

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: DISSENY D'UNA MÀQUINA PER REALITZAR TESTS DE RESPOSTA TÈRMICA DEL TERRENY (T.R.T.) PER INSTAL·LACIONS GEOTÈRMiques

Document: 3.Plec de condicions

Alumne: Jordi Franch Soler

Director/tutor: Albert Massaguer i Eduard Massaguer

Departament : EMCI

Àrea: MECÀNICA DE FLUIDS

Convocatòria (mes/any) : setembre/2015

ÍNDEX DEL PLEC DE CONDICIONS

1	Introducció	2
1.1	Objecte del plec	2
1.2	Documents contractuals i informatius	2
1.3	Compatibilitat de documents	2
2	Disposicions tècniques	3
3	Condicions tècniques	4
3.1	Quadres elèctrics	4
3.2	Caixes de derivació	5
3.3	Tubs flexibles i corbables no metàl·lics	5
3.4	Safates metàl·liques	8
3.5	Conductors de Coure de designació UNE H07V i 07Z1-K	9
3.6	Interruptors Magnetotèrmics	11
3.7	Interruptors diferencials	13
3.8	Contactors	15
3.9	Borns de connexió	17
4	Disposicions generals	19
4.1	Garantia.	19
4.2	Terminis de pagament.	19

1 Introducció

1.1 Objecte del plec

Amb el plec es pretén donar informació sobre el valor i el pes dels documents presentats, així com de les condicions a seguir pel bon funcionament del sistema.

1.2 Documents contractuals i informatius

S'entendran com a documents contractuals aquells que es trobin incorporats en el contracte i són d'obligat compliment, amb l'excepció de modificacions degudament autoritzades. Aquest documents, en cas de licitació sota pressupost, són: Plànols, plec de condicions i pressupost. La resta de documents del projecte són documents informatius i estan constituïts per: Memòria i estat d'amidaments.

1.3 Compatibilitat de documents

Si en algun cas la informació detallada en el projecte es contradigués en un altre apartat del mateix projecte, es procedirà a analitzar la informació contrariada i caldrà tenir en compte que l'ordre d'importància dels documents ordenat de més a menys importància és el següent: plec de condicions, plànols, pressupost, memòria i estat d'amidaments.

2 Disposicions tècniques

Els equips electrònics han de complir amb la directiva de compatibilitat electromagnètica Directiva 89/336/CEE .

Cal tenir en compte que si es pretén l'exportació, serà necessari adaptar el sistema a la normativa del país a exportar.

És de compliment obligatori per les instal·lacions elèctriques el REBT 2002 *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.*

3 Condicions tècniques

3.1 Quadres elèctrics

Armaris amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment.

La execució de la unitat a l'obra inclou les operacions de col·locació i anivellament, connexió i retirada de l'obra dels embalatges, retalls de cable etc.

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

Les portes han d'obrir i tancar correctament.

Quan tenen tapes, aquestes han d'encaixar perfectament al cos de l'armari.

Al tractar-se d'un quadre de peu, anirà recolzat al terra amb les alces que aquest inclou.

Si el quadre és metàl·lic, ha de quedar connectat a la xarxa de terres.

El quadre ha de quedar col·locat en un lloc de fàcil i lliure accés.

La posició serà la fixada d'acord amb les disposicions tècniques del fabricant.

La seva disposició no ha d'alterar les característiques de l'element.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop instal·lat el quadre, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

El seu compostat serà l'esmentat a l'estat d'amidaments, llevat de discrepàncies amb el fabricant pel qual es tindran en compte les disposicions tècniques d'aquest.

3.2 Caixes de derivació

Referent a caixes de plàstic, metàl·liques, amb grau de protecció normal, estanca, antihumitat o antideflaquant, encastades o muntades superficialment.

L'execució de la unitat a l'obra inclou les operacions de col·locació i anivellament.

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La posició serà la fixada d'acord amb les disposicions tècniques del fabricant.

Si la caixa es metàl·lica, ha de quedar connectada a la xarxa de terres.

3.3 Tubs flexibles i corbables no metàl·lics

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal col·locat.

S'han de considerar els tipus de tubs següents:

Tubs de PVC corrugats.

Tubs de PVC folrats de dues capes, semi llisa la exterior i corrugada la interior.

Tubs de material lliure d'halògens.

Tubs de polipropilè.

Tubs de polietilè de dues capes, corrugada la exterior i llisa la interior.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Tubs col·locats encastats.

Tubs col·locats superficialment.

Tubs col·locats sota paviment.

Tubs col·locats sobre sostre mort.

Tubs col·locats al fons de la rasa.

L'execució de l'obra inclou les operacions de replanteig del traçat del tub, l'estesa, fixació i col·locació del tub, retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

El tub no pot tenir empalmes entre els registres (caixes de derivació, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la qual s'ha d'efectuar el tractament superficial.

En el cas d'anar encastat, el tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix. Recobriment de guix ≥ 1 cm.

En el cas d'anar superficialment, han de quedar fixats al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre fixacions serà menor de 60 cm.

En el cas d'anar sobre sostre mort, el tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.

En cas d'anar muntat a sota d'un paviment, el tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base, ha de quedar fixat a aquest amb tocs de morter cada metre com a mínim.

En cas d'anar soterrat, el tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment. El tub no pot tenir empalmes entre els registres (caixes de derivació, arquetes, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

El nombre màxim de corbes de 90° entre registres consecutius serà ≤ 3 .

La distància entre la canalització i la capa de protecció serà ≥ 10 cm.

La fondària de les rases serà ≥ 40 cm.

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la Direcció Facultativa.

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub col·locat.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificacions tècniques del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva col·locació no n'ha d'alterar les seves característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

En cas de canalització soterrada, el tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa anivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.). Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avis i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

En els amidaments, la instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges. També inclou les pèrdues de materials corresponents a retalls.

3.4 Safates metàl·liques

Safata metàl·lica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.

S'han considerat els tipus següents:

Planxa d'acer galvanitzada.

Reixeta d'acer.

Perfil d'acer.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Fixació i anivellació.

Talls en corbes i cantonades.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim de dues per tram, fixades al parament o al sostre mitjançant perns d'ancoratge o tacs de PVC i visos.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces especials fixades amb cargols o reblons.

Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim.

El final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

En el cas de safata de planxa, els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.

Distància entre fixacions: $\leq 2,5$ m

En el cas de safata de reixeta o perfil, els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.

Distància entre fixacions: $\leq 1,5$ m

3.5 Conductors de Coure de designació UNE H07V i 07Z1-K

Cables unipolars amb conductor de coure, amb aïllament i sense coberta, de 450/750 V de tensió assignada, per a instal·lacions fixes.

S'han considerat els tipus de cables següents:

Cables amb aïllament de policlorur de vinil (PVC):

Cables flexibles (classe 5 segons UNE 21022) de designació H07V-K.

Cables rígids (classe 1 segons UNE 21022) de designació H07V-U.

Cables rígids (classe 6 segons UNE 21022) de designació H07V-R.

Cables amb aïllament a base de material termoplàstic amb baixa emissió de fums i gasos corrosius:

Cables flexibles (classe 5 segons UNE 21022) de designació ES07Z1-K (AS).

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

Muntat superficialment.

Col·locat en tub.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

L'estesa, fixació i connexionat a caixes o mecanismes.

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-ne expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils.

El recorregut ha de ser l'indicat per la direcció tècnica.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertanyen, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

En tots els llocs on el cable sigui susceptible d'estar sotmès a danys, es protegirà mecànicament mitjançant tub o safata d'acer galvanitzat.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància entre fixacions: ≤ 40 cm.

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina. Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.6 Interruptors Magnetotèrmics

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.

S'han considerat els tipus següents:

Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA).

Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació i anivellació.

Connexionat.

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas.

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant.

En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides per la direcció tècnica.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg.

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la documentació tècnica.

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

En els amidaments, l'instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

3.7 Interruptors diferencials

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferència residual.

S'han contemplat els següents tipus:

Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN.

Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics.

Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació i anivellació.

Connexionat.

Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la documentació tècnica.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg.

En cas d'instal·lació per carril DIN, la subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos. Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

En cas de bloc diferencial, aquest ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc.

Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la documentació tècnica.

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

En els amidaments, la instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

3.8 Contactors

Contactor unipolar, bipolar, tripolar o tetrapolar i muntat a pressió o amb cargols.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Replanteig de la unitat d'obra.

Fixació i connexió de l'aparell.

Prova de servei.

Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

La seva situació dins del circuit elèctric ha de ser la indicada a documentació tècnica tant pel que fa referència a l'esquema.

Quan es col·loca muntat a pressió, ha d'estar muntat a pressió sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari.

Quan es col·loca muntat amb cargols, ha de quedar fixat sòlidament per dos punts a la placa de la base del quadre mitjançant visos.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg.

Els contactors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns del contactor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la documentació tècnica.

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, etc.

En els amidaments, la instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

3.9 Borns de connexió

Born de connexió de conductors per a quadres elèctrics, muntat sobre perfil DIN

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació i anivellament.

Execució de les connexions.

Comprovació de la unitat d'obra.

Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, el born s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació dispost per a tal fi.

Ha de quedar connectat i en condicions de funcionament.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la documentació tècnica.

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors ho requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

Un cop acabades les tasques de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

En els amidaments, la instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4 Disposicions generals

Al tractar-se d'una màquina construïda i dissenyada per la mateixa empresa que l'utilitzarà, no caldrà cap permís especial, només cal que compleixi amb els processos administratius adients per l'indústria.

En cas que és volques comercialitzar l'equip com a producte a la venda, s'han de seguir les normatives de comercialització de productes, marcatges CE, registres de marca i aquells que siguin d'aplicació a la venda de productes.

4.1 Garantia.

El utilatge es construirà amb materials i productes comercials en la mesura que sigui possible, en cas contrari, s'haurà de garantir que el proveïdor asseguri l'existència de recanvis específics seus durant la vida útil de la màquina. En cas de no poder garantir l'existència de recanvis entregarà tota la documentació necessària per la fabricació dels mateixos juntament amb la documentació de la màquina.

Peces comprades: La mateixa garantia oferta pels fabricants de dits components. Mai inferior a 2 anys des de la recepció del material.

4.2 Terminis de pagament.

Els terminis de pagament seran negociables per cada cas. Malgrat això es pren com a norma general el 50% al moment de la comanda i la resta al moment de l'entrega.

Jordi Franch Soler

Grau en Enginyeria Elèctrica

Girona, 3 de setembre de 2015