites i exsudacions, a una pressió que dependrà del tipus de fluid transportat i instal·lació, segons IT.2 del RITE o segons reglament específic per a cada instal·lació.

Totes les proves seran efectuades en presència de persona delegada per la Direcció Facultativa que haurà de donar la seva conformitat tant a el procediment seguit com als resultats.

1.4 Canonades de polipropilè (PPR)

Aquesta especificació té per objecte definir les característiques que han de reunir els tubs de polipropilè-copolímer (PP-R), per la conducció de aigua a pressió freda i calenta, segons la norma UNE-EN ISO 15874.

Aquesta norma s'aplica als tubs de polipropilè-copolímer (PP-R) per a unions mitjançant soldadura i mecàniques tipus compressió destinats a la conducció de aigua a pressió i fins una temperatura màxima de 95 °C.

Els valors de les pressions de disseny a funció de la temperatura es donen a la taula 1 de la UNEIX EN ISO 15874-1.

Característiques

Del material

Les característiques físiques i químiques del tub, tenen que complir amb ho especificat a l'apartat 8 de la norma UNEIX EN ISO 15874-2.

Característiques dels tubs

Aspecte. Els tubs estaran exempts de bombolles i esquerdes, presentant els seus superfícies, exterior i interior, un aspecte llis, lliure de ondulacions u altres defectes eventuals.

Sistemes d'unió. Els tubs es poden unir mitjançant accessoris mecànics o per termofusió.



Designació

Els tubs definits en aquesta norma es designaran com a mínim per:

- a) identificació del fabricant;
- b) la referència del material (PP-R);
- c) un número que indica la seva diàmetre nominal a mil·límetres;
- d) la seva gruixa nominal;
- e) la temperatura màxima d'utilització i la pressió màxima de treball a aquesta temperatura i a 20°C, indicant els anys de utilització entre parèntesi;
- f) la referència a la norma (UNE-EN ISO 15874)

Marcat

Un tub de polipropilè-copolímer de bloc es marcarà de forma indeleble, com a mínim cada metre de longitud, indicant almenys:

- a) identificació del fabricant;
- b) la referència del material (PP-R);
- c) el seu diàmetre nominal;
- d) la seva gruixa nominal;
- e) la temperatura màxima d'utilització i la pressió màxima de treball a aquesta temperatura i a 20°C, indicant els anys de utilització entre parèntesi.
- f) la referència a la norma (UNE-EN ISO 15874)
- g) any de fabricació.

Indicacions per a l'ús

Per tal de no perjudicar la fiabilitat en el temps aconsellem en l'ús d'aquest material tenir en compte els advertiments següents:

- No treballar el tub amb flames per aconseguir corbes o salts a quant no podent controlar la temperatura, es pot destruir la estructura molecular del polipropilè. El tub es pot corbar a fred fins un angle de 90°. El ràdio de curvatura no ha de ser inferior a 8 vegades el diàmetre del tub.
- Utilitzar el sistema a obra, tapat o protegit de els raigs UV directes per evitar la cristallització del material amb el temps.
- Després de la soldadura no girar el tub o els empalmaments més de 30è.

Abans de tancar la instal·lació és aconsellable omplir totalment d'aigua la instal·lació, assegurant-se que no hi ha aire a l'interior.

Provar el tub segons el mètode A de la norma UNE ENV 12108, segons indica el CTE HS4.

En efectuar aquesta operació es tindrà en compte que les variacions de temperatura influeixen en la pressió (10 K de diferència causen un augment de pressió de 0,5/1 bar.)

- Evitar rigorosament acoblar a els terminals femelles taps cònics de fosa o rosques cilíndriques no calibrades. Per a l'estanqueïtat és apte l'ús de tefló o cànema una quantitat adequada.
- Evitar cops i càrregues excessives en condicions de treball iguals o inferiors a 0 graus. Evitar el ús de tubs amb incisions o trencaments evidents.
- Emprar nivells per deixar els punts de aigua rectes i a la distància desitjada.

Evitar corrents de aire durant la operació de la soldadura per prevenir tensions a les soldadures. És aconsellable l'ús de maniguets elèctrics sobretot si la temperatura ca molt baixa.

A el moment de la fusió mantenir el soldador perpendicular al tub i al ràcord a fi d' evitar soldadures parcials.

Dilatació tèrmica

Per la instal·lació de la canonada de PP al exterior ca essencial considerar que a funció de la temperatura dels líquids transportats tindrem dilatacions lineals segons la següent fórmula: $0,15 \text{ mm} \times \text{m} \times ^\circ\text{C}$ (salt tèrmic)

La solució més apropiada per absorbir les dilatacions són:

Instal·lacions exteriors

Posar tubs a canaletes.

Realitzar en obres compensadors de dilatació a U.

Els valors per al càlcul dels compensadors s'obtenen amb la fórmula:

$$L_c = 30 \times \sqrt{d \times \Delta l}$$

on L_c = llarg del compensador de dilatació

d = diàmetre exterior del tub a mm.

Δl = dilatació del tram de tub ($0,15 \text{ mm} \times \text{m} \times ^\circ\text{C}$)

Instal·lacions a obra

Col·locar el tub amb la funda aïllant (si és la correcta resol les funcions d'aïllant termoacústic i evita la formació de condensació).

Deixar a la regata on passa el tub trossos de porexpan o materials similars comprimibles als punts d'empalmaments.

El tub es pot col·locar directament a l'obra en contacte amb formigó, guix i ciment.

Abraçadores per instal·lacions exteriors

A les instal·lacions horitzontals exteriors, sinó és possible la instal·lació de canaleta cal la col·locació de abraçadora per suportar-los segons la següent taula:

Diàmetre exterior del tub	L ₁ (mm)	
	Aigua freda	Aigua calenta
$d_i \leq 16$	600	250
$16 < d_i \leq 20$	700	300
$20 < d_i \leq 25$	800	350
$25 < d_i \leq 32$	900	400
$32 < d_i \leq 40$	1100	500
$40 < d_i \leq 50$	1250	600
$50 < d_i \leq 63$	1400	750
$63 < d_i \leq 75$	1500	900
$75 < d_i \leq 90$	1650	1100
$90 < d_i \leq 110$	1850	1300
$110 < d_i \leq 125$	2000	1400
$125 < d_i \leq 140$	2150	1550
$140 < d_i \leq 160$	2500	1800
¹⁾ Per als tubs verticals, L ₁ hauria de multiplicar-se per 1,3.		

També es col·locaran abraçadores rígides en els següents casos:

- Per observar empentes hidràuliques en canvis d'adreces (tes o colzes) i en reduccions.
- A la proximitat de vàlvules, comptador, etc.

Protecció contra el gel

Les canonades de distribució de aigua freda, deuen protegir-se contra el gel i contra el calor de la exterior. Les conduccions que no es utilitzin amb continuïtat i tinguin risc de gel han de ser seccionables i buidar-les.

Les conduccions baix el terreny per alimentació de edificis antics, estables cases de camp, tallers, etc., deuen ser emplaçades a una profunditat tal que sigui evitat el perill de gel. Aquesta profunditat que depèn del clima i del tipus de terreny varia des de 0,8-1,5 m. No s'han d'instal·lar les canonades a parets exteriors. Han de consegüent ser instal·lades de manera que el conjunt de les canonades puguin calorifugar-se per la seva protecció contra el gel o la dispersió de calor.



No hauran ser col·locades conduccions de aigua freda i calenta a el interior de un únic envolupant de calorifugat.

1.5 Suports per a canonades

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paràmetres es farà de manera que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmetin sorolls i / o vibracions a l'edifici.

El tipus de grapa o abraçadora serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent és igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre l'abraçadora i el tub.

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural llevat que en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per a això s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà tal que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles despreniments.

De la mateixa manera que per a les grapes i abraçadores s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, fins i tot quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

Els suports de les columnes i baixants abraçaran enterament el tub mitjançant platina corbada en forma de semicercles amb orelles perforades per unir els dos semicercles mitjançant cargols i femelles, fixats a elements de la pròpia construcció si és possible o a perfils metàl·lics disposats a l'efecte.

Els suports de les distribucions horitzontals es realitzaran mitjançant un element format per dos perfils en L units entre si pels extrems amb platines, deixant entre ambdós perfils una escletxa de 2 cm aproximadament suportats de sostre amb barnilla roscada ancorada a el mateix spitrox. Les canonades es recolzaran en el suport mitjançant canyes soldades a el perfil i de diàmetre immediatament superior a el de la canonada que suporta i disposant una abraçadora per subjectar el tub. D'aquesta manera el tub pot dilatar lliurement llevat en els punts que es determinin com a fixos. Entre la mitja canya, brida i el tub es disposarà una junta de goma i es tindrà cura que entre el suport en V, la vareta roscada i la femella hi hagi algun element antivibratori.

Els suports dels col·lectors dels baixants es realitzaran amb perfils en U suportats de sostre amb barnilla roscada ancorada a el mateix spitrox. La subjecció del col·lector al perfil es realitzarà mitjançant platina adaptada a el tub i cargolada al perfil.

Els suports de les canonades de fontaneria i climatització portaran una junta de goma que abrasi enterament el tub per evitar el contacte directe del tub amb el suport. En les canonades de les instal·lacions d'extinció d'incendis la junta de goma es substituirà per tres capes de cinta adhesiva plàstica per complir les especificacions de les companyies d'assegurances.

Tots els elements metàl·lics muntats a la intempèrie seran construïts en perfils laminats d'acer i posteriorment galvanitzats, els cargols, femelles, cargols, volanderes, etc. estaran construïts en acer inoxidable.

Tots els elements metàl·lics muntats a l'interior de l'edifici seran construïts en perfils laminats d'acer i recoberts amb pintura anticorrosiva, els cargols, femelles, cargols, volanderes, etc. estaran construïts en acer i posteriorment "pavonats".

La distància màxima entre suports, per a canonades d'acer negre i acer galvanitzat, serà la indicada a la següent taula (prenent de referència els valors de la norma UNE 100152):

DIÀMETRE CANONADA (DN)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 se seguirà la norma UNE 100152		

1.6 Aïllament d'escuma elastomèrica

Totes les superfícies i canonades estaran perfectament netes i seques abans d'aplicar-se l'aïllament i un cop que la canonada i equips hagin estat sotmesos a les proves i assaigs de pressió.



Per aïllar canonades que encara no estiguin instal·lades en el seu lloc definitiu, es lliscarà la camisa aïllant per la canonada abans de roscar-la o soldar-la. Un cop col·locats s'aplicarà una fina capa de cola pressionant les superfícies a unir.

Per aïllar canonades ja instal·lades es tallarà la camisa aïllant flexible longitudinalment amb un ganivet. Tallada la camisa aïllant s'ha d'encaixar en la canonada. El tall i les unions se segellaran amb cola aplicada uniformement i lleugerament, pressionant les dues superfícies una contra l'altra fermament durant alguns minuts després d'aplicar la cola per a que es segellin les cèl·lules de la camisa aïllant formant una barrera de vapor. S'aïllaran igualment totes les vàlvules i accessoris.

Un cop col·locat l'aïllament es procedirà a la protecció i senyalització de les conduccions amb dues capes de pintura vinílica.

1.7 Acabat en alumini

L'aïllament en els llocs indicats en amidaments s'acabarà amb xapa d'alumini-manganès, resistent a la corrosió, havent de mecanitzar-se en obra amb màquines eines adequades, muntant-se amb cavalcaments en totes les seves juntes de 50 a 100 mm d'ampla, segons les dimensions de les canonades o aparells. Els diferents elements de la xapa han d'assegurar-se amb cargols d'acer inoxidable 18/8 o de dur-alumini.

La protecció dels colzes o corbes de les canonades, tes, reduccions, fons d'aparells i superfícies de forma irregular, es realitzarà mitjançant segments de xapa, prèviament traçats, bordonejats i encadellats i muntats de forma que s'adaptin perfectament a la superfície de l'aïllament.

En cas d'aïllament de vàlvules, brides i altres accessoris que requereixin un aïllament desmuntable, es construiran caixes desmuntables de xapa d'alumini, amb l'aïllament fixat en el seu interior, de forma que permetin un fàcil desmuntatge de cadascuna d'aquestes unitats que en el possible seran construïdes en dues peces úniques. Per a fixació de les caixes desmuntables, s'utilitzaran tanques de palanca articulada d'alumini dur que es reblonaran a les caixes.

Els gruixos recomanables de les xapes són:

- En aparells i canonades de diàmetre major i igual a 10": 1 mm.
- En canonades de diàmetres majors de 2" i menors de 10": 0,8 mm.
- En canonades de diàmetres menors de 2": 0,6 mm.

1.8 Vàlvules de papallona i bola

Les vàlvules previstes a projecte per interrupció del flux del aigua seran del tipus bola roscades fins 2" i de tipus papallona amb brides per els diàmetres superiors.

Hauran de permetre una pressió de prova del 50% superior a la de treball sense que es produeixin degoteig durant la prova, mínima perduda de càrrega, estanquitat absoluta a altes i baixes pressions.

Totes les vàlvules s'instal·laran a llocs accessibles.

Quan la canonada no vaja encastada a el mur es col·locarà abraçadora a una distància no major de 15 cm de la vàlvula per impedir tot moviment de la canonada.

Cap vàlvula s'instal·larà amb el plançó per sota de l'horitzontal.

Tota vàlvula portarà penjat un disc de PVC de 12 cm de diàmetre a sala de màquines i de 8 cm a el resta de els casos, de diferents colors, amb indicació del tipus de circuit i quantes indicacions siguin precises per el correcte funcionament de la instal·lació. El preu de aquestes senyalitzacions deu estar inclòs a el preu unitari de les vàlvules.

1.9 Entrada analògica, digital, estat i estat tèrmic

- *Entrada analògica*

Senyal per controlar i mesurar temperatura, pressió, humitat, cabal o qualsevol altra magnitud des d'un ordinador a través d'un senyal de tensió continu de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través d'un senyal de corrent de 4 a 20 mA.

- *Entrada digital*

Senyal per controlar estats de funcionament des d'un ordinador a través d'un senyal generat per un canvi d'estat d'alt a baix o viceversa a través d'un contacte sec lliure de tensió.

- *Estat*

Es considera d'un senyal d'estat a l'entrada digital al sistema de gestió procedent de la connexió amb qualsevol equip o element que precisi únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

Un senyal d'estat provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat a través del contacte auxiliar.

El senyal d'estat podrà indicar l'avaría de l'element o equip connectat a la línia corresponent a través del salt del tèrmic.

- *Estat tèrmic*

Es considerarà com a estat tèrmic al senyal que proporcioni un contacte lliure de tensió normalment obert o normalment tancat respecte al dispar del tèrmic associat a la connexió elèctrica del motor o màquina a controlar.

En conseqüència, el senyal provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat, precisant únicament del cablejat per transmetre l'esmentat senyal o de la connexió d'un contacte auxiliar.

D'aquesta forma el senyal podrà indicar l'avaria de l'element o equip connectat a la línia corresponent.

1.10 Interruptor de flux per líquids

L'interruptor de flux per a líquids és un controlador de pas de fluid que obre o tanca un contacte lliure de tensió (senyal digital) si hi ha o no pas de fluid per una conducció.

Consta d'una llengüeta mòbil i carcassa de connexió amb microcontacte. La llengüeta mòbil serà d'acer inoxidable AISI 316.

1.11 Instal·lació elèctrica

- Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, col·locats sota tubs protectors o canals segons ITC-BT-21, de tipus no propagador de la flama, preferentment encastats o per cel ras, especialment en les zones accessibles al públic.
- Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, amb coberta de protecció, col·locats en els buits de la construcció segons UNE 20.460, totalment construïts en materials incombustibles.
- Conductors rígids, aïllats de tensió nominal no inferior a 0,6 / 1kV, armats col·locats directament sobre les parets, segons UNE-20.460.
- Conductors de tensió nominal no inferior a 750V, sota canals protectores de grau IP4X o superior, segons la ITC-BT-21.

1.12 Proteccions contra sobreintensitats

Tots els circuits de la instal·lació estaran protegits contra les sobreintensitats que puguin presentar-se, degudes a les sobrecàrregues dels aparells instal·lats o degudes a curtcircuits. Per a la protecció contra sobrecàrregues, hi haurà un dispositiu de protecció que garanteixi en tot moment la intensitat de corrent admissible que circula per la línia.



El dispositiu de protecció general estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar. A més, com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues s'instal·laran fusibles calibrats d'alt poder de ruptura de característiques de funcionament adequades als interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra sobreintensitats la capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en qualsevol punt d'aquest. Els dispositius de protecció dels circuits, s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis de secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats.

1.13 Proteccions contra sobreintensitats

Totes les línies elèctriques, així com les màquines i els accessoris metàl·lics que les componen, tenen una línia principal de terra, a fi de limitar la tensió que respecte a terra puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, així com assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en el material utilitzat.

Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure electrolític i la seva secció serà la prescrita en el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Es connectaran a la terra general de l'edifici.