

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA
LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'EXECUCIÓ DE LES OBRES
PER LA INSTAL·LACIÓ D' UN NOU TRANSFORMADOR SEC ENCAPSULAT
25/0.4kV de 1.500kVA's PER L' ET-1 DE L'ESTACIÓ D'ESQUÍ I MUNTANYA
DE VALLTER 2000 DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE
CATALUNYA**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. OBJECTE I ABAST	1
3. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR	1
4. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	5
5. CONDICIONS ESSENCIALS D'EXECUCIÓ	5
6. ASPECTES GENERALS	6
7. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA	11
8. DELEGAT D'OBRA	11
9. AMIDAMENTS I PRESSUPOST	12
10. ANNEXES	14
ANNEX NÚM. 1	15
ANNEX NÚM. 2	16

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte d'aquesta actuació és definir les obres necessàries a realitzar per a la instal·lació d'un nou transformador sec encapsulat 25/0.4kV de 1.500kVA's per l' ET-1 de l'estació de esquí i muntanya de Vallter 2000 dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i així poder garantir la redundància en la alimentació de les instal·lacions de l'estació.

En tot allò què no s'especifica al present Plec Particular, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques General d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, en especial aquelles relatives a la Prevenció de riscos laborals i Reial decret 1627/1997. Per aquest motiu, l'adjudicatari comunicarà al Coordinador de Seguretat i Salut (qui actuarà com a representant d'FGC) els seus riscos i mesures preventives inherents a la seva activitat. Així mateix, rebrà del Coordinador de Seguretat i Salut els propis del lloc de treball a tots els efectes oportuns.

Per a treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en aquest registre és fa a la següent adreça web www.fgc.cat.

2. OBJECTE I ABAST

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té com objecte descriure les característiques tècniques que han de complir les actuacions necessàries per la execució de les obres necessàries a realitzar per a la instal·lació d'un nou transformador sec encapsulat 25/0.4kV de 1.500kVA's per l' ET-1 de l'estació de esquí i muntanya de Vallter 2000 dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, per tal de què s'executin d'acord a les especificacions tècniques particulars d'FGC.

Caldrà que els ofertants justifiquin tècnicament la total compatibilitat de l'equipament a subministrar i instal·lar dins l'abast d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques amb les instal·lacions existents, no admetent-se cap pèrdua de prestacions, funcionalitats, fiabilitat, disponibilitat, etc. respecte als equipaments actuals. Caldrà que els ofertants justifiquin disposar de personal qualificat per a la execució dels treballs amb referències d'obres similars. L'ofertant haurà d'incloure a l'oferta certificats de bona execució d'obres similars on hagin treballat sistemes de la mateixa tipologia als existents a FGC.

3. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR

Actualment l' ET-1 de Vallter consta d'un únic transformador de 25/0.4kV que alimenta la baixa tensió de l'estació.

Per tal de millorar la fiabilitat en la alimentació en baixa i garantir una redundància i seguretat en el servei, es fa necessari la instal·lació d'un segon transformador.

El transformador hauran de complir les especificacions tècniques de FGC referents a les característiques tècniques i proves del mateix.

Característiques tècniques del transformador:

Els transformadors a instal·lar per alimentar les estacions, inicialment hauran de tenir una potència de 1500 kVA.

Serà una màquina trifàsica reductora de tensió, essent la tensió entre fases a l'entrada de 25 kV i la tensió de sortida en buit de 420 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, tensions segons UNE 21301:1991, CEI 38:1983 modificada, HD 472: 1989 i UNE 21538, HD 538.1 -S1. UNE-EN 60076-11.

El transformador a instal·lar tindrà el neutre accessible en baixa tensió i refrigeració natural (AN), encapsulat en resina epoxy, aïllament sec classe (AT/BT) F/F.

El transformador tindrà els bobinats d'AT encapsulats i emmotllats al buit en una resina epoxy amb càrrega activa composta d'alúmina trihidratada, aconseguint un encapsulat ignífug autoextingible i els bobinats del secundari impregnats.

Tant el bobinat del primari como del secundari seran d'alumini.

Els enrotllaments d'AT es realitzaran amb bobinat continu de gradient lineal sense entrecapes, amb el qual s'aconseguirà un nivell de descàrregues parcials inferior o igual a 10 pC. S'especificarà en el protocol d'assajos que figurin els resultats de l'assaig de descàrregues parcials.

Per motius de seguretat en el CT s'exigirà que els transformadors compleixin amb els assajos climàtics definits al document d'harmonització HD 464 S1:

- Assajos de xoc tèrmic. Nivells C2a i C2b
- Assajos de condensació i humitat. Nivells E2a i E2b
- Assaig de comportament davant del foc. Nivell F1

No s'admetran transformadors secs que no compleixin aquestes especificacions.

Resum característiques:

- Tipus sec encapsulat
- Potències assignada 1.500kVA
- Tensió primària assignada 25 kV
- Tensió d'aïllament primari 36 kV
- Tensió secundària en buit 420 V - 230 V
- Tensió d'aïllament secundari 1,1 kV
- Grup de connexió Dyn11
- Regulació sense tensió de 5 posicions en el bobinat d'AT $25000 \pm 5 \pm 10\% / 420-230V$
- Tensió de curt circuit 6%

Assajos elèctrics:

Es realitzaran a fàbrica els següents assajos per comprovar les característiques elèctriques contractuals:

- Control de característiques
- Mesura de la resistència dels bobinats

- Mesura de la relació de transformació i control del grup de connexió
- Mesura de la tensió de curt circuit
- Mesura de les pèrdues en càrrega
- Mesura de les pèrdues i del corrent en buit
- Assajos dielèctrics
- Assaig de la tensió aplicada
- Assaig de la tensió induïda
- Mesures de les descàrregues parcials. El criteri d'acceptació es fixa en un màxim garantit de 10 pC

Protecció tèrmica

La protecció tèrmica del transformador estarà formada per 3 sensors de temperatura tipus PT-100 per protecció tèrmica. Cada sensor estarà constituït per un termistor de ràpid temps de resposta des dels 80° C fins als 170°C.

Els sensors, un per a cada fase, estaran instal·lats dins la part activa del transformador, ubicats dins de tubs per a permetre la seva fàcil substitució. Es connectaran a un born fixat a la part superior del transformador. Des d'aquest born es connectaran amb una centraleta, amb ajustament per a alarma i actuació.

Placa de característiques

Tots els transformadors han de sortir de fàbrica amb la placa de característiques en un suport adequat i cargolat a la U del costat de baixa tensió per tal que quedi clarament visible.

La placa de característiques serà d'acer inoxidable, amb un gruix comprès entre 0,8 i 2,5 mm., i s'hi hauran de realitzar totes les inscripcions per gravat o punxonat, amb un relleu no inferior a 0,2 mm. Les dimensions de les plaques de característiques han de ser de 105 ± 1 mm. x 148 ± 1 mm. A part de la placa corresponent a la màquina, se subministrarà una segona placa d'ídèntiques característiques per col·locar-la a la porta d'accés de la cel·la corresponent.

Terminals de posada a terra

Tots els transformadors estaran equipats amb 2 preses de posada a terra, situades a la part inferior dreta de cadascuna de les cares de major dimensió.

Cada presa estarà constituïda per un cargol de cap hexagonal, de rosca M10 per a transformadors de potència igual o inferior a 250 KVA i M16 pels de potència superior i de material resistent a la corrosió zincat o galvanitzat.

Al costat del cargol ha de figurar el símbol de posada a terra.

Assajos

En tots els transformadors es realitzaran els següents assajos, segons norma UNE 20101/CEI- 76, denominats assajos individuals o de rutina:

- Mesura de la resistència dels enrotllaments
- Comprovació del grup de connexió i polaritat

- Mesura de la relació de transformació i verificació de l'acoblament
- Mesura de les pèrdues i del corrent de buit
- Mesura de les pèrdues degudes a la càrrega
- Mesura de la tensió de curt circuit, presa principal
- Assajos dielèctrics
- Assajos de tensió induïda en els debanats
- Assaig de tensió aplicada en els debanats
- Altres assajos a realitzar seran:
 - Assaig d'escalfament
 - Assaig amb impuls tipus llamp
 - Mesura del nivell de soroll

Llevat que s'acordi el contrari, tots els assajos es realitzaran a la recepció dels transformadors, als laboratoris del fabricant.

Els Serveis Tècnics d'FGC podran exigir la repetició de tots o part dels assajos individuals realitzats prèviament pel fabricant i a realitzar, en una unitat d'un lot de transformadors de les mateixes característiques, els assajos d'escalfament i el d'impulsos tipus llamp, en el cas que aquest últim no s'hagi considerat com individual. La unitat escollida serà el transformador les pèrdues del qual siguin màximes.

Documentació

Tots els transformadors es rebran amb una bossa de plàstic termosegellada i subjectada a una de les anelles d'elevació, amb la documentació completa referent a:

- Protocols d'assajos realitzats a fàbrica signats i segellats
- Cartolina amb les dades principals del transformador
- Instruccions bàsiques de transport, posada en servei i manteniment de la màquina

Recepcions

La recepció dels transformadors es realitzarà d'acord amb allò establert en el capítol 10 de la recomanació UNESA 5201 D.

A continuació es descriuen els principals treballs previstos inclosos dins del present plec:

- Obres per la instal·lació del nou transformador de potència, tipus sec encapsulat de 1500 kVA de potència nominal, relació de transformació 25.000/420-230 V B2, grup de connexió Dyn11.
- Subministrament i instal·lació de seccionador de tall visible 2500A.
- Subministrament i estesa de tot el cablejat de potència i control dels nous equips.
- Sistema de posada a terra pel neutre del nou transformador.

- Obres d'adequació del QGBT existent, per afegir commutació motivat a la instal·lació del nou transformador.
- Adequació de la sala.
- Legalització de la nova instal·lació.

S'haurà de tenir en compte que l'ET-1 haurà d'estar en tot moment funcionant al 100%, llevat de l'interval entre la finalització i l'inici del servei comercial en dies laborables.

Destacar que dintre de l'abast d'aquest projecte no es contempla la configuració, enginyeria i la integració dels nous equips dintre del Sistema de Telecomandament d'Energia de FGC, i sí s'inclouen les proves i posada en servei conjuntes.

4. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Donat que les instal·lacions sobre les quals s'ha de realitzar la reforma estan en servei, els treballs s'hauran de realitzar en horari nocturn i reduït, els temps existents en cada cas, seran els que marqui la carta de maniobres setmanal que regula els treballs nocturns d'FGC.

FGC no es fa responsable ni acceptarà cap tipus de reclamació econòmica si, per causes de força major, no es pot concedir el tall de tensió algun dels dies programats.

Aquest tipus d'instal·lació o reforma ha de realitzar-se amb les màximes garanties en l'execució de les mateixes. L'ofertant indicarà clarament l'abast de la seva oferta, detallant tots i cadascun dels materials necessaris, per al correcte funcionament de la instal·lació.

L'abast de l'oferta en aquells conceptes explícitament definits serà de claus en mà, no permetent FGC suplementos o modificacions d'obra, assumint, per tant, l'ofertant el cost d'aquells materials o mà d'obra necessaris per al funcionament de la instal·lació i que no fossin especificats en la seva oferta.. És condició imprescindible que tots els materials i equips emprats siguin intercanviables amb la resta de subestacions de FGC del mateix tipus.

Donada la complexitat de l'obra a realitzar, l'empresa adjudicatària haurà de disposar de personal capacitat que compleixi amb les condicions exigides en el procediment E.PT.P.008 Rv1, per a la realització de treballs en les dependències de Subestacions.

5. CONDICIONS ESSENCIALS D'EXECUCIÓ

Per a la realització d'aquesta obra s'haurà d'adscriure a l'execució del contracte un equip de treball que estarà integrat com a mínim pels següents perfils:

- **1 Cap d'obra** amb un mínim de 10 anys d'experiència, i amb experiència en mínim 5 obres de subestacions de tracció o estacions transformadores.

En l'oferta cal presentar declaració responsable conforme es compleixen aquests requisits. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar Currículum. FGC podrà requerir altra documentació addicional que acrediti el compliment de l'experiència requerida.

- **1 Encarregat d'obra** amb un mínim de 10 anys d'experiència, i amb experiència en mínim 5 obres de subestacions de tracció o estacions transformadores.

En l'oferta cal presentar declaració responsable conforme es compleixen aquests requisits. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar Currículum. FGC podrà requerir altra documentació addicional que acrediti el compliment de l'experiència requerida.

6. ASPECTES GENERALS

6.1 Prescripcions generals

En tot allò que no s'especifica en aquest Plec de Prescripcions, el Contractista adjudicatari haurà de complir el que especifica els Requeriments Tècnics Generals i Particulars d'FGC, així com en les Normatives d'obligat compliment, especialment aquelles relatives a la prevenció de riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per aquest motiu, l'adjudicatari comunicarà al Coordinador de Seguretat i Salut designat per FGC per a les Obres (qui actuarà com a representant d'FGC), els seus riscos i mesures preventives inherents a la seva activitat.

Per poder treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el registre intern d'empreses en Riscos Laborals. L'alta en aquest registre es realitzarà en la següent web: www.fgc.cat.

6.2 Normativa Aplicable

El Contractista dissenyarà, subministrarà i instal·larà les instal·lacions objecte del present Plec d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la Normativa Espanyola i Europea d'obligat compliment per a tots els àmbits del contracte, actualitzats en data d'inici dels treballs.

En aquells aspectes que no hi hagi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a FGC, que serà el responsable de donar el vistiplau.

En aquesta obra la normativa aplicable serà, la especificació tècnica M.MI.ET.105 Rev01. Especificació tècnica de centres de transformació d' FGC en vigor; així com la resta d'especificacions d'aplicació vigents d' FGC.

El Contractista està obligat a conèixer i complir les instruccions, normes i plecs de tota mena, promulgats per FGC o per les entitats delegades per a la gestió de la línia de ferrocarril que tinguin aplicació en els treballs a realitzar, tant si estan esmentats en la memòria o al plec, com si no ho estan.

6.3 Equip responsable per part del contractista

El Contractista està obligat al compliment del que s'estableix en:

- Llei sobre Contractes, reglamentacions de Treball i Disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials vigents.
- Llei de la Seguretat Social vigent en el moment de realitzar l'obra.
- Els reglaments i disposicions dictats per a la seva aplicació i qualsevol altra classe de normes legals sobre aquesta matèria que es dicti en el futur.

El Contractista haurà d'estar representat a l'obra per persona o persones amb la suficient autoritat per decidir sobre totes les qüestions relatives a ella.

Així mateix el Contractista sempre ha de disposar, a l'obra, de l'equip tècnic adequat, el qual estarà integrat per personal directiu, tècnic, auxiliar i operaris, així com en el seu programa de treballs que estarà dirigit per un enginyer competent, a definir a l'oferta, amb experiència en obres similars i que assumirà la direcció dels treballs per part del Contractista.

El Contractista és el responsable de la total coordinació i execució dels detalls de les interfícies entre els diversos sistemes i els equipaments proporcionats per altres parts. També proporcionarà la informació necessària en la documentació del projecte, incloent els plànols i càlculs necessaris.

6.4 Execució dels treballs

Es considera com a data d'inici dels treballs, amb caràcter general, la de signatura de l'Acta de Replanteig.

Durant els quinze dies, comptat des de la signatura de l'Acta de Replanteig de l'obra objecte d'aquest concurs, el Contractista adjudicatari durà a terme, de forma coordinada amb FGC, el replanteig i els estudis de detall previs que siguin necessaris realitzar per definir la implantació dels equipaments.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, personal tècnic especialitzat, i la mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs necessaris.

S'haurà de tenir en compte que les instal·lacions sobre les què s'ha de realitzar la reforma, estan en servei i que els treballs s'hauran de realitzar en horari nocturn i reduït. Els temps existents en cada cas seran aquells que marqui la carta de maniobres setmanal que regula els treballs nocturns a FGC.

Aquest tipus d'instal·lació o reforma ha de realitzar-se amb les màximes garanties en l'execució de les mateixes. L'ofertant indicarà clarament l'abast de la seva oferta, detallant tots i cadascun dels materials necessaris, per al correcte funcionament de la instal·lació.

Tots els treballs hauran de ser coordinats i autoritzats prèviament per part d'FGC, i s'executaran d'acord amb els procediments de treball d'FGC.

El Contractista ha de tenir present que la seva oferta ha d'incloure tot el necessari per efectuar la instal·lació, tant els mitjans tècnics com els humans.

No serà objecte de reclamació qualsevol impediment en els treballs derivats de la comptabilització en l'espai o en el temps de les tasques a realitzar amb els altres contractistes que puguin estar treballant a la zona, o bé sigui per les obres d'FGC o d'Administracions competents.

L'ofertant garanteix que la Qualitat dels Treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció. També respondrà a les característiques, marques i tipus estipulats en els mesuraments, plecs i oferta, no introduint variacions si no hi ha un acord escrit amb FGC. FGC podrà inspeccionar a les seves instal·lacions, en fàbrica o al taller del Contractista o subministrador dels materials, la Qualitat de construcció, assistir a Assajos i proves i també a inspeccionar els materials abans de la seva instal·lació.

Durant els treballs de connexió i posada en servei dels equips subministrats, si FGC ho considera, podrà ser present personal d'FGC. Un cop finalitzada la instal·lació, el contractista haurà de realitzar les proves necessàries per verificar les funcionalitats del sistema.

Els Treballs es consideraran finalitzats, de manera que es pugui procedir a la recepció quan el sistema estigui totalment implantat, provat, documentat i en funcionament, i sempre que el seu

correcte funcionament hagi estat comprovat i validat per part d'FGC, i un cop s'hagi efectuat la corresponent recepció.

L'abast de l'oferta serà de claus en mà, no permetent FGC suplementos o modificacions d'obra, assumint, per tant, l'ofertant el cost d'aquells materials o mà d'obra necessaris per al funcionament de la instal·lació i que no fossin especificats en la seva oferta.

6.5 Seguretat i Salut en el treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de:

- La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laboral
- El Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), pel qual s'estableixen Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les Obres de construcció

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Document de gestió preventiva" el qual inclourà l'Avaluació de riscos i que haurà de ser coherent amb el contingut de l'obra i recollir les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de l'obra.

El Contractista en el seu Document de gestió preventiva està obligat a incloure els requisits formals establerts a l'Art. 7 del R.D. 1627/ 1997, no obstant, el Contractista té plena llibertat per estructurar formalment aquesta Documentació .

Aquest Document haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra, designat per part d'FGC abans del inici de les obres.

A l'obra existirà, adequadament protocol·litzat, el document oficial "Llibre d'incidències", facilitat pel Col·legi Professional corresponent al qual pertanyi el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra.

Segons l'article 13 del Real Decret 1627/97 de 24 d'Octubre, modificat pel RD 1109/2007, aquest llibre haurà d'estar permanentment a l'obra, en poder del coordinador de seguretat i salut, i a la disposició de la direcció d'obra o direcció facultativa, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms, les persones o òrgans amb responsabilitat en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin en l'obra, tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions públiques competents, o en el seu cas, del representant dels treballadors, els quals podran realitzar les anotacions que considerin adequades respecte a les desviacions en el compliment del Document de gestió preventiva.

Quan es realitzi una anotació en el llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, la notificarà al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest i només en el cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions prèviament anotades en aquest llibre així com en el supòsit de paralització dels treballs, s'haurà de remetre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores i s'especificarà si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'una advertència o observació anterior o si, per contra, es tracta d'una nova observació.

Durant tot el procés de construcció, el Contractista garantirà la seguretat de l'àrea de Treball d'acord amb l'establert al Document de gestió preventiva. Per a la supervisió de la correcta aplicació d'aquest, s'implementarà un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscos Laborals (SGPRL), tal com s'especifica a continuació.

1. El Contractista està obligat a establir, mantenir i implementar un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscs Laborals (SGPRL), basant-se en la legislació nacional i comunitària aplicables, adequant aquest SGPRL a eventuais canvis o substitucions d'aquesta Legislació que succeeixin durant la vigència d'aquest contracte. Aquest SGPRL ha de tenir en compte com a mínim, allò exigible legalment, incloent el Document de gestió preventiva .
2. Sense perjudici de l'esmentat anteriorment, el Contractista haurà d'enviar a FGC o al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra, segons s'indiqui, per a ser aprovat, tota la documentació exigible en matèria de seguretat i salut (principalment i depenent de l'activitat en qüestió, com són l'Avís Previ, Document de gestió preventiva , procediments d'Inspecció i Prevenció, etc.).
3. FGC es reserva el dret d'auditar o enviar auditar el sistema de Seguretat i Salut en el Treball del Contractista en qualsevol moment, correspon al Contractista corregir les no conformitats detectades en el termini d'un mes, si no s'ha acordat un altre termini. FGC podrà també, participar en les auditories promogudes pel Contractista en el seu SGPRL o a les dels seus subcontractistes.
4. FGC es reserva el dret de, en qualsevol moment o causa del resultat d'auditories, reformular qualsevol aspecte del Sistema de Seguretat i Salut en el Treball, incloent la creació de nous registres de la qualitat o la redefinició de l'àmbit i expansió de la traçabilitat. Aquesta reformulació s'ha de fer en el termini d'un mes, en el supòsit que no s'arribés a un acord diferent respecte a l'altre termini.
5. El Contractista nomenarà el responsable dins de la seva organització en matèria de Seguretat i Salut, assumint aquest el compromís de complir i fer complir totes les obligacions previstes en la normativa vigent i a la resta de la legislació aplicable, sempre d'acord amb la Direcció d'Obra i Coordinació de Seguretat i Salut per a aquest projecte nomenada per FGC.
6. Sense perjudici de les obligacions legals dels coordinadors de seguretat i salut i dels empleats, FGC es reserva el dret, en qualsevol moment, de no acceptar el contingut del document del SGPRL que presenti deficiències o insuficiències. Si fos així, correspondrà al Contractista corregir aquests documents fins a la seva acceptació per part d'FGC.
7. FGC tindrà, en qualsevol moment, el dret d'accedir a tota la documentació i registres de seguretat i salut (del Contractista i dels seus subcontractistes), incloent informes efectuats per les auditories, podent sol·licitar còpies d'aquesta documentació i registres, en la totalitat o parcialment, en Suport paper i / o informàtic. Aquesta informació haurà de facilitar, sempre que sigui possible, en el moment de la seva sol·licitud o en el termini màxim d'una setmana, quan es tracti de volums d'informació que requereixin més temps. Aquest termini es pot acordar en alguns casos degudament justificats.
8. El Contractista es responsabilitzarà de que el seu personal d'obra rebi la formació necessària tant pel que es referís a Normatives de Seguretat de general aplicació com a les particulars d'FGC. FGC farà lliurament d'un recull de les Normatives Particulars per al coneixement de tots els implicats en els Treballs.
9. El Contractista haurà d'assegurar que el seu personal compleixi en tot moment amb les Normatives vigents, en especial aquelles relatives a la Prevenció de Riscs Laborals, les incloses en la recopilació de Normatives d'FGC.
10. El Contractista està obligat a utilitzar, pel seu compte, tots els mitjans materials i humans necessaris per a una efectiva i correcta implantació de tot el que estipula el SGPRL en vigor en

qualsevol moment de la vigència d'aquest contracte. FGC podrà exigir, a càrrec del Contractista, l'aplicació de qualsevol equipament de protecció col·lectiva o individual que es consideri necessària per a la millora de la Seguretat en el Treball.

6.6 Control de qualitat i certificats dels materials

El Contractista serà responsable de mantenir un control estricte sobre tots els aspectes del disseny i de l'execució dels Treballs.

El Contractista presentarà junt amb l'oferta, el Pla d'Autocontrol de la Qualitat (PAQ), on hauran de quedar reflectides les disposicions i mesures a prendre, per assegurar que el sistema objecte d'aquest encàrrec compleixi amb els requeriments i especificacions exigides.

Així mateix, a l'oferta s'hauran d'incloure els certificats de qualitat dels diferents fabricants dels equips i elements que seran subministrats, així com els propis de l'ofertant en matèria de qualitat i medi ambient. L'ofertant haurà d'indicar els valors de fiabilitat i disponibilitat dels equips a subministrar i, que hauran de ser assolits durant el termini de garantia.

El Pla de Control de Qualitat inclourà:

- Proves i assajos de materials i components.
- Certificats de materials i components.
- Proves i assajos d'equips individuals.
- Certificats d'equips individuals.
- Proves i assajos de sistema.
- Certificats de sistema.

6.7 Garantia

Els materials i equipaments inclosos dins de l'abast del present Plec tindran una garantia de 1 any a comptar a partir de la data de recepció del sistema.

Durant el període de garantia, el Contractista estarà obligat a substituir a satisfacció d'FGC materials i peces defectuoses, realitzant tot allò esmentat al seu càrrec. Les substitucions o reparacions s'hauran de realitzar amb la màxima rapidesa possible per restablir ràpidament el funcionament normal de la línia.

6.8 Procediment d'acceptació per part d'FGC

L'acceptació del Sistema es realitzarà en dues etapes: Recepció Provisional i Recepció Final.

La Recepció Provisional significa el final de la fase de subministrament, instal·lació i proves, així com la completa disponibilitat del sistema per proporcionar el servei.

La Recepció Final indica el compliment de tots els requeriments del contracte i l'alliberament del Contractista de qualsevol altra responsabilitat segons el contracte, incloses les estipulacions de garantia.

Seguidament es descriuen els Criteris i procediments per a la Recepció Provisional i la Recepció Final:

La Recepció Provisional del sistema es realitzarà per a cada actuació definida al plec amb la posada en servei i el lliurament de la documentació d'obra requerida:

- Plànols i esquemes de les instal·lacions.
- Pla de manteniment.
- Manual de manteniment preventiu i correctiu dels equips.
- Descripció tècnica dels equips.
- Certificats de Qualitat.
- Informes de proves.
- Informe de seguretat de la instal·lació.
- Formació al manteniment i a l'operació.

Tots els documents es lliuraran en paper i en Suport informàtic estàndard. Tots els documents lliurats passaran a ser propietat d'FGC, per efectuar l'ús que consideri oportú excepte en les restriccions imposades per la legislació vigent, sobre la propietat industrial per a aquells aspectes que estiguessin registrats o utilitzats per patents.

En finalitzar el termini de garantia, si les instal·lacions no presenten anomalies ni defectes d'execució, es farà la recepció definitiva de les obres de la manera i condicions establertes per la legislació vigent.

En cas contrari, s'allargarà el termini de garantia en períodes de 6 mesos fins a l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat definits pel fabricant.

En cas de què FGC ho consideri necessari, i per tal de garantir l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat durant el període de garantia, es podrà designar un equip de seguiment d'incidències que conjuntament amb el representant del contractista, analitzaran totes les avaries amb afectació a la fiabilitat / disponibilitat, per avaluar la causa / afectació i discriminar si aplica o no al càlcul de fiabilitat i disponibilitat dels equips.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

El terme d'execució d'aquesta obra serà de 30 setmanes a partir de la signatura del acta de replantejament, i tindrà un període de garantia d'un any a comptar de la data de posada en servei.

L'ofertant lliurarà dins de l'oferta una planificació de treballs detallada amb cadascuna de les actuacions definides.

8. DELEGAT D'OBRA

El contractista nomenarà un Delegat d'Obra que serà l'interlocutor amb FGC.

Aquest Delegat, en cas de ser Enginyer de Camins, Canals i Ports haurà de visar la seva actuació com a tal al col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

Serà obligatori que el Delegat d'Obra o bé el Cap d'obra tinguin signatura digital per tal realitzar els tràmits de forma telemàtica.

9. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PARTICULARS QUE REGIRAN LA LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'EXECUCIÓ DE LES OBRES PER LA INSTAL·LACIÓ D' UN NOU TRANSFORMADOR SEC ENCAPSULAT 25/0.4kV de 1.500kVA's PER L' ET-1 DE L'ESTACIÓ DE ESQUÍ I MUNTANYA DE VALLTER 2000 DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA					
POS	UNITAT	AMIDAMENT	CONCEPTE	PREU UNITARI	PREU TOTAL
1	UT	1,00	Transformador de potència, tipus sec encapsulat de 1500 kVA de potència nominal, relació de transformació 25.000/420-230 V B2, grup de connexió Dyn11, amb sondes PT-100, bornes endollables de 36 kV fixes i doble encapsulat en resina epoxi, incloent carrega i descarrega al lloc indicat. Incloent 2 plaques de característiques, 1 al transformador i 1 a la reixa de protecció.	46.297,27 €	46.297,27 €
2	UT	1,00	Seccionador de tall visible 2500A. Inclou transport, subministrament i instal·lació de l'equip i material auxiliar. Inclou el subministrament i muntatge de tot el material per la suportació del cablejat des del secundari del transformador fins al seccionador de tall visible i des d'aquest fins als quadres de Baixa Tensió corresponents. Inclou el subministrament i instal·lació de tot el material per la suportació de qualsevol tipus, pas de cables, així com la mà d'obra i tot el necessari per a la seva posada en servei.	7.300,00 €	7.300,00 €
3	m	70,00	Subministrament de cable aïllament 18/30 kV tipus RHZ1FA3Z1-2OL (AS) 1 x 240 mm ² Cu, per la seva estesa entre la cabina de protecció i transformador. Inclòs p.p de suportació i material auxiliar per la seva correcte instal·lació i posada en servei.	56,84 €	3.978,80 €
4	m	100,00	Subministrament de cable aïllament 0,6/1 kV tipus RZ1-K 1 x 240 mm ² Cu, per la seva estesa entre transformador / seccionador de tall visible i Armari Serveis Auxiliars. Inclòs p.p de suportació i material auxiliar per la seva correcte instal·lació i posada en servei.	19,32 €	1.932,00 €

5	UT	1,00	<p>Sistema de posada a terra amb elèctrode múltiple, incloent pont de comprovació constituït per platina de coure amb aïlladors i borns de connexió i 60 kg de compost mineral Qibacsol G, marca Ingesco o equivalent. Inclou arqueta amb tapa, cablejat entre la pica i la caixa de seccionament a l' interior de la ET, amb cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canaleta, canal o safata, així com tots els materials i treballs necessaris per a la seva execució. Caixa de seccionament de terres en polièster reforçat amb fibra de vidre amb tapa transparent, protecció IP 437, de dimensions 245 x 155 mm, incloent 1 pont de connexió per a comprovació del circuit de posta a terra amb embornament directe, sense terminal, per a cables fins a 95 mm² de secció, marca Hazemeyer, referència HH CST 136282801 o equivalent. Totalment instal·lat i provat.</p>	2.100,00 €	2.100,00 €
6	UT	1,00	<p>Obres per l'adequació del QGBT actual, per la connexió del nou transformador. Inclòs interruptor general i seccionador motoritzat per unió de barres i commutació, proteccions, analitzador de xarxa amb connexió Ethernet i web Server, contactes auxiliars necessaris, trafos intensitat, cablejat necessari i reconexió de tots els circuits existents. També queda inclòs, desmuntatge i retirada de tots els elements de la instal·lació que restin fora de servei i realització i entrega de tota la documentació i esquemes multifilars de la instal·lació realitzada. Proves i posada en servei.</p>	36.140,36 €	36.140,36 €
7	UT	1,00	<p>Obres d'adequació de la sala actual on s'ubica el transformador, inclòs treballs de reparació i adequació de la sala, pintat de paraments interiors, amb pintura plàstica amb acabat llis i amb una capa de fons diluïda, i dues d'acabat, pintura del terra, col·locació de carrils en el cas necessari i adequació de la porta existent per enclavar-la amb la nova cabina i adequació per les noves necessitats.</p>	3.100,00 €	3.100,00 €
8	UT	1,00	<p>Projecte de legalització de la nova instal·lació. Inclou projecte, inspecció i gestió de tota la documentació necessària.</p>	3.500,00 €	3.500,00 €

Pressupost Execució Material		104.348,43 €
13% Despeses general		13.565,30 €
6% Benefici industrial		6.260,91 €
Import (abans d'IVA)		124.174,64 €

L'import de licitació dels treballs a executar ascendeix a la quantitat de 124.174,63 € (abans d'IVA). En aquesta oferta, ha d'estar inclòs la mà d'obra i el subministrament de tots els materials i mitjans necessaris per a l'execució de la mateixa (excepte els indicats en el plec que seran subministrats per FGC).

10. ANNEXES

S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

ANNEX NUM. 1: "M.MI.ET.105 Rev01. Especificació tècnica de centres de transformació d'FGC" en vigor.

ANNEX NUM. 2: "E.PT.P.008 Rv1. Accés a les dependències de Subestacions."

Especificació tècnica centres de transformació d'FGC de 6 kV, 11 kV i 25 kV

Elaborat per:

Tècnic Subestacions i Electrificació
J. Vicente Molero Calero

Responsable Subestacions i Electrificació
Bartolomé Hernández i Sánchez

Responsable Projectes Elèctrics
Lluís Payet i Perez

Responsable Projectes Elèctrics
Juan Zamora i Trujillo

Revisat per:

Cap de Manteniment d'Infraestructures
Jordi Oliva i Buenaventura

Cap projectes de Comunicacions, Elèctric i Material mòbil
Santiago Soriano i Almodóvar

Aprovat per:

Director de Projectes
Pere Mateu i Soler

Director de Manteniment
Marc Serra i Arnau

Revisió	Motiu del canvi	Data vigor
01	Creació	febrer 2010

Llista de difusió:

Unitat de Tren

Manteniment

Oficina Tècnicoadministrativa de Manteniment

Operacions

Oficina Administrativa d'Operacions

Projectes

Oficina Tècnicoadministrativa de Projectes

Mercaderies i Línies no Metropolitanas

Tecnologia i gestió

Unitat de Turisme i Muntanya

Gestió Administrativa de Turisme i Muntanya

Explotació de Montserrat

Prevençió i Responsabilitat Social Empresarial

Índex General

	<u>Pàg.</u>
1. <u>OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ</u>	4
2. <u>NORMES I REGLAMENTS</u>	4
3. <u>NORMATIVA ESPECÍFICA D'FGC</u>	5
4. <u>CONSIDERACIONS GENERALS</u>	5
4.1 Obra civil.....	5
4.2 Equips i material.....	8
4.3 Proves i assajos.....	9
4.4 Comprovacions i verificacions.....	9
4.4.1. Cabines i circuits de potència.....	9
4.4.2. Circuits de maniobra i control.....	9
4.4.3. Circuit de mesura.....	9
4.4.4. Proteccions.....	9
4.4.5 Circuits de protecció.....	10
4.5 Transports.....	10
4.6 Legalització.....	10
4.7 Documentació.....	10
5. <u>CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'FGC</u>	11
5.1 Índex de documentació.....	11
5.2 Plànols.....	11
5.3 Esquemes i regleters.....	11
5.4 Llista d'aparells.....	11
5.5 Protocols de proves i assajos de la instal.lació realitzats a l'obra.....	11
6. <u>DEFINICIÓ DELS TIPUS DE CENTRES DE TRANSFORMACIÓ D'FGC</u>	12

1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte bàsic d'aquesta aplicació és establir els criteris generals per al disseny i instal·lació dels centres de transformació que subministren l'energia elèctrica necessària a les diferents instal·lacions i serveis d'FGC, de forma que, partint dels tres nivells de tensió que s'utilitzen per a la distribució de la mateixa, 6kV, 11 kV i 25 kV, les característiques tècniques del conjunt d'aparells a la seva disposició i disseny s'uniformitzi, amb l'objecte de facilitar el manteniment, la reparació de les avaries i la intercanviabilitat dels equips i altres elements.

Aquesta especificació s'aplica al disseny i a la instal·lació dels nous centres de transformació i també a la remodelació total o parcial dels existents.

2. NORMES I REGLAMENTS

El disseny i la construcció dels CT s'efectuarà d'acord amb els reglaments i normes següents:

- Reglament sobre condicions i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació, aprovat pel Reial Decret 3275/82, de 12 de novembre de 1982, BOE 288 d'1 de desembre de 1982.
- Instruccions tècniques complementàries del RAT (ITC MIE - RAT), establerts per Ordre Ministerial de 6 de juliol de 1984, BOE 183 d'1 d'agost de 1984, i Ordre Ministerial de 18 d'octubre de 1984, BOE 256 de 25 d'octubre de 1984.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, BOE 224 de 18 de setembre de 2002.
- Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el reglament d'instal·lacions contra incendis.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials, així com la seva correcció d'errates.
- Reial Decret 2018/1997, de 26 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de punts de mesura dels consums i trànsits d'energia elèctrica, i ordre de 12 d'abril de 1999 per la qual es dicten les instruccions tècniques complementàries al reglament de punts de mesura dels consums i trànsits d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització de les instal·lacions d'energia elèctrica (BOE 310 de 17 de desembre de 2002).
- Ordre de 14 de maig de 1987 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, que regula la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control.
- Ordre de 2 de febrer de 1990 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya.
- Ordre de 16 d'abril de 1998 sobre normes de procediment i desenvolupament del Reial Decret 1942/1 993 des de novembre i revisió de l'annex II apèndix del mateix.
- Instrucció de 21 de juny de 1988 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya per la qual es desenvolupa l'article 9 de l'Ordre de 14 de maig de 1987.
- Normativa europea aplicable, en particular la directiva de baixa tensió (DBT) 73/23/CEE i 93/68/CEE, directiva de compatibilitat electromagnètica (EMC) 2004/108/CEE, 92/31/CEE i 93/68/CEE i directiva de marcatge CE 93/68/CEE.
- Especificació tècnica cables elèctrics de baixa tensió d'FGC, codi P-EN-E-003 rv 03 de maig 2006 i modificat en març 2008.
- Especificació tècnica cables elèctrics mitja tensió d'FGC, codi P-EN-E-004 rv 03 d'abril 2005 i actualitzat a febrer 2008.
- Especificació tècnica de subestacions de transformació i rectificació d'FGC, codi ET101 rv 01 d'octubre 2009.
- Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç, NTG, de Fecsa - Endesa, autoritzades segons resolució ECF/ 4548/2006, de 29 de desembre.
- Normes UNE aplicables.

3. NORMATIVA ESPECÍFICA D'FGC

Els dissenyadors i contractistes estan obligats a conèixer i a acomplir les Instruccions, Normes i Plecs de tota mena promulgats per FGC o per entitats delegades per a la gestió de la línia del ferrocarril que tinguin aplicació en els treballs a realitzar. El contractista realitzarà les instal·lacions tenint en compte la normativa específica d'FGC, tant si estan esmentades en la Memòria Tècnica o al Plec de Prescripcions Tècniques, como si no ho estan, quedant a la decisió de la Direcció Facultativa solucionar qualsevol discrepància que pogués sorgir entre ells i el què disposa el Plec de Prescripcions Tècniques dels projectes i les obres que es realitzen.

El Contractista haurà de considerar els costos necessaris de la maquinària per a la realització dels treballs, dins la plataforma dels FGC.

4. CONSIDERACIONS GENERALS

4.1 Obra civil

A nivell d'obra civil, els centres de transformació podran ser construïts de qualsevol de les formes que s'exposen a continuació, en ordre de preferència i en funció de l'espai disponible:

- 1. Centres de transformació construïts en edifici no prefabricat, que compleixin amb les condicions següents:**
 - No contindrà canalitzacions alienes al CT, tals com aigua, comunicacions, etc.
 - Serà construït enterament amb materials no combustibles.
 - Tots els materials metàl·lics del CT que estiguin exposats a l'aire seran resistents a la corrosió, per la seva pròpia naturalesa, o portaran el tractament protector adequat, que en cas de ser galvanitzat en calent complirà amb allò que especifica la norma UNE 37-501.
 - Els elements delimitadors del CT, murs exteriors, cobertes, solera, així com els estructurals en ell continguts, bigues, columnes, etc, tindran una resistència al foc d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic SI seguretat en cas d'incendi. Els materials constructius del revestiment interior, paraments, paviment i sostre, seran de classe MO d'acord amb la norma UNE 23-727.
 - Els murs del CT hauran de tenir entre els seus paraments una resistència mínima de 100.000 ohms. La mesura d'aquesta resistència es realitzarà transcorregut un mes des de la seva finalització i es realitzarà aplicant una tensió de 500 V entre dues plaques de 100 cm² cadascuna.
 - El CT tindrà un aïllament acústic de forma que no es transmetin nivells sonors superiors als 30 dB en període nocturn i 55 dB en període diürn.
 - Cap de les obertures del CT serà tal que permeti el pas de cossos sòlids de més de 12 mm. de diàmetre. Les obertures pròximes a les parts en tensió no permetran el pas de cossos sòlids de més de 2,5 mm. de diàmetre i, a més, existirà una disposició laberíntica que impedeixi tocar objectes o parts en tensió.
 - El terra mai estarà construït mitjançant plafons de fusta premsada, el denominat terra tècnic. Si per raons de força major fos aquest el sistema emprat, des de cada cel·la dels transformadors amb que conti el centre de transformació fins a fora del mateix, es col·locaria un sistema de carrileres a base de dues "U" situades al mateix nivell de terra per poder retirar o introduir els transformadors en cas d'avaria.

2. Centres de transformació construïts en edifici prefabricat de formigó

Hauran de complir amb les condicions següents:

- El lloc triat per a la construcció del CT haurà de permetre la col·locació i reposició de tots els elements del mateix, concretament els que són pesats i grans com els transformadors. Els accessos al CT hauran de tenir les dimensions adequades per a permetre el pas dels esmentats elements.
- L'emplaçament ha de quedar protegit d'inundacions i filtracions.
- En el cas de terrenys inundables, el terra del CT ha d'estar, com a mínim, a 0,20 m. per sobre del màxim nivell d'aigües conegut, o si no se'ls haurà de proporcionar una estanquitat perfecta fins a dita cota.
- El local que conté el CT ha d'estar construït en la seva totalitat amb materials no combustibles.
- L'excavació s'efectuarà d'acord amb les dimensions i característiques del CT i fins a la cota necessària indicada.
- Com a norma general, una vegada realitzada l'excavació s'estendrà una capa de sorra de 10 cm. de gruix aproximadament, i es procedirà a continuació a l'anivellament i compactació.
- En cas d'ubicacions especials com terrenys no compactats, al costat o amb nivell freàtic alt, i previ a la realització de l'anivellament mitjançant el llit de sorra, caldrà tenir present les mesures següents: caldrà realitzar un assentament adequat a les condicions del terreny, podent inclús ser necessària la construcció d'una bancada de formigó de forma que distribueixi les càrregues en una superfície més àmplia.
- Es realitzarà l'excavació de forma que s'assoleixi una plataforma de seient en zona suficientment compactada i de les dimensions necessàries per tal que l'assentament sigui completament horitzontal. Pot ser necessària la canalització de les aigües de pluja de la part alta per tal que l'aigua no arrossegui el seient del CT.
- Els envoltants a utilitzar en l'execució dels prefabricats de formigó compliran les condicions generals prescrites a la Instrucció MIE RAT-14, instal·lacions elèctriques d'interior, de l'actual Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació, en allò referent a la seva inaccessibilitat, passos i accessos, conduccions i emmagatzematge de fluids combustibles i d'aigua, clavegueram, canalitzacions, quadres i pupitres de control, cel·les, ventilació i pas de línies i canalitzacions elèctriques a través de parets, murs i envans, senyalització, sistemes contra incendis, enllumenat, primers auxilis, passadissos de servei i zones de protecció i documentació.
- Els edificis prefabricats de formigó estaran formats per les peces principals següents: una que aglutina la base i les parets, una altra que forma la solera, i una altra que forma el sostre. Addicionalment, s'incorporaran altres petites peces per constituir el centre de transformació, sent l'estanquitat garantida per la utilització de juntes de goma entre les dues peces principals exteriors.
- Aquestes peces estaran construïdes en formigó amb una resistència característica de 300 kg/cm², amb una armadura metàl·lica, i estaran unides entre sí mitjançant un tirantet de coure i a un col·lector de terres, formant d'aquesta manera una superfície equipotencial que envolti completament el CT. Les portes i reixetes estaran aïllades elèctricament, presentant una resistència de 10 kΩ respecte a la terra del voltant.
- Les peces metàl·liques exposades a l'exterior estaran tractades degudament contra la corrosió.
- Els edificis prefabricats de formigó s'acreditaran amb el certificat de qualitat UNESA d'acord amb la recomanació UNESA 1 303A, verificant el disseny en els punts següents:

- Els terres estaran previstos per a càrregues fixes i mòbils que impliqui el material.
- Es preveuran en llocs apropiats de l'edifici, orificis per al pas de l'interior a l'exterior dels cables destinats a la presa de terra, i cables de baixa i mitja tensió. Els orificis estaran inclinats i desembocaran cap a l'exterior a una fondària de 0,40 m. del terra com a mínim.
- També es preveuran els forats d'encastament per la ferramenta de l'equip elèctric i l'emplaçament dels carrils de rodament dels transformadors. Tanmateix, es tindran en compte les canonades per a conductors de terra, registres per a les preses de terra i canals per als cables de baixa i mitja tensió. En els llocs de pas, aquests canals estaran coberts per lloses amovibles.
- Els murs prefabricats de formigó estaran constituïts per panells convenientment encaixats, de forma que s'impeixi totalment el risc de filtracions.
- La coberta estarà degudament impermeabilitzada de forma que no quedi compromesa la seva estanquitat, ni tingui cap risc de filtracions. No s'hi efectuarà cap encastament que comprometi l'estanquitat.
- L'acabat exterior del CT serà normalment llis i preparat per a ser recobert amb pintures de la qualitat i color que millor s'adapti a l'entorn i medi ambient. Les portes i requadres metàl·lics estaran protegits contra l'oxidació.
- La coberta estarà calculada per suportar la sobrecàrrega que correspongui al seu destí, pel qual es tindrà en compte allò que fixa al respecte la norma UNE-EN 61330.
- Les portes d'accés al CT des de l'exterior compliran íntegrament allò que fixa al respecte la norma UNE-EN 61330.
- Fonamentacions (per a la ubicació del CT és necessària una excavació) les dimensions de les quals depenen del model seleccionat, sobre el què es posarà al fons una capa de sorra compactada i anivellada d'uns 10 cm. d'espessor.
- Solera, paviment i tancaments exteriors: tots aquests elements estaran fabricats en una sola peça de formigó. Sobre la placa base i a una altura d'uns 400 mm. se situarà la solera que se suportarà sobre la placa base i a l'interior de les parets, permetent aquests espais el pas de cables, tant de mitja com de baixa tensió, al qual s'accedirà a través d'unes arquetes cobertes amb lloses.
- En els forats per a la ubicació de transformadors, es disposarà de dos perfils en forma de "U", que podran lliscar en funció de la distància entre les rodes del transformador.
- A la part inferior de les parets frontal i posterior, se situaran els forats per als cables de mitja i baixa tensió. Aquests forats estaran semiperforats, realitzant-se en obra l'obertura dels que siguin necessaris per a cada aplicació. D'igual manera, disposarà d'uns forats semiperforats practicables per a les sortides de les terres exteriors.
- A la paret frontal se situaran les portes d'accés per a vianants, portes de transformador i reixetes de ventilació. Tots aquests materials estaran fabricats en xapa d'acer.
- Les portes d'accés del personal tindran unes dimensions de 900 x 2.100 mm., mentre que les dels transformadors seran de 1.260 x 2.100 mm. Tots dos tipus de porta podran obrir-se 180°.
- Les portes d'accés del personal disposaran d'un sistema de tancament per tal de garantir la seguretat de funcionament, evitar obertures intempestives de les mateixes i les accions violentes envers els CT. Per tot això, s'utilitzarà un pany de disseny especial, disposant les portes de dos punts d'ancoratge, en la part superior i en la part inferior.
- Les cobertes estaran formades per peces de formigó amb insercions en la part superior per a la seva manipulació.

3. Centres de transformació construïts en edifici prefabricat de formigó i soterrat.

A nivell excepcional, serà emprat aquest tipus d'edifici prefabricat per a la ubicació dels equips que conformen el centre de transformació, els quals han d'acomplir íntegrament amb les condicions del punt 2, a més de les específiques que es detallen en els punts següents:

- El lloc triat per a la construcció del CT haurà de permetre la col·locació i reposició de tots els elements del mateix, concretament els que són pesats i grans, com els transformadors. Els accessos al CT hauran de tenir les dimensions adequades per permetre el pas dels esmentats elements.
- L'emplaçament ha de quedar protegit d'inundacions i filtracions.
- En terrenys amb nivell freàtic alt, o bé s'eleva la capa d'assentament del CT per sobre del nivell freàtic, o bé es protegeix el CT mitjançant un revestiment impermeable que eviti la penetració d'aigua en el formigó.
- La ventilació de l'edifici es realitzarà mitjançant xemeneies de superfície exterior verticals, en cap cas s'acceptarien reixetes de ventilació horitzontals encastades al terreny o al mateix nivell d'aquest.
- El límit de potència instal·lat en aquest tipus de CT serà d'un transformador de 1000 kVA o dues de 630 kVA
- La porta d'accés al CT per al personal de manteniment ha de tenir unes mides mínimes de 1300 x 700 mm., i l'escala per accedir-hi no ha de superar un angle d'inclinació de 68°.
- Les portes o plaques d'accés per a l'entrada de materials han de tenir unes mides mínimes de 2100 x 1270 mm.
- La resta de condicions que hauran d'acomplir aquest tipus d'edificis seran les mateixes dels edificis prefabricats de superfície.

4.2 Equips i materials

Els equips i materials han d'estar homologats per FGC, acomplint amb les indicacions d'aquesta especificació tècnica, i s'han d'aprovar pel Director d'Obra o per les persones delegades. Els equips i materials s'han de revisar abans de la seva instal·lació i només es col·locaran si s'han qualificat com ADIENTS.

La instal·lació d'equips i materials qualificats com adients pel Director d'Obra no allibera els Contractistes d'acomplir amb allò que s'indica en aquesta especificació. En cas de defectes de qualitat o d'uniformitat, els equips i materials seran refusats.

4.3 Proves i assajos

El nombre i tipus de proves i assajos que és necessari realitzar per a l'aprovació dels equips i materials els fixarà el Director d'Obra. La Direcció d'Obra té el dret d'assistir als assajos.

Els equips i materials que no superin de manera adient els assajos o no tinguin l'aprovació del Director d'Obra no es podran instal·lar.

4.4 Comprovacions i verificacions

Les comprovacions i verificacions les fixarà el Director d'Obra. La Direcció d'Obra té el dret d'assistir a les comprovacions i les verificacions. Els Contractistes aportaran els certificats de proves i les verificacions realitzades en els laboratoris dels fabricants, i han d'estar oficialment homologats.

Els equips que no superin de manera adient les comprovacions i verificacions, o no tinguin l'aprovació del Director d'Obra, s'hauran de retirar i substituir.

Les comprovacions i verificacions es faran "en blanc" i són, com a mínim, les següents:

4.4.1 Cabines i circuits de potència

Estat general dels cubículums de les cabines.

Accionament manual de seccionadors, interruptors i enclavaments.

4.4.2. Circuits de maniobra i control

Accionament d'interruptors i seccionadors motoritzats.

Senyalitzacions i alarmes.

4.4.3. Circuit de mesura

Comprovació de mesures per a la injecció secundària de tensions i intensitats.

Comprovació de mesures per a la injecció d'intensitat primària d'equips de mesura.

4.4.4. Proteccions

Els Contractistes hauran de tenir cura d'instal·lar i tarar els relés de protecció homologats per FGC. Els valors del tarat dels relés hauran de ser aprovats pels Serveis Tècnics d'FGC.

Es tindrà en compte que la inclusió d'un nou centre pot comportar fer una coordinació de les proteccions a les xarxes d'alimentació que quedin afectades.

4.4.5. Circuits de protecció

Comprovació de l'actuació de les proteccions conforme al tarat realitzat mitjançant injecció secundària d'intensitats.

4.5. Transports

Els transports d'equips i materials als centres de transformació que tinguin accés adient per la via pública es faran de dia i en horari normal. En cas contrari, el transport es farà pel túnel, tenint en compte que s'ha de programar amb la persona responsable d'aquest servei i incloure'n els costos del servei que li proporcionarà FGC.

4.6. Legalització

Els Contractistes han d'aportar en els subministraments les legalitzacions de les instal·lacions, incloent gestions, pagaments de visats, taxes a Organismes Oficials, projectes de legalització, càlculs, memòries, plànols segons fi d'obra, esquemes, actes, assistència a inspeccions, etc., fins a l'obtenció de les actes de posada en servei de les instal·lacions.

Els Contractistes lliuraran a FGC un certificat, realitzat per una Entitat Col·laboradora de l'Administració, Laboratori o Organisme Oficial competent, de l'acompliment de les normatives de soroll, vibracions i camps electromagnètics procedents dels equips instal·lats als centres de transformació. Els amidaments i verificacions s'han de fer a l'interior i a l'exterior.

Sense l'aportació del certificat abans esmentat no es faran les recepcions provisionals d'obra.

4.7. Documentació

Abans de l'inici de les obres, el Contractista facilitarà a FGC per a la seva aprovació la documentació següent:

- Esquema unifilar
- Esquemes elèctrics
- Llistat d'aparells
- Sistema de control distribuït, si s'escau
- Llistat dels senyals de telecomandament
- Llistat dels senyals dels PLCs, si s'escau
- Programes PLCs, si s'escau
- Càlculs justificatius dels sistemes que formen les instal·lacions
- Plànols d'execució detallats i perfectament acotats, amb tots els elements necessaris per al muntatge

Finalitzada la instal·lació, es lliuraran a FGC 4 còpies en paper i una en suport informàtic (CD) de tota la documentació de l'obra executada posada al dia, i haurà de contemplar els conceptes següents:

- Índex de la documentació
- Plànols
- Esquemes i regletes
- Llistat d'aparells
- Manuals de funcionament
- Llistat de senyals i ordres per al telecomandament
- Protocols de cabines de mitja tensió en fàbrica
- Protocols de proves i assajos dels transformadors a fàbrica
- Protocols de proves i assajos de la instal·lació realitzats a l'obra
- Dades dels ajustaments de les proteccions
- Programes amb la configuració de tots els PLCs i remotes instal·lats

5. CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'FGC

5.1 Índex de documentació

En aquest punt es defineixen tots els plànols, esquemes i regletes, llistat d'aparells, manuals de funcionament i protocols de proves i assajos de què consta la documentació de tot el centre de transformació.

5.2 Plànols

En aquest capítol es presenten una sèrie de plànols que defineixen, d'una manera esquemàtica, la composició i situació, tant en planta com en detall, de cadascun dels principals equips i components que conformen el conjunt dels equips del centre, presentat en format *AutoCAD*.

5.3 Esquemes i regletes

És la part de la instal·lació que defineix, a nivell documental, el funcionament i la utilització de totes les instal·lacions que formen el centre, tant del comandament local com a distància.

Han d'estar desenvolupats en format *AutoCAD*.

5.4 Llistat d'aparells

El llistat d'aparells ha de contemplar tots els elements i materials de control de què consta el centre de transformació, indicant la marca i el model, la referència que se li dona a cadascun d'ells en els esquemes, el full de l'esquema al qual pertany, així com la seva posició i on està situat. Han d'estar desenvolupats en format *Excel*.

5.5 Protocols de proves i assajos de la instal·lació realitzats a l'obra

Consten de tres parts fonamentals:

1. La primera part és una fitxa tècnica de tots els equips principals instal·lats en el centre de transformació. Ha d'indicar la marca, el model, la quantitat i la placa de característiques tècniques de cadascun si n'hi ha diversos, com per exemple poden ser cabines d'AT, transformadors, bateries, etc.
2. La segona part fa referència a totes les verificacions que són imprescindibles per al correcte funcionament de les instal·lacions. S'ha d'indicar l'element o l'equip assajat, els equips de mesura emprats, Megger, fonts d'alimentació per a la injecció de corrents, la maleta de comprovació de relés, l'equip de mesurament de tensió de pas i de contacte, les resistències d'assaig, voltímetres, amperímetres, Pont Thompson, tel·luròmetre, etc., valors de referència, valors i resultats dels assajos, ajustaments efectuats i, finalment, la data i la signatura del tècnic que ha efectuat les verificacions i els ajustaments. S'ha de signar cada verificació efectuada; no es considerarà vàlida una signatura per full si apareixen més d'una verificació o ajustament.
3. La tercera part és la que fa referència als protocols de proves d'acceptació del telecomandament de les instal·lacions. Aquestes proves es realitzen sempre sota la direcció i supervisió de personal tècnic d'FGC, que serà qui marqui les pautes a seguir. Les proves es portaran a terme seguint el llistat de senyals i ordres per al telecomandament, que prèviament hauran de ser confeccionades per l'empresa instal·ladora i validades per FGC. Per a la realització de les proves ha d'estar present, com a mínim, un representant de les entitats o empreses següents:
 - l'empresa autoritzada per FGC per realitzar modificacions en el sistema *MicroScada* del telecomandament d'Energia,
 - l'empresa que realitza l'enginyeria del sistema de funcionament de la instal·lació
 - i la persona o persones de les àrees de Manteniment o de Projectes designada/es per FGC.

A la finalització de les proves, els representants de les tres empreses signaran els documents amb els resultats.

6. DEFINICIÓ DELS TIPUS DE CENTRES DE TRANSFORMACIÓ D'FGC

Les instal·lacions d'FGC, si bé no la totalitat gran part d'elles, per poder acomplir amb la normativa vigent estan obligades a tenir un doble subministrament elèctric en baixa tensió. Aquesta doble alimentació s'aconsegueix mitjançant la instal·lació de centres de transformació alimentats des d'una xarxa pròpia com escomesa preferent i la contractació a la companyia elèctrica en els diferents punts d'una escomesa auxiliar.

Els tipus de centres de transformació a FGC venen definits fonamentalment per la tensió de la qual s'alimenten, sent la més habitual fins al moment la xarxa de 6 kV, que és alimentada des de les diferents subestacions distribuïdes per la línia mitjançant un transformador d'una tensió primària de 25.000 V i secundària de 6.300 V en buit, i amb una potència instal·lada generalment de 2.500 kVA. Aquest tipus de centres de transformació permet alimentar les escomeses preferents en baixa tensió a les diferents instal·lacions d'FGC. En alguna excepció, aquesta tensió d'alimentació és d'11 kV i la tendència de cara al futur és fer la distribució amb un doble anell a 25

kV que penjarà cadascú d'un semiembarrat del conjunt de cabines que conformen l'embarrat principal de distribució a 25 kV.

D'aquesta forma, s'aconsegueix que el límit de potència per a aquesta xarxa de distribució que anteriorment estava en els 2.500 kVA del transformador 25/6, ara sols estarà limitat per la secció dels conductors i la intensitat nominal de la paramenta. Les pèrdues seran menors. S'aconsegueix eliminar les escomeses de socors de companyia en baixa tensió. S'aconsegueix eliminar els dobles embarrats en els quadres de baixa tensió, ja que les escomeses auxiliars no tenien potència suficient per aguantar tota la càrrega en cas de fallida en l'escomesa principal, per la qual cosa els quadres de baixa tensió s'havien de construir amb un embarrat de serveis crítics i un de no crítics.

En base a allò anterior, es defineixen dos tipus de centres de transformació, un que, per tradició històrica dins d'FGC, denominarem (estació transformadora) **ET de 6 kV o 11 kV** i un altre denominat (centre de transformació) **CT de 25 kV**. Les característiques específiques de cadascun d'ells es defineixen a continuació:

ET de 6 kV o 11 kV

Aquest tipus d'estació transformadora està alimentada principalment des d'una xarxa de 6 kV. Els seus orígens estan a les subestacions col·laterals. El tipus d'alimentació és el denominat en punta o mènula, atès que, tot i que la xarxa es pot alimentar des d'una o una altra subestació col·lateral, no està permès l'acoblament en paral·lel. Per això, les subestacions disposen d'un enclavament elèctric que ho impedeix.

A nivell de proteccions, la xarxa de la qual pengen normalment uns 5 o 6 centres de transformació, queda protegida en capçalera, és a dir, a la subestació des de la qual s'està alimentant la línia en aquest moment. És per això que en els centres de transformació, per poder seccionar o aïllar part d'aquesta línia, s'instal·laran cel·les d'una tensió assignada de 24 kV i una intensitat de 630 A, equipades amb interruptors seccionadors III de tres posicions: connectat, desconectat i posada a terra. Les posicions de connexió i desconexió estaran motoritzades i telecomandades per a la seva maniobra a distància, la posició de posada a terra sols serà maniobrable manualment mitjançant la seva maneta específica. La denominació en els esquemes d'aquest tipus d'interruptors serà IL-1 o IL-2 (interruptor de línia 1 o 2).

Per alimentar els transformadors de l'ET, s'instal·laran cel·les d'una tensió assignada de 24 kV i una intensitat de 630 A, equipades amb interruptors seccionadors III manuals de tres posicions: connectat, desconectat i posada a terra, i d'interruptors automàtics III motoritzats i telecomandats per a la seva maniobra a distància. Com en el cas de les cel·les de línia, la posició de posada a terra sols serà maniobrable manualment mitjançant la seva maneta específica. Comptaran amb relé de protecció i transformadors d'intensitat de la relació adequada a la potència del transformador a protegir. La denominació en els esquemes d'aquest tipus d'interruptors serà TR-1, 2.. o ENCL (transformador-1, 2.. o transformador d'enclavaments).

El número de cel·les de línia d'una ET de 6 kV normalment seran dues. Excepcionalment podrà ser una. Això seria, posant un exemple, el cas d'un final de línia, o tres o més en els punts d'intersecció de diverses línies.

El número de cel·les de protecció estarà en funció del número de transformadors amb els quals compta l'ET. El que és normal és un o dos per alimentar els diferents equips de l'estació i un altre dedicat exclusivament a alimentar el sistema d'enclavament que regula la circulació dels trens.

Designació d'equips que formen les ET's de 6 kV d'FGC:

- Cables de potència de mitja i baixa tensió
- Conjunt de cel·les de 6 kV
- Transformadors de potència
- Armari de control i telecomandament
- Equip carregador de bateries

- Seccionadors de tall visible per a seccionar el secundari dels transformadors, equipats amb fusibles
- Sistema de posada a terra
- Luminària d'emergència i senyalització
- Regletes fluorescent d'il·luminació ET
- Detectores d'incendis
- Centralita contra incendis
- Ventilació ET
- Panòpia de salvament i materials de seguretat
- Extintor * (veure aclariment a l'apartat "extintors")

Consideracions generals del centre de transformació de 6 kV

Tensió prevista més elevada per al material.

Considerant que la tensió assignada d'alimentació a l'ET és de 6 kV, la tensió prevista més elevada per al material, excepte per a transformadors de potència, serà de 24 kV, valor eficaç.

Tensió suportada en baixa tensió a efectes de nivell d'aïllament: el material de baixa tensió instal·lat a l'ET, es classificarà de la forma següent:

- Materials per a la connexió entre transformadors i cofret de protecció, i sortides d'aquest fins a la xarxa de distribució.
- Materials per als serveis propis de l'ET. Els materials per a la connexió entre transformadors i cofret de protecció, i sortides d'aquest fins a la xarxa de distribució. Hauran de ser capaços de suportar, per la seva pròpia naturalesa, tensions de fins a 10 kV a massa. Els materials per als serveis propis de l'ET hauran de ser capaços, per la seva pròpia naturalesa, per condicions d'instal·lació o mitjançant dispositius adequats, de suportar tensions de fins a 10 kV a massa.

Corrent de curt circuit

Els corrents de curt circuit es calcularan d'acord amb la potència instal·lada a les subestacions que alimenten les ET, normalment de 2.500 kVA. El temps de durada del defecte queda establert en 0,5 s.

Els materials d'alta tensió instal·lats al CT compliran els requisits tècnics fixats anteriorment.

Cables de potència de mitja i baixa tensió

Per a la connexió entre cel·les i transformador s'empraran conductors constituïts per cables unipolars amb aïllament sec termostable de polietilè reticulat, XLPE, conductors de coure recuït classe 5 d'acord amb la norma IEC 60228, pantalla de fils de coure i coberta de compost poliolefínic ignífug.

Les seccions mínimes dels cables estaran d'acord amb la potència del transformador i correspondran a les intensitats de corrent màximes permanents suportades pels cables.

Com a referència de partida, la secció estàndard més empleada en aquest tipus de xarxa és cable unipolar de 1x95 mm² Cu.

Cables de mitja tensió

En matèria de cables de mitja tensió s'hauran d'acomplir totes les condicions que indica la norma d'FGC sobre cables elèctrics de mitja tensió, codi: P.EN.E.004.

Els cables de mitja tensió de 6 kV d'interconnexió seran unipolars, amb conductors de coure i aïllament 6/10 kV. Circularan per l'interior de les fosses o safates de cables formant ternes o conjunts, per fase o per equips. Els paquets de cables estaran units entre sí per brides *unex*, per permetre'n una fàcil identificació, tenint especial cura en què no estiguin en contacte amb cables de terra despallats en el seu recorregut.

També podran circular per tubulars de material termoplàstic. En aquest cas, els propis tubulars serviran per a la seva identificació i, sobre tot, no es barrejaran els de diferents sistemes o línies.

- Designació genèrica: RHZ1FA3Z1-2OL (AS)
- Classe de conductor: Cu
- Aïllament: polietilè reticulat XLPE
- Pantalla: obturada longitudinalment i amb corona de fils de Cu 16 mm².
- Coberta: compost poliolefínic ignífug
- Armadura: tots els cables disposen d'una armadura metàl·lica, composta d'un flexo longitudinal corrugat d'alumini, amb una superposició no inferior a 5 mm.
- Norma bàsica: UNE 21.123
- Normes d'assaig: UNE 21.123
- Tensió a impuls tipus llamp: 170 kV cresta
- Tensió màxima de servei: 90° C als conductors
- Temperatura màxima de curt circuit: 250° C als conductors
- Temperatura mínima per a l'estesa: 0° C

Cables de baixa tensió

En matèria de cables de baixa tensió s'hauran d'acomplir totes les condicions que indica la norma d'FGC sobre cables elèctrics de baixa tensió, codi: P.EN.E.003.

Les instal·lacions són en superfície i es fan amb tubs de PVC rígid i de ferro galvanitzat. Els tubs de PVC rígids es fan servir per a les instal·lacions de soterrament de cables, per a la sala de control, els serveis, la il·luminació perimetral dels edificis i la il·luminació dels accessos. Els tubs de ferro galvanitzat es fan servir per a les instal·lacions de la sala de mitja tensió, els serveis auxiliars i la zona de transformació.

Els conductors a emprar són de baixa emissió de fums, no propagadors d'incendi ni de flama, i estan formats per conductors de coure electrolític, tipus recuit, tensió nominal a 50 Hz 0,6/1 kV del tipus multipolar o unipolar.

El cable multipolar s'utilitza a totes les escomeses del quadre general fins als diversos sectors i en la distribució i alimentació de receptors.

El cable unipolar s'utilitza en la distribució i l'alimentació de receptors.

Pels circuits que alimenten receptors a l'exterior de l'edifici, s'utilitza cable multipolar.

Cables d'alta seguretat (AS) no propagadors de l'incendi

- Designació tècnica amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura) RZ1F3Z1K(AS)
- Designació tècnica sense protecció mecànica i anti-rosegadors RZ1-K (AS)
- Aquests cables s'utilitzaran en instal·lacions interiors, túnels i tots els serveis generals.

Cables de seguretat (S) no propagadors de flama amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura)

- Designació tècnica amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura) RZ1F3Z1K(S)
- Aquests cables s'utilitzaran únicament en instal·lacions exteriors (canalització ferroviària)

Descripció del conjunt cel·les de 6 kV

Les cel·les d'alta tensió correspondran al tipus de cel·les modulars prefabricades sota envoltant metàl·lica amb tall i aïllament en SF6.

Seràn aïllades en SF6, de baixa tensió de treball, de l'ordre de 0,3 bars relatius, de nivell d'aïllament 24kV, per a muntatge a l'interior.

Estaran assajades totalment a fàbrica, inclosos els assajos de resistència a corrents de curta durada tèrmica i dinàmica. S'admetrà lliurament de certificats de compliment per laboratoris oficials.

Cada cel·la de simple barra, estarà formada per una envoltant realitzada en xapa d'acer inoxidable magnètica soldada. Seràn d'execució robusta i compacta, que eviti desajustaments durant el seu transport, manipulació, i faciliti els treballs d'instal·lació.

L'estructura serà suficientment robusta per a permetre l'obertura i el tancament de qualsevol aparell, sense que es provoquin actuacions intempestives d'altres aparells i que poden comprometre el correcte funcionament de les diverses parts de la instal·lació.

Les cel·les de línia estaran motoritzades i comptaran amb relé de presència de tensió Les d'interruptor automàtic podran ser en tall al buit o en SF6, i s'incorporarà relé de protecció.

Respondran als requisits de la recomanació UNESA 6407B i les normes següents:

- UNE-EN 60056 en correspondència amb la CEI 60056
- UNE-EN 60129 en correspondència amb la CEI 60129
- UNE-EN 60255 en correspondència amb la CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 en correspondència amb la CEI 60265-1
- UNE-EN 60298 en correspondència amb la CEI 60298
- UNE-EN 60420 en correspondència amb la CEI 60420
- UNE-EN 60694 en correspondència amb la CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 en correspondència amb la CEI 61000-4

Característiques i funcions de les cel·les de línia

- Tensió assignada 24 kV
- Intensitat assignada 630 A
- Freqüència assignada: 50 Hz
- Intensitat de curta durada, 1 ó 3 s 20 kA

Nivell d'aïllament a 50 Hz durant 1 minut:

- A terra i entre fases 50 kV
- A la distància de seccionament 60 kV

Nivell d'aïllament a impuls tipus llamp:

- A terra i entre fases 125 kV cresta
- A la distància de seccionament 145 kV cresta
- Capacitat de tancament 50 kA cresta

Capacitat de tall:

- Corrent principalment activa 630 A
- Corrent capacitiva 31,5 A
- Corrent inductiva 16 A
- Falta a terra ICE 63 A
- Falta a terra $\sqrt{3}$ 31,5A

La cel·la de línia estarà constituïda per un mòdul de tall i aïllament íntegre en SF6, ubicant al seu interior, degudament muntats i connectats els aparells i materials següents:

- Interruptor rotatiu III, amb posicions: connexió, seccionament i posada a terra, tensió nominal 6kV, intensitat nominal 630A/20kA
- Contactes auxiliars de posició seccionador 2NC+2NA
- Contactes auxiliars de posició seccionador Pa T 1NC+1NA
- Captadors capacitius de presència de tensió
- Relé de detecció de tensió amb alimentació auxiliar a 48...110 Vcc
- Motor d'accionament 48...110 Vcc.
- Pressòstat compensat per temperatura amb contacte lliure de potencial per a la indicació remota per baixa pressió
- Terminals endollables de connexió reforçada per a cable amb aïllament sec de 25 a 300 mm² de secció i protecció apantallada
- Embarrat preparat per a conduir 630 A assignats i amb capacitat per a suportar els esforços electrodinàmics corresponents a una intensitat tèrmica de curt circuit de 20 kA durant 1 segon
- Platina de coure de 30 x 3 mm. per a posada a terra de la instal·lació
- Accessoris i petit material

Característiques i funcions de les cel·les d'interruptor automàtic de tall en buit o SF6

- Tensió assignada 24 kV
- Intensitat assignada 630 A
- Freqüència assignada: 50 Hz
- Intensitat de curta durada, 3 s 20 kA
- Capacitat de tancament 50 kA cresta
- Capacitat de ruptura 20 kA

Nivell d'aïllament a 50 Hz durant 1 minut:

- A terra i entre fases 50 kV
- A la distància de seccionament 60 kV

Nivell d'aïllament a impuls tipus llamp:

- A terra i entre fases 125 kV
- A la distància de seccionament 145 kV

La cel·la d'interruptor automàtic de tall en buit o SF6 estarà constituïda per un mòdul de tall i aïllament íntegre en SF6, ubicant al seu interior, i degudament muntats i connectats els aparells i materials següents:

- Seccionador III de barres, amb posicions: connexió, seccionament i posada a terra, tensió nominal 6 kV, intensitat nominal 630A/20kA
- Contactes auxiliars de posició seccionador 2NC+2NA
- Contactes auxiliars de posició seccionador Pa T 1NC+1NA

- Interruptor automàtic III de tall en buit o SF6, tensió nominal 6 kV, intensitat nominal 630 A, intensitat eficaç de curt circuit 20 kA
- 3 transformadors d'intensitat toroïdals per a proteccions de fases i homopolar de relació primària (en funció de la potència del transformador) classe 5P20
- Relé de protecció sobrecàrrega curt circuit i homopolar funcions 50-51/50N-51N equipat amb alimentació auxiliar
- Motor càrrega de molles 48....110 Vcc
- Bobina de desconexió 48....110 Vcc
- Bobina de connexió 48....110 Vcc
- Relé antibombament
- Contactes auxiliars de posició interruptor automàtic 2NC+2NA
- Captadors capacitius de presència de tensió
- Pressòstat compensat per temperatura amb contacte lliure de potencial per la indicació remota per baixa pressió
- Terminals endollables de connexió reforçada per a cable amb aïllament sec de 25 a 300 mm² de secció i protecció apantallada
- Embarrat preparat per a conduir 630 A assignats i amb capacitat per a suportar els esforços electrodinàmics corresponents a una intensitat tèrmica de curt circuit de 20 kA durant 1 segon
- Platina de coure de 30 x 3 mm. per a posada a terra de la instal·lació
- Accessoris i petit material

Transformadors de potència

Els transformadors a instal·lar per alimentar les estacions, inicialment hauran de tenir una potència mínima de 160 i màxima de 1250 kVA. Excepcionalment per a l'alimentació de l'enclavament seran de 50 KVA.

Serà una màquina trifàsica reductora de tensió, essent la tensió entre fases a l'entrada de 6 kV i la tensió de sortida en buit de 420 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, (en els transformadors destinats per a l'alimentació de l'enclavament, excepcionalment i només en ocasions, la tensió de sortida podrà ser de 220 V entre fases i 125 V entre fase i neutre) tensions segons UNE 21301:1991, CEI 38:1983 modificada, HD 472:1989 i UNE 21538, HD 538.1 -S1. UNE-EN 60076-11

El transformador a instal·lar tindrà el neutre accessible en baixa tensió i refrigeració natural (AN), encapsulat en resina *epoxy*, aïllament sec classe (AT/BT) F/F.

El transformador tindrà els bobinats d'AT encapsulats i estarà emmotllat al buit amb una resina *epoxy* amb càrrega activa composta d'alúmina trihidratada, aconseguint un encapsulat ignífug autoextingible i els bobinats del secundari pre-impregnats.

Tant el bobinat del primari como del secundari seran d'alumini.

Els enrotllaments d'AT es realitzaran amb bobinat continu de gradient lineal sense entrecaques, amb el qual s'aconseguirà un nivell de descàrregues parcials inferior o igual a 10 pC. S'especificarà en el protocol d'assajos els resultats de l'assaig de descàrregues parcials.

Per motius de seguretat en el CT, s'exigirà que els transformadors compleixin amb els assajos climàtics definits al document d'harmonització HD 464 S1:

- Assajos de xoc tèrmic. Nivells C2a i C2b
- Assajos de condensació i humitat. Nivells E2a i E2b
- Assaig de comportament davant del foc. Nivell F1

No s'admetran transformadors secs que no compleixin aquestes especificacions.

En tot els casos els CT es dimensionaran per a una potència màxima admissible de 1.250 kVA.

Característiques

- Tipus sec encapsulat
- Potències assignades 160.....1250 kVA (excepcionalment 50 kVA)
- Tensió primària assignada 6 kV
- Tensió d'aïllament primari 17,5 kV
- Tensió secundària en buit 420 V - 230 V
- Tensió d'aïllament secundari 1,1 kV
- Grup de connexió Dyn11
- Regulació sense tensió de 5 posicions en el bobinat d'AT $6000 \pm 5 \pm 10\% / 420-230V$
- Tensió de curt circuit 6%

Assajos elèctrics

Es realitzaran a fàbrica els assajos següents per a comprovar les característiques elèctriques contractuals:

- Control de característiques
- Mesura de la resistència dels bobinats
- Mesura de la relació de transformació i control del grup de connexió
- Mesura de la tensió de curt circuit
- Mesura de les pèrdues en càrrega
- Mesura de les pèrdues i de la corrent en buit
- Assajos dielèctrics
- Assaig de la tensió aplicada
- Assaig de la tensió induïda
- Mesures de les descàrregues parcials. El criteri d'acceptació es fixa en un màxim garantit de 10 pC

Protecció tèrmica

La protecció tèrmica del transformador estarà formada per 3 sensors de temperatura tipus PT-100 per protecció tèrmica.

Cada sensor estarà constituït per un termistor de ràpid temps de resposta des dels 80° C fins als 170°C.

Els sensors, un per a cada fase, estaran instal·lats dins de la part activa del transformador. ubicats dins de tubs per a permetre la seva fàcil substitució. Es connectaran a un born fixat a la part superior del transformador. Des d'aquest born es connectaran amb una centraleta, amb ajustament per a alarma i actuació.

Ubicació

Els transformadors es col·locaran dins de cel·les de maçoneria i tindran una única porta accessible per al manteniment, la qual serà retolada segons indicació i posició del plànol corresponent i haurà de comptar amb un enclavament mecànic entre aquesta i la cel·la de protecció que l'alimenta.

Els transformadors s'instal·laran sobre tacs aïllants. Una vegada col·locats sobre els referits tacs aïllants, es realitzaran totes les connexions primàries i secundàries, la posada a terra del neutre i la carcassa, i qualsevol treball necessari per a deixar els transformadors correctament instal·lats i bloquejats.

Placa de característiques

Tots els transformadors han de sortir de fàbrica amb la placa de característiques en un suport adequats i cargolat a la **U** del costat de baixa tensió per tal que siguin clarament visible.

La placa de característiques serà d'acer inoxidable, amb un gruix comprès entre 0,8 i 2,5 mm., i s'hauran de realitzar totes les inscripcions per gravat o punxonat amb un relleu no inferior a 0,2 mm. Les dimensions de les plaques de característiques han de ser de 105 ± 1 mm x 148 ± 1 mm. A part de la placa corresponent a la màquina, se subministrarà una segona placa d'ídèntiques característiques per col·locar-la a la porta, a l'accés de la cel·la corresponent.

Terminals de posada a terra

Tots els transformadors estaran equipats amb 2 preses de posada a terra, situades a la part inferior dreta de cada una de les cares de major dimensió.

Cada presa estarà constituïda per un cargol de cap hexagonal, de rosca M10 per transformadors de potència igual o inferior a 250 KVA, i M16 pels de potència superior i de material resistent a la corrosió, zincat o galvanitzat. Al costat del cargol ha de figurar el símbol de posada a terra.

Assajos

En tots els transformadors es realitzaran els assajos següents, segons norma UNE 20101/CEI- 76, denominats assajos individuals o de rutina:

- Mesura de la resistència dels enrotllaments
- Comprovació del grup de connexió i polaritat
- Mesura de la relació de transformació i verificació de l'acoblament
- Mesura de les pèrdues i del corrent de buit
- Mesura de les pèrdues degudes a la càrrega
- Mesura de la tensió de curt circuit, presa principal
- Assajos dielèctrics
- Assajos de tensió induïda en els debanats
- Assaig de tensió aplicada en els debanats
- Altres assajos a realitzar seran:
 - o Assaig d'escalfament
 - o Assaig amb impuls tipus llamp
 - o Mesura del nivell de soroll

Llevat que s'acordi el contrari, tots els assajos es realitzaran a la recepció dels transformadors, als laboratoris del fabricant.

Els Serveis Tècnics dels FGC podran exigir la repetició de tots o part dels assajos individuals realitzats prèviament pel fabricant i a realitzar, en una unitat d'un lot de transformadors de les mateixes característiques, els assajos d'escalfament i el d'impulsos tipus llamp, en el cas que aquest últim no s'hagi considerat com individual. La unitat escollida serà aquell transformador les pèrdues del qual siguin màximes.

Documentació

Tots els transformadors es rebran amb una bossa de plàstic termosegellada, subjectada a un dels anells d'elevació, amb la documentació completa referent a:

- Protocols d'assajos realitzats a fàbrica signats i segellats
- Cartolina amb les dades principals del transformador
- Instruccions bàsiques de transport, posada en servei i manteniment de la màquina

Recepcions

La recepció dels transformadors es realitzarà d'acord amb allò que s'estableix en el capítol 10 de la recomanació UNESA 5201 D.

Armari de control i telecomandament

El sistema utilitzat per al control de l'estació transformadora serà el denominat "convencional". Això no exclou la utilització del control distribuït en algun cas que requereixi d'aquest tipus de tecnologia.

L'ET comptarà amb un únic armari d'unes dimensions aproximades de 2000x800x400 mm., per al control i maniobra de tots els equips que la conformen, tant en comandament "Local" com en "Telecomandament". Des d'aquest mateix armari es realitzarà el telecomandament dels seccionadors de catenària que queden pròxims a l'ET. Per això, aquest tipus d'armari sempre haurà de quedar sobredimensionat per a poder-hi incloure, com a mínim, tot l'automatisme necessari de 4 nous seccionadors de catenària, i és per això les targetes d'entrades i sortides de la remota comptaran amb el mateix núm. de reserves. A l'interior estaran ubicats els components següents:

- Convertidor de tensió senyal d'entrada 48...110 Vcc, senyal de sortida 24 Vcc, potència 120W PREMIUM (o similar equivalent)
- Remota telecomandament RTU560d ABB (o similar equivalent autoritzat per FGC) formada per:
 - Xassís 560 MPR 01 amb connexió al bus perifèric sèrie, 8 ranures per mòduls perifèrics i una per 560CMU02
 - CPU 560CMU02 dotada de 3 ports, sèrie Ethernet Mòdul Central, amb CPU de 32 bits interfases de comunicacions sèrie (RS232), interfase de comunicacions sèrie (RS485) per comunicacions Local/Remot interfase Ethernet (10/100BaseT) Incloure protocol RP570 esclau i Modbus RTU Maestre
 - Llicència fins a 250 punts d'E/S. Inclourà també el protocol IEC 870-5-104 per a connectivitat IP futura
 - Targetes de 16 entrades digitals tipus 23BE23 per 16 canals aïllats potencialment. LED's per cada senyal. Per la seva utilització per a indicacions simples, dobles, mesures digitals i comptadors de polsos. Resolució: 1 ms Voltatge de procés: 24 ... 60 V DC
 - Targetes de sortida digitals tipus 23BA20 per emissió d'ordres Capacitat de 16 sortides digitals unipolars o 8 Sortides Digitals bipolars Tensió màxima d'operació 60VDC, 60 W
- Font d'alimentació de 24 V DC de tensió de sortida i 48..110V DC de tensió d'entrada Modem per línia dedicada i velocitat fins a 9600 bps
- Sonda per al control de temperatura de la sala
- Relé auxiliar bobina a 24 Vc.c. amb diode base RELECO (o similar equivalent) 2 per element a telecomandar.
- Relés auxiliar bobina a 48....110 Vc.c. amb diode base RELECO (o similar equivalent) 2 per element a telecomandar.
- Relés auxiliar bobina a 220 V AC amb base RELECO QR-C7-X10D-S7-M (o similar equivalent)
- Base endoll In=16A
- Born portafusible amb fusible de 2A ENTRELEC (o similar equivalent)
- Portalàmpades
- Contactor auxiliar bobina 220 V AC amb contacte auxiliar na ABB A9-30-10-80 CA5-10 (ventilació)
- Centraleta T-154 amb contacte commutable preparat per a connectar sondes PT100 de control de temperatura transformadors (una per transformador) la sonda per al control de la temperatura de la sala es connectarà al 4t canal d'una d'elles
- Interruptor magnetotèrmic IV In=25A amb contactes auxiliars 1na+1nc
- Interruptor magnetotèrmic II In=16A amb contactes auxiliars 1na+1nc
- Interruptor magnetotèrmic II In=25A amb contactes auxiliars
- Interruptor magnetotèrmic II In=10A amb contactes auxiliars 1na+1nc

- Interruptor magnetotèrmic In=2A amb contactes auxiliars
- Interruptor magnetotèrmic II In=6A amb contactes auxiliars
- Interruptor magnetotèrmic IV In=6A amb contactes auxiliars 1na+1nc
- Commutador de dues posicions gravat "L-D" In=12^a TERASAKI (o similar equivalent)
- Commutadors de comandament i símbol gir 90° i empenta maneta blanca translúcida placa quadrada làmpada E-14. 48÷110v ENTRELEC (o similar equivalent)
- Commutador model Z comandament fletxa negra de tres posicions gravat AUT-0-MAN In=16A (ventilació)
- Fi de carrera contactes 2NA+2NC TELEMECANICA (o similar equivalent)

Equip carregador de bateries

- Equip model MOS-EB-48-10- 38 VR14- C10L - A – E, de Saft Power Systems (o similar equivalent acceptat per FGC)
- Tensió d'alimentació: 220 Vca ± 15% Monofàsica
- Tensió nominal de sortida: 48 ÷110 Vcc
- Freqüència: 50 Hz ± 6%
- Intensitat de sortida del carregador: 10 A
- Ondulació de la tensió de sortida: 4% rms amb bateria connectada
- Estabilitat de la tensió de sortida: ± 1%
- Característica de la càrrega: IU segons CEI 478-1 (Flotació)

Bateria

Bateria de níquel-cadmi estanc, sense manteniment, composta per 38 elements tipus VR de 14 Ah de capacitat nominal (C5).

Senyalitzacions

Mitjançant sinòptic amb LED's en el frontal de l'armari

- Marxa (verd)
- Càrrega ràpida (groc)
- Càrrega manual (Posada en servei)

Alarmes

Mitjançant sinòptic amb LED's en el frontal de l'armari

- Defecte de xarxa
- Defecte de carregador
- Tensió alta de sortida
- Tensió baixa de sortida
- Defecte + a Terra
- Defecte - a Terra

S'hi inclou un senyal remot comú i la senyalització remota de les alarmes individuals mitjançant contactes de relés lliures de potencial.

Aparells de mesura

- Voltímetre de sortida de carregador
- Amperímetre de sortida del carregador

Proteccions

- Fusible amb interruptor d'entrada
- Fusible de sortida del carregador
- Fusible de sortida
- Varistors d'entrada per a protecció contra sobretensions en alterna
- Arrencament progressiu

Característiques de l'armari

Equip (rectificador+bateria) en armari mural C10L (A x an x f) de dimensions aproximades 1000 x 520 x 350 mm.

- Grau de protecció : IP20
- Ventilació: natural

Seccionadors de tall visible per a seccionar el secundari dels transformadors, equipats amb fusibles dimensionat en funció de la potència del transformador

A la sortida del secundari del transformador s'instal·larà un únic element de tall visible que permetrà l'entrada a la cel·la del mateix del personal de manteniment, amb total garantia de seguretat. Aquest seccionador haurà d'estar col·locat a l'exterior de la cel·la, el més pròxim possible a la porta d'accés, i estarà perfectament retolat amb la identificació del transformador al qual pertany.

Sistema de posada a terra

El sistema de posada a terra utilitzat en el centre de transformació complirà amb tot allò indicat en les normes i reglaments següents:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre del elèctric i llurs normes complementàries
- Reglament sobre centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació, aprovat pel Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre i instruccions tècniques complementàries del reglament amb les corresponents modificacions fins a la data.
- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, per qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques complementàries.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió aprovat per Decret 842/2002, de 2 d'agost i instruccions tècniques complementàries del reglament, així com les disposicions de la Generalitat de Catalunya aplicables.
- Ordre de 14 de maig de 1987 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya que regula la intervenció de les Entitats d'inspecció i control.
- Circular 11/88 de 21 de juny de 1988 de la Direcció General de Seguretat i Qualitat Industrial, aprova la instrucció que desenvolupa l'article 9 de l'Ordre de 14 de maig de 1987 en relació al manteniment i la inspecció d'instal·lacions elèctriques situades en certs locals d'alt risc.
- Ordre de 2 de febrer de 1990 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya (DOGC núm. 1267, 14/03/1990). Es regula el procediment d'actuació administrativa per a l'aplicació dels reglaments electrotècnics per a alta tensió a les instal·lacions privades.
- Normativa europea aplicable, en particular la directiva de baixa tensió (DBT) 73/23/CEE i 93/68/CEE, directiva de compatibilitat electromagnètica (EMC) 2004/108/CEE, 92/31/CEE i 93/68/CEE i directiva de marcatge CE 93/68/CEE.
- Reial Decret 614/2001 de 8 de juny. Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front el risc elèctric.
- Especificació tècnica d'instal·lacions de posada a terra d'FGC, codi ET 102 rv 01 d'octubre 2009.
- Especificació tècnica de sistemes de connexió a terra d'FGC, codi ET 103 rv 01 d'octubre 2009.
- Normes UNE aplicables.

Conjunt de caixes equipades amb borns seccionables per a la unió entre sí dels terres dels neutres i protecció de l'ET

Dins de la sala de l'ET es muntaran tantes caixes de borns seccionables com transformadors tingui instal·lats, més una corresponent del denominat terra de protecció. Aquestes caixes han d'estar connectades de tal forma que la seva funció sigui la d'unir entre sí les diferents xarxes de terres, mai seccionar-les. La distància mínima entre cadascuna de les caixes han de ser d'un metre.

Les caixes de seccionament seran d'un grau de protecció 1P54.

Instal·lació de posada a terra

Les posades a terra és realitzaran en la forma indicada en el projecte, i s'ha de complir estrictament el referent a separació de circuits, forma de constitució i valors desitjats per a les posades a terra.

Els conductors de coure nu s'ajustaran a la RU 3401B.

Totes les parts metàl·liques no unides als circuits principals de tots els aparells i equips instal·lats s'uniran a la terra de protecció, amb les característiques següents:

- En cap dels circuits de posada a terra es col·locaran elements de seccionament.
- Cada circuit de posada a terra durà un born per a la mesura de la resistència de terra, situat en un punt fàcilment accessible.
- Els circuits de terra s'establiran de manera que s'evitin els deterioraments deguts a accions mecàniques, químiques o d'una altra índole.
- La connexió del conductor de terra amb la presa de terra s'efectuarà de manera que no hi hagi perill d'afluïxar-se o deixar-se anar.
- Els circuits de posada a terra formaran una línia contínua en la qual no es podran incloure en sèrie les masses. Sempre la connexió de les masses s'efectuarà per derivació, i la secció de aquestes derivacions mai serà inferior a 25 mm² de coure.
- Els conductors de terra enterrats seran de coure, i la seva secció mai serà inferior a 70 mm².
- Quan l'alimentació s'efectuï mitjançant cables enterrats proveïts de cobertes metàl·liques, s'assegurarà la continuïtat d'aquests mitjançant un conductor de coure el més curt possible, de secció no inferior a 50 mm². La coberta metàl·lica s'unirà al circuit de posada a terra de les masses.
- La continuïtat elèctrica entre un punt qualsevol de la massa i el conductor de posada a terra, en el punt de penetració en el sòl, satisfarà la condició de què la resistència elèctrica corresponent sigui inferior a 0,4 ohms.

Terra de protecció

Es connectaran a terra els elements metàl·lics de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment, però que puguin estar-ho a causa d'avaries o circumstàncies externes.

El terra interior de protecció es realitzarà amb cable de coure nu de 70 mm² de secció, formant un anell a partir d'una platina de coure. Aquest cable interconnectarà els elements indicats anteriorment i anirà subjecte a les parets del CT mitjançant brides de subjecció i connexió. Des de la platina es traurà una derivació fins a la seva caixa de seccionament i una altra continuarà fins a la seva arqueta corresponent on es connectarà directament a la seva presa de terra.

Terra de servei

Es connectarà a terra el neutre del transformador.

El terra de servei es realitzarà mitjançant cable de coure aïllat de 95 mm² de secció. Aquest cable anirà subjectat a les parets del CT mitjançant brides de subjecció. Es conduirà fins a la caixa de borns seccionables a la qual es realitzarà una derivació, i que continuï fins a la seva arqueta corresponent on serà connectat directament a la seva presa de terra.

Lluminària d'emergència i senyalització

L'estació transformadora comptarà amb un equipo autònom de lluminària i senyalització d'emergència situat a la part superior de la porta de sortida de l'ET.

Regletes fluorescent d'il·luminació ET

L'ET comptarà amb un sistema d'il·luminació propi a base de regletes fluorescents. L'interruptor d'encès comptarà amb alguna senyalització tipus neó i estarà situat a la paret d'entrada, en sentit oposat al de l'obertura de la porta, de manera que sigui fàcil la seva localització.

Centraleta contraincendis i detectors

L'estació transformadora comptarà amb un sistema de detecció d'incendis propi i exclusivament per a ella. Estarà format per un mínim de dos o més detectors en funció de la mida de l'ET, una centraleta equipada amb sistema autònom (bateria), la qual estarà alimentada directament a l'armari de control i telecomandament de l'ET, i cablejades les alarmes de detecció.

Ventilació ET

L'estació transformadora comptarà amb un sistema de ventilació propi, que podrà ser natural o forçat mitjançant un extractor adequat al volum de la sala i a la potència dels transformadors instal·lats. Tant l'entrada com la sortida d'aire estarà equipada amb sistema automàtic de tallafocs per al tancament de portes que impedeixin tant l'entrada com la sortida d'aire en cas d'incendi. L'automatisme de control de les portes, així com l'aturada de la ventilació, estarà dins de l'armari de control i telecomandament i el senyal d'actuació el donarà la centraleta d'incendis. Mentre existeixi l'alarma d'incendi a l'ET, la ventilació no es podrà posar en marxa ni en comandament manual ni en automàtic.

L'extractor comptarà amb un commutador selector de posada en marxa, situat a la porta de l'armari de control i telecomandament, que permetrà l'arrencament i aturada del mateix en funció de la posició seleccionada "manual" o "automàtic". En la posició d'automàtic la posada en marxa estarà en funció de temperatura de la sala, la qual estarà controlada per una sonda de temperatura ambient connectada al 4t canal de la centraleta T-154.

Panòpia de salvament i materials de seguretat

L'ET comptarà amb un plafó de salvament sobre el qual estaran col·locades totes les eines de seguretat necessàries, així com les instruccions de primers auxilis que es relacionen a continuació:

- Detector de tensió
- Equip de posada a terra
- Perxa de rescat
- Guants aïllants
- Instruccions de primers auxilis

(*) Extintor

FGC manté les estacions transformadores, i el personal itinerant porta a cada vehicle un extintor d'eficàcia 113b. En base a aquesta circumstància, i segons s'estableix a l'apartat corresponent de la MIE RAT, totes aquelles instal·lacions que comptin amb fàcil accés del vehicle de Manteniment no s'equiparan amb extintor. Pel contrari, totes aquelles instal·lacions que estiguin situades en túnels o llocs de difícil accés estaran equipades amb un extintor de pols d'eficàcia 113B.

CT 25 kV

Aquest tipus de centre de transformació pot estar alimentat des d'una xarxa senzilla de 25 kV o des d'un doble anell format per dos circuits independents alimentats de subestacions de companyia diferents, amb la finalitat que, si hi ha una fallida en un d'aquests circuits, l'altre no tingui perquè estar afectat i es pugui realitzar la commutació, si és aquest circuit el que en aquells moments està alimentant els equips com a preferent. Els orígens d'aquests dos anells de 25 kV estan a les subestacions col·laterals. El tipus d'alimentació de cadascun d'ells és el denominat en punta o mènula, ja que, malgrat que tots dos es poden alimentar des d'una o una altra subestació col·lateral, no està permès l'acoblament en paral·lel. Per això les subestacions compten amb un enclavament elèctric que ho impedeix.

A nivell de proteccions, la xarxa de cadascun dels anells, a la sortida o arribada de la subestació, compta amb un interruptor automàtic, equipat amb relé de protecció, per a la detecció de sobrecàrregues o qualsevol defecte homopolar o curt circuit que es pugui produir a totes dues línies de 25 kV. Els centres de transformació s'equiparan per a poder seccionar o aïllar part d'aquesta línia, amb interruptors seccionadors III de tres posicions: connectat, desconnectat i posada a terra. Les posicions de connexió i desconnexió estaran motoritzades i telecomandades per a la seva maniobra a distància. La posició de posada a terra sols serà maniobrable manualment mitjançant la seva maneta específica. La denominació en els esquemes d'aquest tipus d'interruptors serà IL-1 o IL-3 (interruptor de línia 1 o 3) per a una línia o anell i IL-2 o IL-4 (interruptor de línia 2 o 4) per a l'altra línia o anell de 25 kV.

Per alimentar els transformadors del CT, s'instal·laran cel·les d'una tensió assignada de 36 kV i una intensitat de 630 A, equipades amb interruptors seccionadors III manuals de tres posicions: connectat, desconnectat i posada a terra i d'interruptors automàtics III motoritzats i telecomandats per a la seva maniobra a distància. Com en el cas de les cel·les de línia, la posició de posada a terra sols serà maniobrable manualment mitjançant la seva maneta específica. Comptaran amb relé de protecció i transformadors d'intensitat de la relació adequada a la potència del transformador a protegir. La denominació en els esquemes d'aquest tipus d'interruptors serà TR-1 (transformador-1) que penjarà de les barres dels interruptors IL-1, IL-3 o TR-2 (transformador-2) que penjarà de les barres dels interruptors IL-2, IL-4.

El número de cel·les de línia d'un CT de 25 kV normalment serà de dues en el cas d'un sol anell i de 4 en el cas d'un doble anell.

El número de cel·les de protecció estarà en funció del número de transformadors amb que compti el CT, el normalment són un o dos, en funció de si està alimentat d'una sola línia o doble línia.

Designació d'equips que formen els CT de 25 kV d'FGC

- Consideracions generals del centre de transformació de 25 kV
- Cables de potència de mitja i baixa tensió
- Conjunt de cel·les de 25 kV
- Transformadors de potència
- Armari de control i telecomandament
- Equip carregador de bateries
- Seccionadors de tall visible per a seccionar el secundari dels transformadors, equipats amb fusibles.

- Sistema de posada a terra
- Luminària d'emergència i senyalització
- Regletes fluorescent d'il·luminació CT
- Detectores d'incendis
- Centraleta contra incendis
- Ventilació CT
- Panòpia de salvament i materials de seguretat
- Extintor * (veure aclariment al punt "extintor")

Consideracions generals del centre de transformació de 25 kV

Tensió prevista més elevada per al material.

Considerant que la tensió assignada d'alimentació al CT és de 25 kV, la tensió prevista més elevada per al material, excepte per a transformadors de potència, serà de 36 kV, valor eficaç.

Tensió suportada en baixa tensió a efectes de nivell d'aïllament: el material de baixa tensió instal·lat al CT, es classificarà de la forma següent:

- Materials per a la connexió entre transformadors i cofret de protecció, i sortides d'aquest fins a la xarxa de distribució.
- Materials per als serveis propis del CT. Els materials per a la connexió entre transformadors i cofret de protecció, i sortides d'aquest fins a la xarxa de distribució, hauran de ser capaços de suportar, per la seva pròpia naturalesa, tensions de fins a 30 kV a massa. Els materials per als serveis propis del CT hauran de ser capaços, per la seva pròpia naturalesa, per condicions d'instal·lació o mitjançant dispositius adequats, de suportar tensions de fins a 30 kV a massa.

Corrent de curt circuit

Els corrents de curt circuit es calcularan partint de la potència de curt circuit de la xarxa de MT de 25 kV de la companyia subministradora, que normalment és de 500 MVA. El temps de durada del defecte queda establert en 0,5 segons com a valor tipus d'actuació de les proteccions.

Els materials d'alta tensió instal·lats al CT compliran els requisits tècnics anteriorment fixats.

Cables de potència de mitja i baixa tensió

Per a la connexió entre cel·les i transformador s'empraran conductors constituïts per cables unipolars amb aïllament sec termostable de polietilè reticulat, XLPE, conductors de coure recuit classe 5 d'acord amb la norma IEC 60228, pantalla de fils de coure i coberta de compost poliolefínic ignífug.

Les seccions mínimes dels cables s'adaptaran a la potència del transformador i correspondran a les intensitats de corrent màximes permanents suportades pels cables.

Com a referència de partida, la secció estàndard més usada en aquest tipus de xarxa és cable unipolar de 1x95 mm² Cu.

Cables de mitja tensió

En matèria de cables de MT s'hauran d'acomplir totes les condicions que indica la norma d'FGC sobre cables elèctrics de mitja tensió, codi P.EN.E.004.

Els cables de mitja tensió de 25 kV d'interconnexió seran unipolars amb conductors de coure i aïllament 18/30 kV. Circularan per l'interior dels fossats o safates de cables formant ternes o conjunts, per fases o per equips. Els cables estaran units entre sí per brides Unex que en permetran una fàcil identificació, tenint especial compte en què no estiguin en contacte amb cables de terra despullats en el seu recorregut. També podran circular pels tubulars de material termoplàstic. En aquest cas, els propis tubulars serviran per a la seva identificació i sobretot no es barrejaran els de diferents sistemes o línies.

- Designació genèrica: RHZ1FA3Z1-2OL (AS)
- Classe de conductor: Cu
- Aïllament: polietilè reticulat XLPE
- Pantalla: obturada longitudinalment i amb corona de fils de Cu 16 mm².
- Coberta: compost poliolefínic ignífug
- Armadura: tots els cables disposen d'una armadura metàl·lica, composta d'un flex longitudinal corrugat d'alumini, amb una superposició no inferior a 5 mm.
- Norma bàsica: UNE 21.123
- Normes d'assaig: UNE 21.123
- Tensió a impuls tipus llamp: 170 kV cresta
- Tensió màxima de servei: 90° C als conductors
- Temperatura màxima de curt circuit: 250° C als conductors
- Temperatura mínima per a l'estesa: 0° C

Cables de baixa tensió

En matèria de cables de BT, s'hauran d'acomplir totes les condicions que indica la norma d'FGC sobre cables elèctrics de baixa tensió, codi P.EN.E.003.

Les instal·lacions són en superfície i es fan en tubs de PVC rígid i de ferro galvanitzat. Els tubs de PVC rígid es fan servir per a les instal·lacions de soterrament de cables, per a la sala de control, els serveis, la il·luminació perimetral dels edificis i la il·luminació dels accessos. Els tubs de ferro galvanitzat es fan servir per a les instal·lacions de la sala de mitja tensió, per als serveis auxiliars i a la zona de transformació.

Els conductors a emprar són de baixa emissió de fums, no propagadors d'incendi ni de flama, i estan formats per conductors de coure electrolític, tipus recuit, tensió nominal a 50 Hz Vo/V – 0,6/1 kV del tipus multipolar o unipolar.

El cable multipolar s'utilitza a totes les escomeses del Quadre General fins els diversos sectors i en la distribució i alimentació de receptors.

El cable unipolar s'utilitza en la distribució i l'alimentació de receptors.

Pels circuits que alimenten receptors a l'exterior de l'edifici, s'haurà d'utilitzar cable multipolar.

Cables d'alta seguretat (AS) no propagadors de l'incendi

- Designació tècnica amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura) RZ1F3Z1K(AS)
- Designació tècnica sense protecció mecànica i anti-rosegadors RZ1-K (AS)
- Aquests cables s'utilitzaran en instal·lacions interiors, túnels i tots els serveis generals

Cables de seguretat (S) no propagadors de la flama amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura)

- Designació tècnica amb protecció mecànica i anti-rosegadors (armadura) RZ1F3Z1K(S)
- Aquests cables s'utilitzaran únicament en instal·lacions exteriors (canalització ferroviària)

Descripció del conjunt cel·les de 25 kV

Les cel·les d'alta tensió correspondran al tipus de cel·les modulars prefabricades sota envoltant metàl·lica amb tall i aïllament en SF₆.

Seràn aïllades en SF₆, de baixa tensió de treball, de l'ordre de 0,3 bars relatius, de nivell d'aïllament 36kV, per a muntatge a l'interior.

Estaràn assajades totalment en fàbrica, inclosos els assajos de resistència a corrents de curta durada tèrmica i dinàmica. S'admetrà el lliurament de certificats de compliment per laboratoris oficials.

Cada cel·la, de simple barra, estarà formada per un envoltant realitzat en xapa d'acer inoxidable magnètic soldat. Seràn d'execució robusta i compacta, que eviti desajustaments durant el seu transport, manipulació, i faciliti els treballs d'instal·lació.

L'estructura serà suficientment robusta per a permetre l'obertura i el tancament de qualsevol aparell, sense que es provoquin actuacions intempestives d'altres aparells o comprometre el correcte funcionament de les diverses parts de la instal·lació.

Les cel·les de línia estaran motoritzades i comptaran amb relé de presència de tensió, i les d'interruptor automàtic podran ser en tall al buit o en SF₆, i incorporarà relé de protecció.

Respondran als requisits de la recomanació UNESA 6407B i les normes següents:

- UNE-EN 60056 en correspondència amb la CEI 60056
- UNE-EN 60129 en correspondència amb la CEI 60129
- UNE-EN 60255 en correspondència amb la CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 en correspondència amb la CEI 60265-1
- UNE-EN 60298 en correspondència amb la CEI 60298
- UNE-EN 60420 en correspondència amb la CEI 60420
- UNE-EN 60694 en correspondència amb la CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 en correspondència amb la CEI 61000-4

Característiques i funcions de les cel·les de línia

- Tensió assignada 36 kV
- Intensitat assignada 630 A
- Freqüència assignada: 50 Hz
- Intensitat de curta durada, 1 ó 3 s 20 kA

Nivell d'aïllament a 50 Hz durant 1 minut:

- A terra i entre fases 50 kV
- A la distància de seccionament 60 kV

Nivell d'aïllament a impuls tipus llamp:

- A terra i entre fases 125 kV cresta
- A la distància de seccionament 145 kV cresta
- Capacitat de tancament 50 kA cresta

Capacitat de tall:

- Corrent principalment activa 630 A
- Corrent capacitiva 31,5 A
- Corrent inductiva 16 A

- Falta a terra ICE 63 A
- Falta a terra $\sqrt{3}$ 31,5A

La cel·la de línia estarà constituïda per un mòdul de tall i aïllament íntegre en SF6, ubicant al seu interior, degudament muntats i connectats, els aparells i materials següents:

- Interruptor rotatiu III, amb posicions: connexió, seccionament i posada a terra, tensió nominal 25 kV, intensitat nominal 630A/20kA
- Contactes auxiliars de posició seccionador 2NC+2NA
- Contactes auxiliars de posició seccionador Pa T 1NC+1NA
- Captadors capacitius de presència de tensió
- Relé de detecció de tensió amb alimentació auxiliar a 48...110 Vcc
- Motor de accionament 48...110 Vcc.
- Pressòstat compensat per temperatura amb contacte lliure de potencial per a la indicació remota per baixa pressió
- Terminals endollables de connexió reforçada per a cable amb aïllament sec de 25 a 300 mm² de secció i protecció apantallada
- Embarrat preparat per a conduir 630 A assignats i amb capacitat per a suportar els esforços electrodinàmics corresponents a una intensitat tèrmica de curt circuit de 20 kA durant 1 segon
- Platina de coure de 30 x 3 mm per a posada a terra de la instal·lació
- Accessoris i petit material

Característiques i funcions de les cel·les de interruptor automàtic de tall en buit o SF6

- Tensió assignada 36 kV
- Intensitat assignada 630 A
- Freqüència assignada: 50 Hz
- Intensitat de curta durada, 3 s 20 kA
- Capacitat de tancament 50 kA cresta
- Capacitat de ruptura 20 kA

Nivell d'aïllament a 50 Hz durant 1 minut:

- A terra i entre fases 50 kV
- A la distància de seccionament 60 kV

Nivell d'aïllament a impuls tipus llamp:

- A terra i entre fases 125 kV
- A la distància de seccionament 145 kV

La cel·la d'interruptor automàtic de tall en buit o SF6 estarà constituïda per un mòdul de tall i aïllament íntegre en SF6, ubicant al seu interior, degudament muntats i connectats, els aparells i materials següents:

- Seccionador III de barres, amb posicions: connexió, seccionament i posada a terra, tensió nominal 25 kV, intensitat nominal 630A/20kA
- Contactes auxiliars de posició seccionador 2NC+2NA
- Contactes auxiliars de posició seccionador Pa T 1NC+1NA
- Interruptor automàtic III de tall en buit o SF6, tensió nominal 25 kV, intensitat nominal 630 A, intensitat eficaç de curt circuit 20 kA
- 3 transformadors d'intensitat toroïdals per a proteccions de fases i homopolar de relació primària (en funció de la potència del transformador) classe 5P20

- Relé de protecció sobrecàrrega curt circuit i homopolar funcions 50-51/50N-51N equipat amb alimentació auxiliar
- Motor càrrega de molles 48 ± 110 Vcc
- Bobina de desconnexió 48 ± 110 Vcc
- Bobina de connexió 48 ± 110 Vcc
- Relé antibombament
- Contactes auxiliars de posició interruptor automàtic 2NC+2NA
- Captadors capacitius de presència de tensió
- Pressòstat compensat per temperatura amb contacte lliure de potencial per a la indicació remota per baixa pressió
- Terminals endollables de connexió reforçada per a cable amb aïllament sec de 25 a 300 mm² de secció i protecció apantallada.
- Embarrat preparat per a conduir 630 A assignats i amb capacitat per a suportar els esforços electrodinàmics corresponents a una intensitat tèrmica de curt circuit de 20 kA durant 1 segon
- Platina de coure de 30 x 3 mm per a posada a terra de la instal·lació
- Accessoris i petit material

Transformadors de potència

Els transformadors a instal·lar per a alimentar les estacions, inicialment hauran de tenir una potència mínima de 160 i màxima de 1250 kVA.

Serà una màquina trifàsica reductora de tensió, essent la tensió entre fases a l'entrada de 25 kV i la tensió de sortida en buit de 420 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, tensions segons UNE 21301:1991, CEI 38:1983 modificada, HD 472: 1989 i UNE 21538, HD 538.1 -S1. UNE-EN 60076-11

El transformador a instal·lar tindrà el neutre accessible en baixa tensió i refrigeració natural (AN), encapsulat en resina epoxy, aïllament sec classe (AT/BT) F/F.

El transformador tindrà els bobinats d'AT encapsulats i emmotllat al buit en una resina epoxy amb càrrega activa composta d'alúmina trihidratada, aconseguint un encapsulat ignífugat autoextingible i els bobinats del secundari impregnats.

Tant el bobinat del primari como del secundari seran d'alumini.

Els enrotllaments d'AT es realitzaran amb bobinat continu de gradient lineal sense entrecaques, amb el qual s'aconseguirà un nivell de descàrregues parcials inferior o igual a 10 pC. S'especificarà en el protocol d'assajos que figurin els resultats de l'assaig de descàrregues parcials.

Per motius de seguretat en el CT s'exigirà que els transformadors compleixin amb els assajos climàtics definits al document d'harmonització HD 464 S1:

- Assajos de xoc tèrmic. Nivells C2a i C2b
- Assajos de condensació i humitat. Nivells E2a i E2b
- Assaig de comportament davant del foc. Nivell F1

No s'admetran transformadors secs que no compleixin aquestes especificacions.

Característiques

- Tipus sec encapsulat
- Potències assignades 160.....1250 kVA

- Tensió primària assignada 25 kV
- Tensió d'aïllament primari 36 kV
- Tensió secundària en buit 420 V - 230 V
- Tensió d'aïllament secundari 1,1 kV
- Grup de connexió Dyn11
- Regulació sense tensió de 5 posicions en el bobinat d'AT $25000 \pm 5 \pm 10\% / 420-230V$
- Tensió de curt circuit 6%

Assajos elèctrics

Es realitzaran a fàbrica els següents assajos per comprovar les característiques elèctriques contractuals:

- Control de característiques
- Mesura de la resistència dels bobinats
- Mesura de la relació de transformació i control del grup de connexió
- Mesura de la tensió de curt circuit
- Mesura de les pèrdues en càrrega
- Mesura de les pèrdues i del corrent en buit
- Assajos dielèctrics
- Assaig de la tensió aplicada
- Assaig de la tensió induïda
- Mesures de les descàrregues parcials. El criteri d'acceptació es fixa en un màxim garantit de 10 pC

Protecció tèrmica

La protecció tèrmica del transformador estarà formada per 3 sensors de temperatura tipus PT-100 per protecció tèrmica. Cada sensor estarà constituït per un termistor de ràpid temps de resposta des dels 80° C fins als 170°C.

Els sensors, un per a cada fase, estaran instal·lats dins la part activa del transformador, ubicats dins de tubs per a permetre la seva fàcil substitució. Es connectaran a un born fixat a la part superior del transformador. Des d'aquest born es connectaran amb una centraleta, amb ajustament per a alarma i actuació.

Ubicació

Els transformadors es col·locaran dins de cel·les de mamposteria que tindrà una única porta accessible per al manteniment, la qual serà retolada segons indicació i posició del plànol corresponent, i haurà de comptar amb un enclavament mecànic entre aquesta i la cel·la de protecció que l'alimenta.

Els transformadors s'instal·laran sobre tacs aïllants. Una vegada col·locats sobre aquests, es realitzaran totes les connexions primàries i secundàries, la posada a terra del neutre i la carcassa i qualsevol treball necessari per a deixar els transformadors correctament instal·lats i bloquejats.

Placa de característiques

Tots els transformadors han de sortir de fàbrica amb la placa de característiques en un suport adequat i cargolat a la U del costat de baixa tensió per tal que quedi clarament visible.

La placa de característiques serà d'acer inoxidable, amb un gruix comprès entre 0,8 i 2,5 mm., i s'hi hauran de realitzar totes les inscripcions per gravat o punxonat, amb un relleu no inferior a 0,2 mm. Les dimensions de les plaques de característiques han de ser de 105 ± 1 mm. x 148 ± 1 mm. A part de la placa corresponent a la màquina, se subministrarà una segona placa d'ídèntiques característiques per col·locar-la a la porta d'accés de la cel·la corresponent.

Terminals de posada a terra

Tots els transformadors estaran equipats amb 2 preses de posada a terra, situades a la part inferior dreta de cadascuna de les cares de major dimensió.

Cada presa estarà constituïda per un cargol de cap hexagonal, de rosca M10 per a transformadors de potència igual o inferior a 250 KVA i M16 pels de potència superior i de material resistent a la corrosió zincat o galvanitzat. Al costat del cargol ha de figurar el símbol de posada a terra.

Assajos

En tots els transformadors es realitzaran els següents assajos, segons norma UNE 20101/CEI- 76, denominats assajos individuals o de rutina:

- Mesura de la resistència dels enrotllaments
- Comprovació del grup de connexió i polaritat
- Mesura de la relació de transformació i verificació de l'acoblament
- Mesura de les pèrdues i del corrent de buit
- Mesura de les pèrdues degudes a la càrrega
- Mesura de la tensió de curt circuit, presa principal
- Assajos dielèctrics
- Assajos de tensió induïda en els debanats
- Assaig de tensió aplicada en els debanats
- Altres assajos a realitzar seran:
 - o Assaig d'escalfament
 - o Assaig amb impuls tipus llamp
 - o Mesura del nivell de soroll

Llevat que s'acordi el contrari, tots els assajos es realitzaran a la recepció dels transformadors, als laboratoris del fabricant.

Els Serveis Tècnics d'FGC podran exigir la repetició de tots o part dels assajos individuals realitzats prèviament pel fabricant i a realitzar, en una unitat d'un lot de transformadors de les mateixes característiques, els assajos d'escalfament i el d'impulsos tipus llamp, en el cas que aquest últim no s'hagi considerat com individual. La unitat escollida serà el transformador les pèrdues del qual siguin màximes.

Documentació

Tots els transformadors es rebran amb una bossa de plàstic termosegellada i subjectada a una de les anelles d'elevació, amb la documentació completa referent a:

- Protocols d'assajos realitzats a fàbrica signats i segellats
- Cartolina amb les dades principals del transformador
- Instruccions bàsiques de transport, posada en servei i manteniment de la màquina

Recepcions

La recepció dels transformadors es realitzarà d'acord amb allò establert en el capítol 10 de la recomanació UNESA 5201 D.

Documentació.

Armari de control i telecomandament

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Equip carregador de bateries

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Seccionadors de tall visible per a seccionar el secundari dels transformadors, equipats amb fusibles

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Conjunt de caixes equipades amb borns seccionables per a la unió entre si, dels terres dels neutres i protecció del CT

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Lluminària d'emergència i senyalització

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kv.

Regletes fluorescent d'il·luminació CT

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Centraleta contraincendis i detectors

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

Ventilació CT

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.


Panòpia de salvament i materials de seguretat

Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

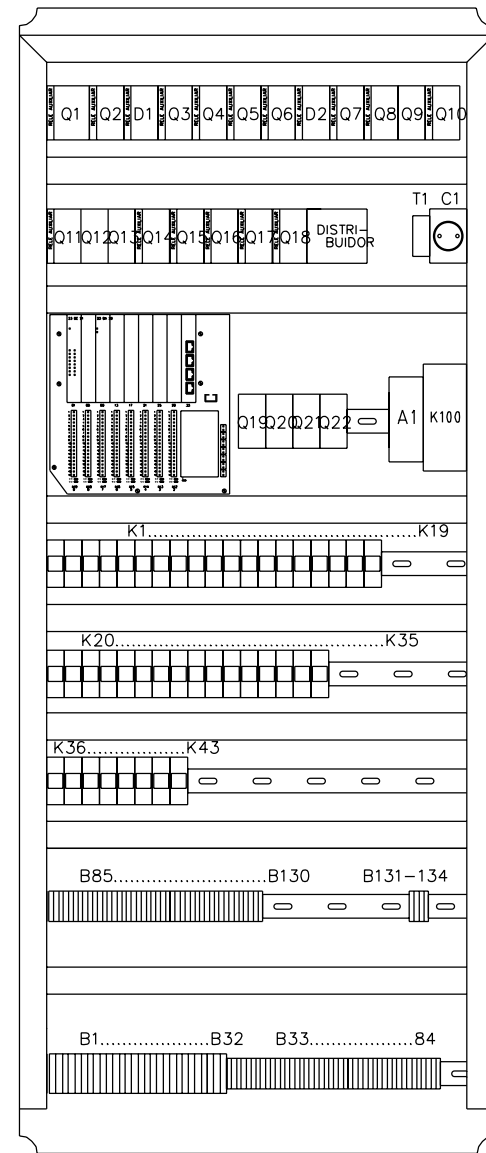
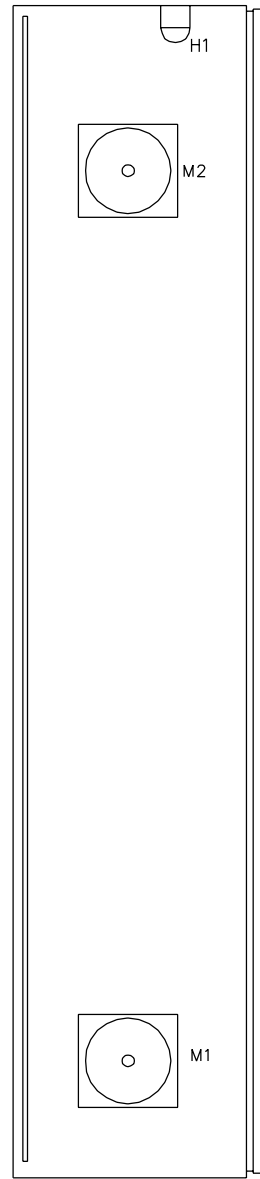
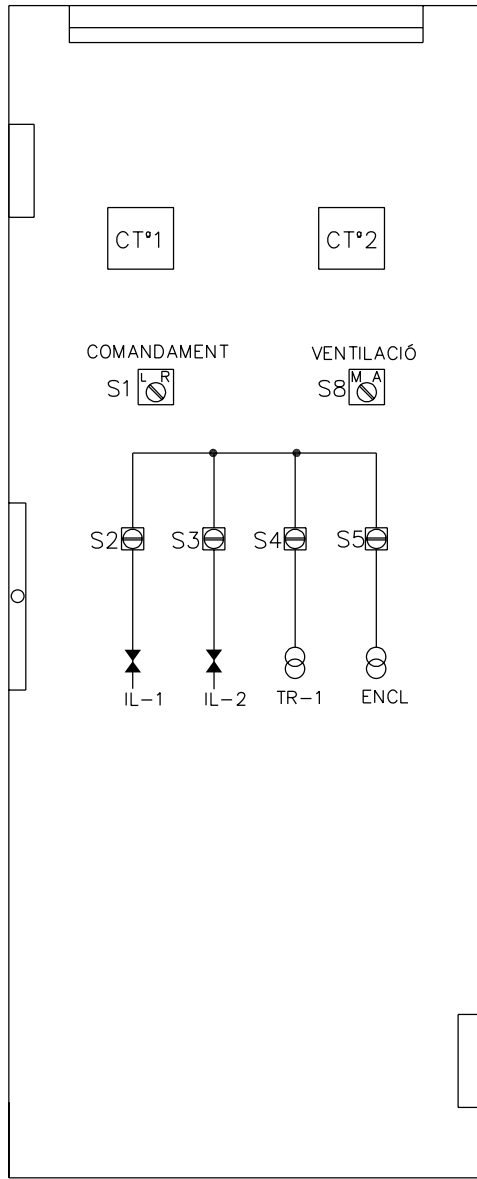
Extintor * (veure punt "extintor")

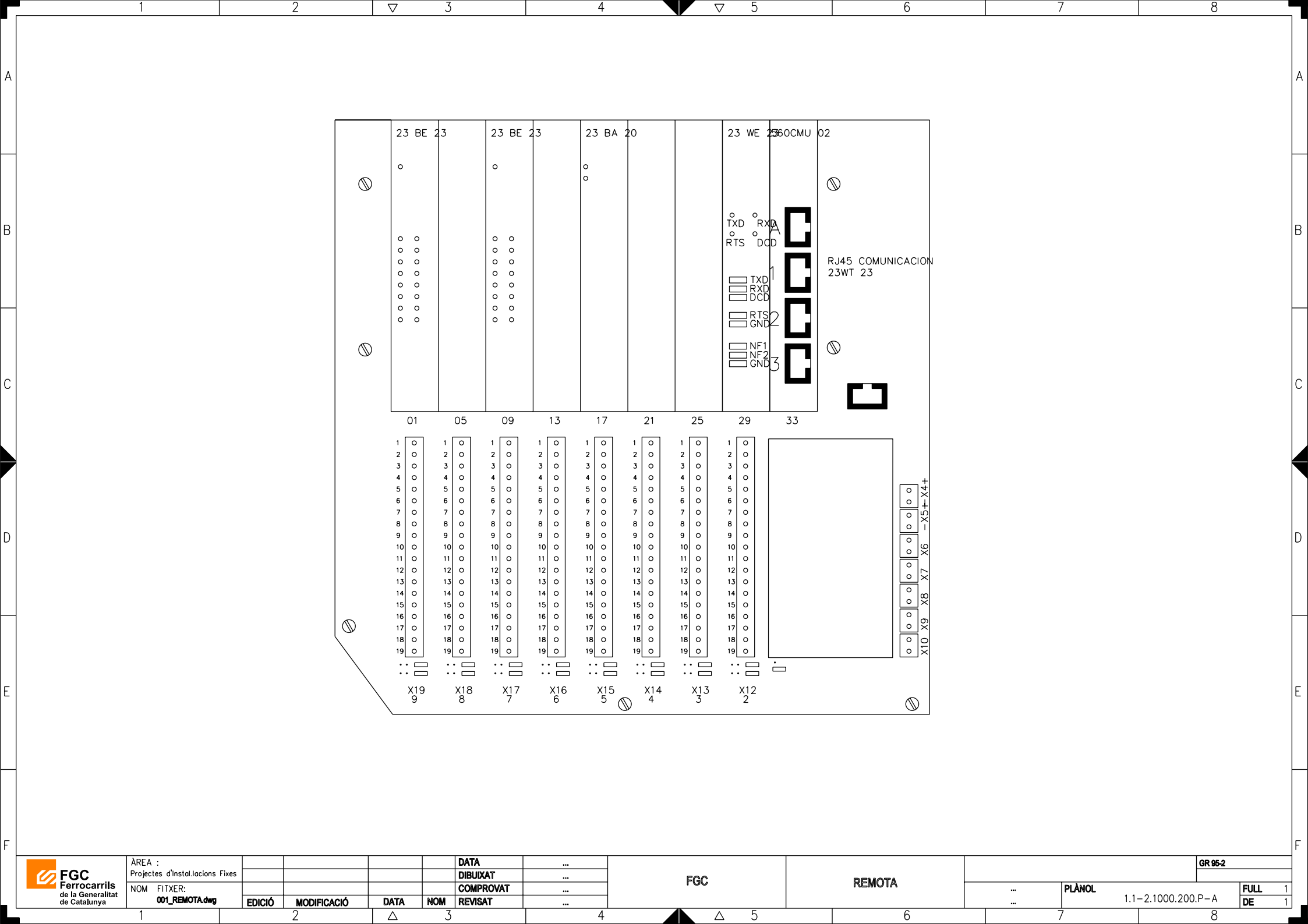
Aquest apartat és idèntic al de les ET's de 6 kV.

ÍNDEX DE DOCUMENTACIÓ

	FGC		Nom	Data
			Escrit	
	CENTRES DE TRANSFORMACIÓ I SECC.CAT.		Comprovat	
	1.1-2.1000.200.L-E		Revisat	
Edició	Modificació	Signatura		
00				
Actualizació índex				
Núm. PLÀNOL	DENOMINACIÓ	GRUP	FULL	EDICIÓ
1.1-2.1000.200.P-A	AMARI_COMANDAMENT	-	1	00
1.1-2.1000.200.P-A	REMOTA	-	1	00
1.1-2.1000.200.U-A	ESQ_UNIFILAR_6kV	-	1	00
1.1-2.1000.200.P-A	ET_6 Kv	-	1	00
1.1-2.1000.200.U-A	ESQ_UNIFILAR_25kV	-	1	00
1.1-2.1000.200.P-A	CT_25 Kv	-	1	00
1.1-2.1000.200.U-A	UNIFILAR_SORTIDA A QGBT i ENCL	-	1	00
1.1-2.1000.200.P-A	SISTEMA DE POSADA A TERRA	-	1	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	1	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	2	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	3	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	4	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	5	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	6	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	7	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	8	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	9	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	10	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	11	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	12	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	13	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	14	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	15	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	16	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	17	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	18	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	19	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	20	00
1.1-2.1000.200.E-A	ESQUEMA COMANDAMENT CENTRES TRANSF. I SECC.	95-2	21	00
1.1-2.1000.200.L-E	LLISTA D'APARELLS CENTRE TRANSFORMACIÓ i SECC.	95-2	1	00
1.1-2.1000.200.L-E	LLISTA D'APARELLS CENTRE TRANSFORMACIÓ i SECC.	95-2	2	00
1.1-2.1000.200.L-E	LLISTA D'APARELLS CENTRE TRANSFORMACIÓ i SECC.	95-2	3	00
1.1-2.1000.200.L-E	LLISTA D'APARELLS CENTRE TRANSFORMACIÓ i SECC.	95-2	4	00
1.1-2.1000.200.L-E	LLISTA D'APARELLS CENTRE TRANSFORMACIÓ i SECC.	95-2	5	00
1.1-2.1000.200.L-W	PROTOCOLS DE PROVES i ASSIGS REALITZAT EN OBRA	95-2	1	00
1.1-2.1000.200.L-E	PROTOCOLS DE PROVES TELECOMANDAMENT	95-2	2	00

PLÀNOLS



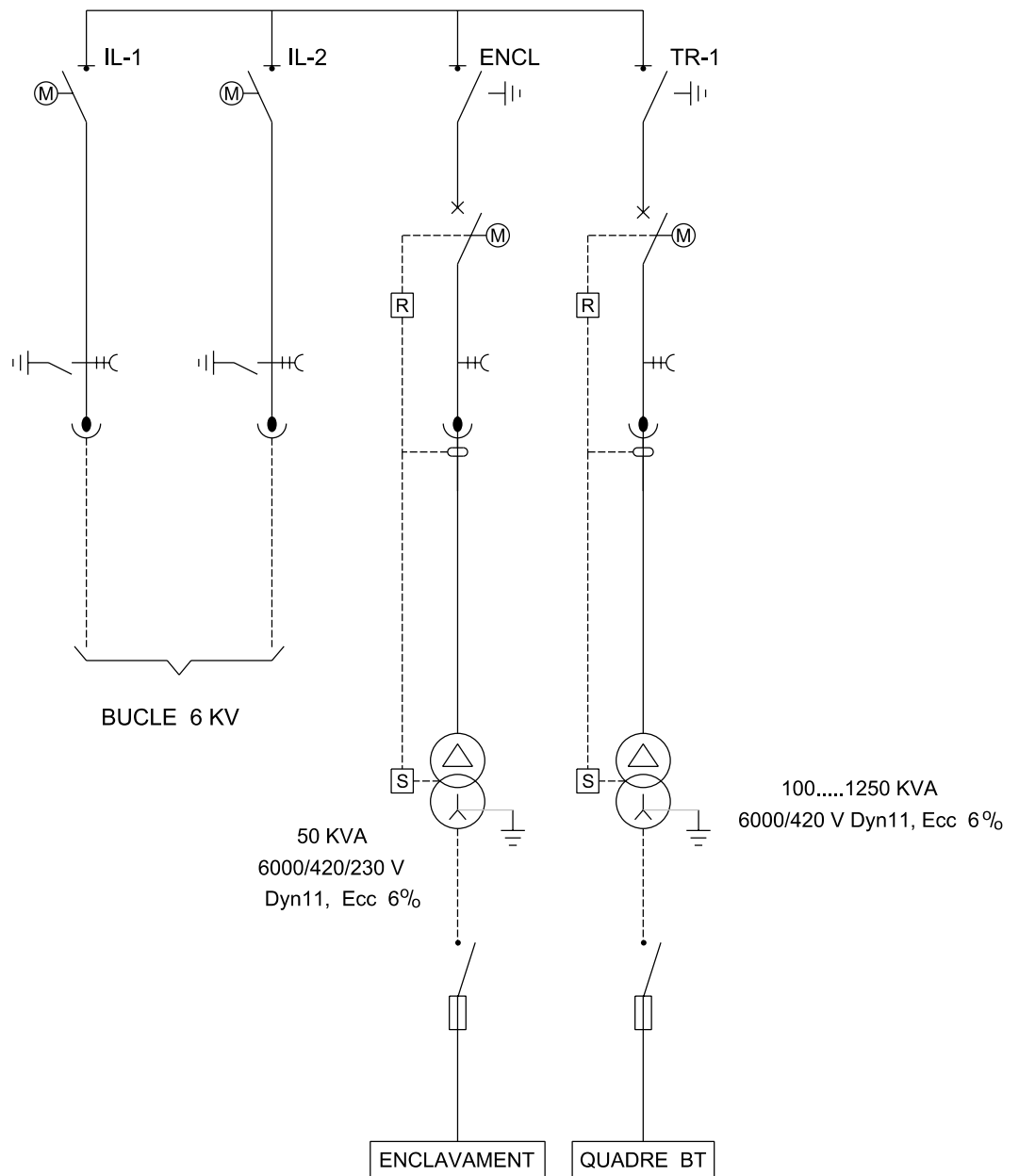


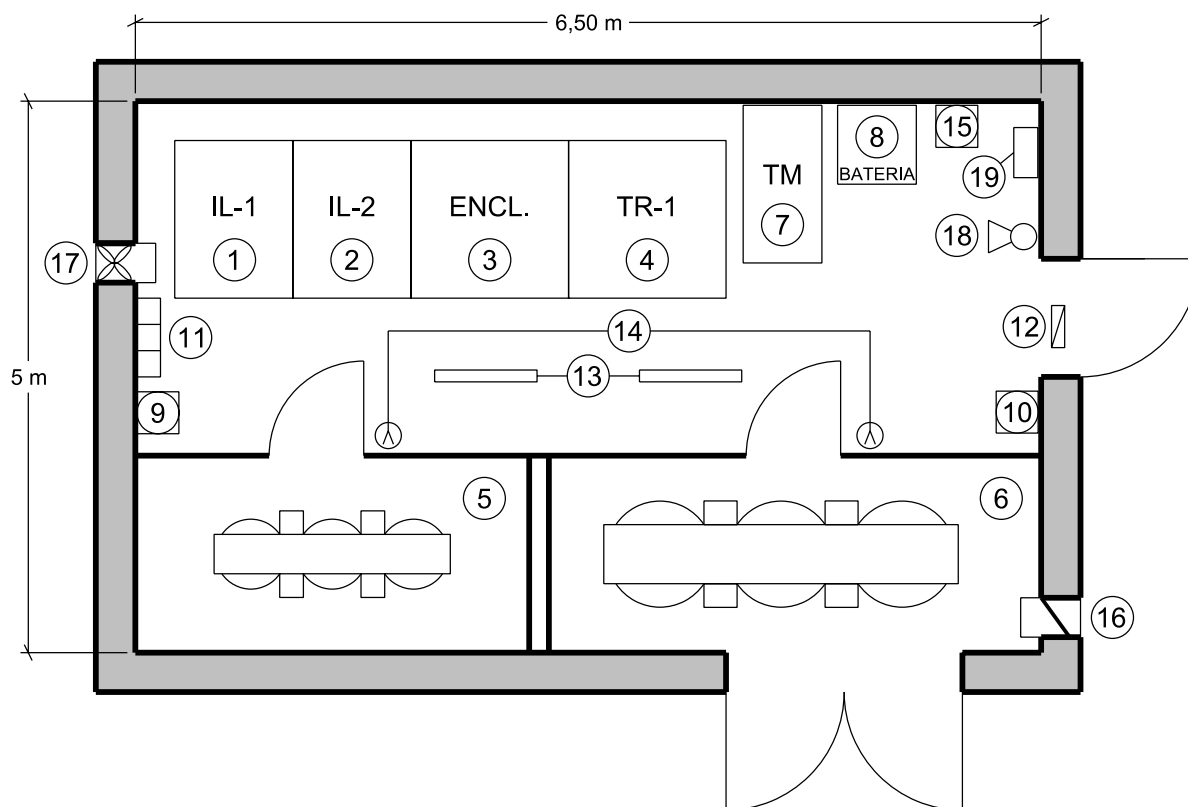
ÀREA : Projectes d'Instal·lacions Fixes						DATA	...
NOM FITXER: 001_REMOTA.dwg						DIBUIXAT	...
EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT		COMPROVAT	...
							...

FGC		REMOTA	
-----	--	--------	--

			GR 95-2	
...	PLÀNOL	1.1-2.1000.200.P-A	FULL	1
			DE	1

ESQUEMA UNIFILAR D'UNA ET DE 6 KV TIPUS



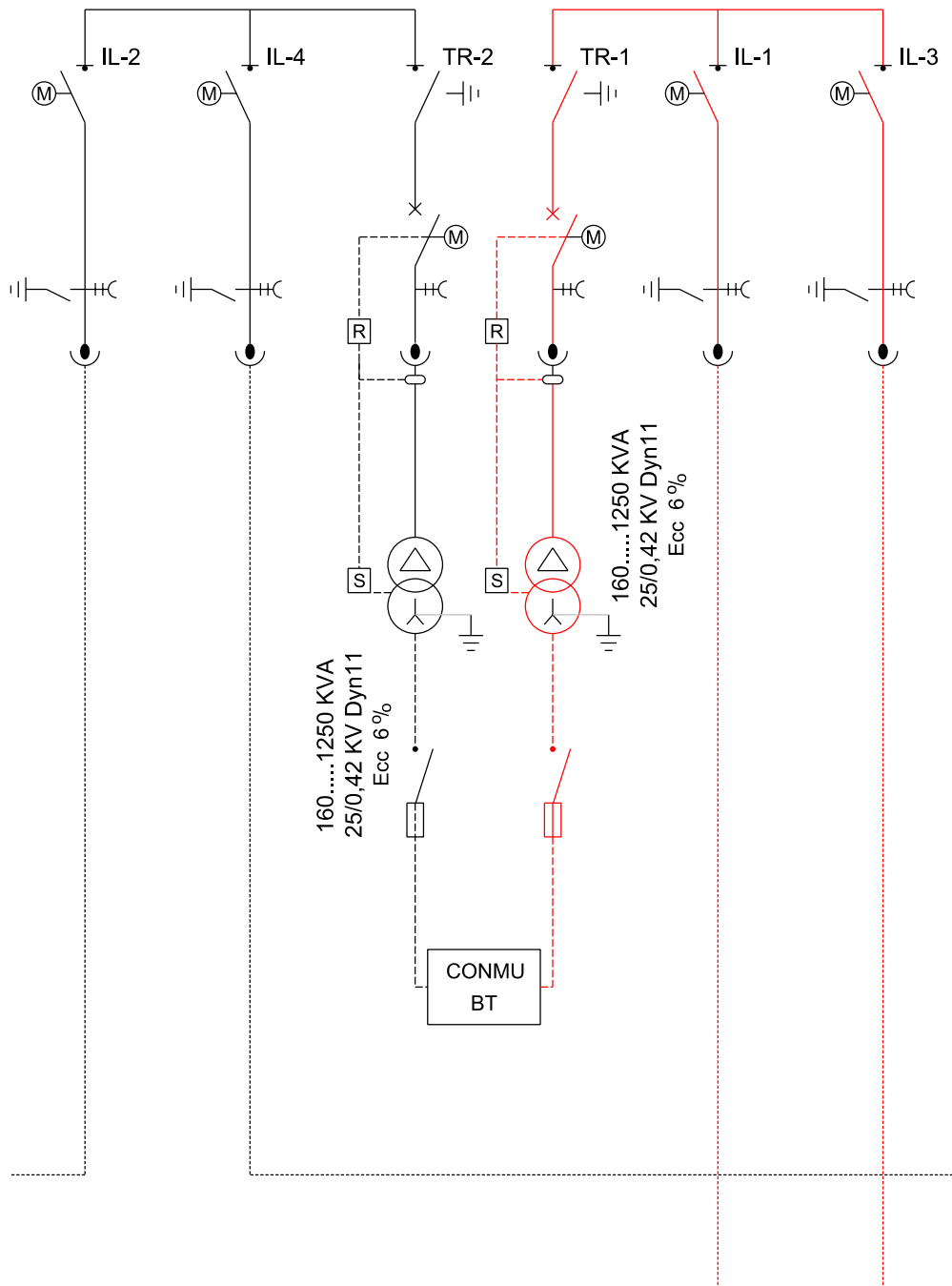


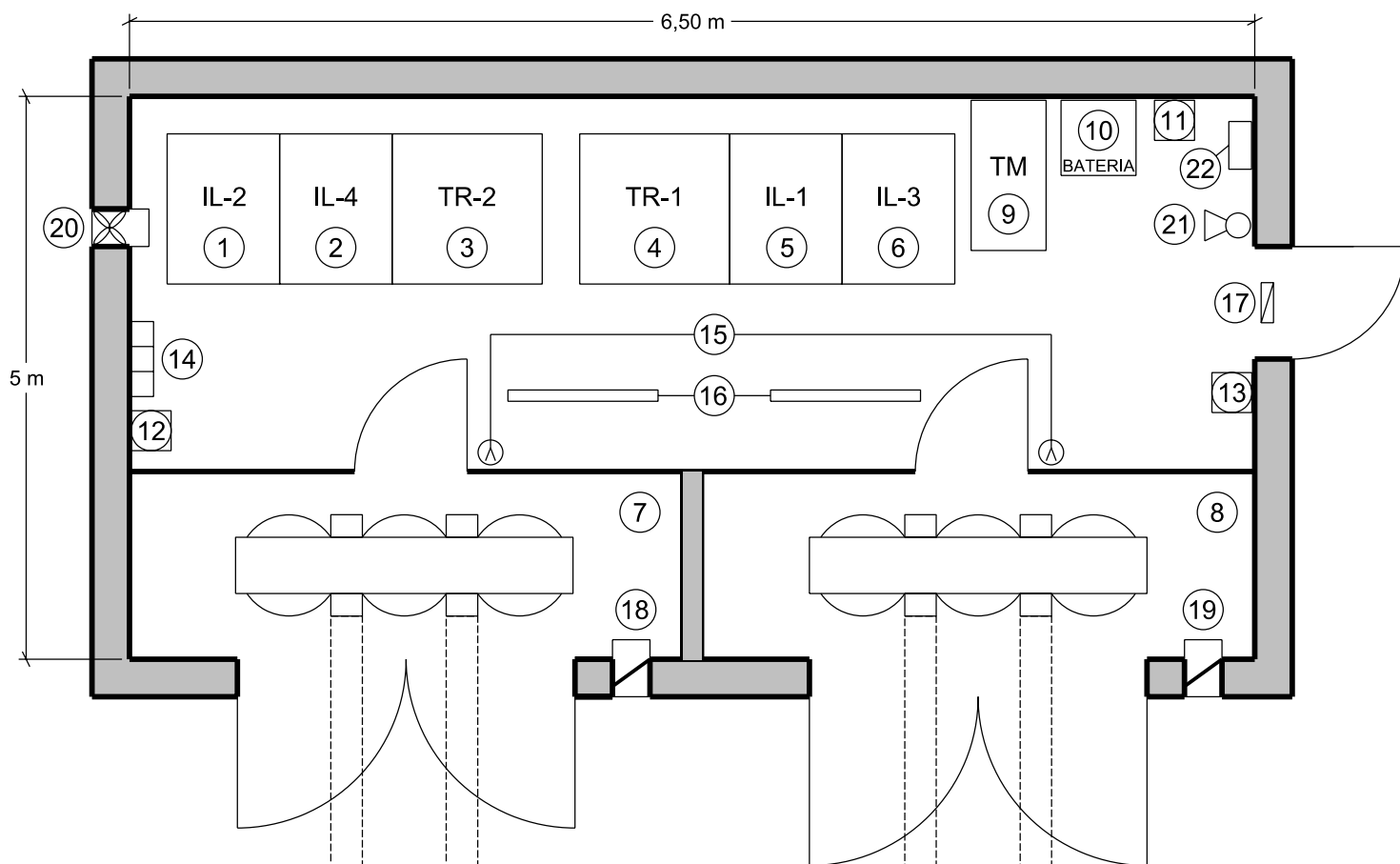
ET 6 KV TIPUS

EQUIPADA AMB:

- ① ② - CEL·LES DE LÍNIA AMB INTERRUPTOR DE 3 POSICIONS
- ③ ④ - CEL·LES DE PROTECCIÓ AMB INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
- ⑤ - TRANSFORMADOR D'ENCLAVAMENT 6000/420/220 V
- ⑥ - TRANSFORMADOR PRINCIPAL 6000/420 V
- ⑦ - ARMARI DE CONTROL I TELECOMANDAMENT
- ⑧ - EQUIP CARREGADOR DE BATERIA
- ⑨ ⑩ - SECCIONADOR DE TALL VISIBLE EQUIPAT AMB FUSIBLES PER SECUNDARI DELS TRANSFORMADOR
- ⑪ - CONJUNT DE CAIXES SECCIONABLES PER LA UNIÓ DELS TERRES DELS NEUTRES I PROTECCIÓ ENTRE SI
- ⑫ - LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA I SENYALITZACIÓ
- ⑬ - REGLETA FLUORESCENT IP66 DE 2x36 W
- ⑭ - DETECTORS D'INCENDIS
- ⑮ - CENTRALETA CONTRA-INCENDIS
- ⑯ ⑰ - ENTRADA I SORTIDA D'AIRE (EXTRACTOR)
- ⑱ - EXTINTOR DE POLS EFICACIA 113B (INSTAL·LACIÓ NOMÉS EN TÚNELS O PUNTS DE DIFICIL ACCÉS)
- ⑲ - PANOPLIA DE SALVAMENT I MATERIALS DE SEGURETAT

ESQUEMA UNIFILAR D'UN CT AMB DOBLE ANELL 25 KV

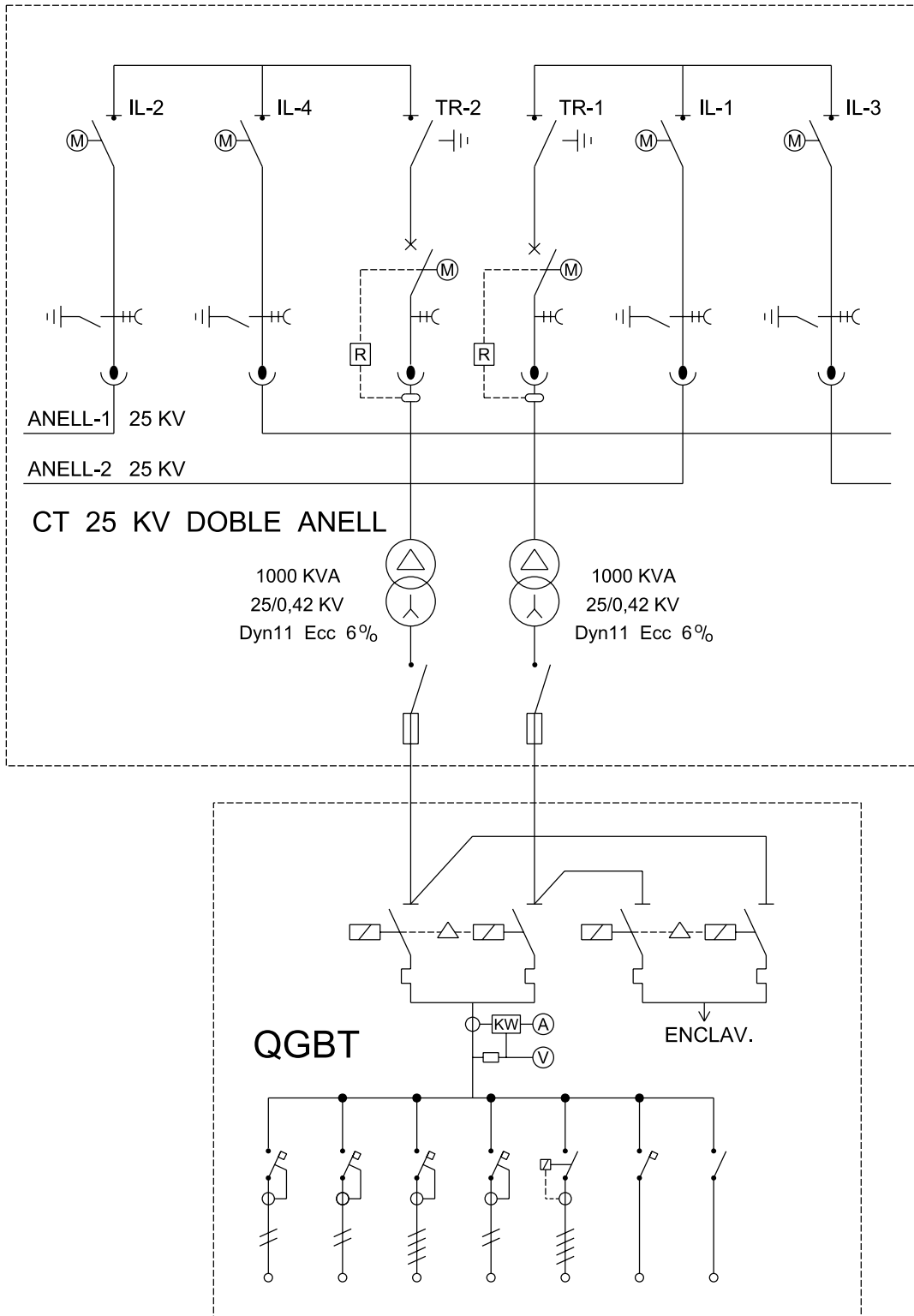


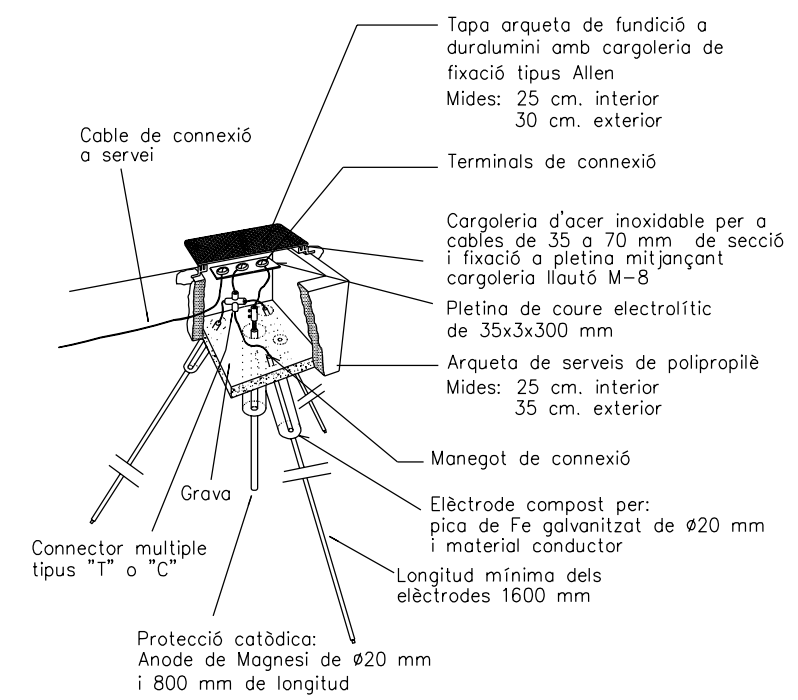


ET 25 KV TIPUS

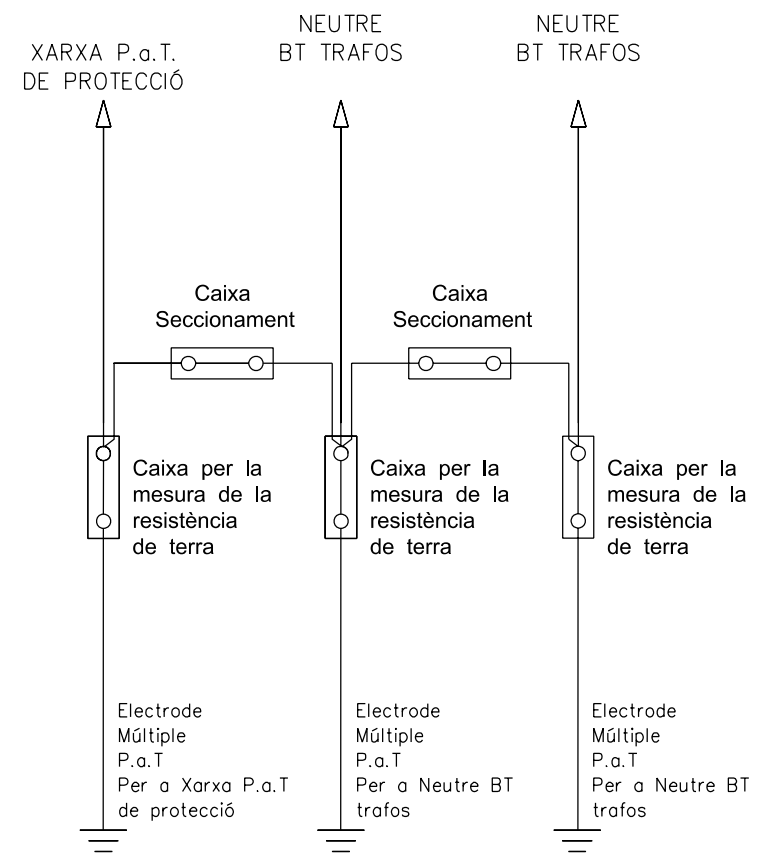
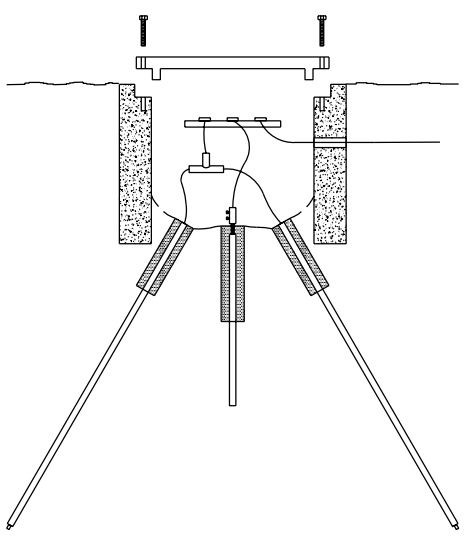
EQUIPADA AMB:

- ① ② ⑤ ⑥ - CEL·LES DE LÍNIA AMB INTERRUPTOR DE 3 POSICIONS
- ③ ④ - CEL·LES DE PROTECCIÓ AMB INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
- ⑦ ⑧ - TRANSFORMADOR 25000/420 V
- ⑨ - ARMARI DE CONTROL I TELECOMANDAMENT
- ⑩ - EQUIP CARREGADOR DE BATERIA
- ⑪ - CENTRALETA CONTRA-INCENDIS
- ⑫ ⑬ - SECCIONADOR DE TALL VISIBLE EQUIPAT AMB FUSIBLES PER BT TRAFOS
- ⑭ - CONJUNT DE CAIXES SECCIONABLES PER LA UNIÓ DELS TERRES DELS NEUTRES I PROTECCIÓ ENTRE SI
- ⑮ - DETECTORS D'INCENDIS
- ⑯ - REGLETA FLUORESCENT IP66 DE 2x36 W
- ⑰ - LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA I SENYALITZACIÓ
- ⑱ ⑲ ⑳ - ENTRADES I SORTIDA D'AIRE (EXTRACTOR)
- ㉑ - EXTINTOR DE PLOS EFICACIA 113B (INSTAL·LACIÓ NOMÉS EN TÚNELS O PUNTS DE DIFICIL ACCÉS)
- ㉒ - PANOPLIA DE SALVAMENT I MATERIALS DE SEGURETAT





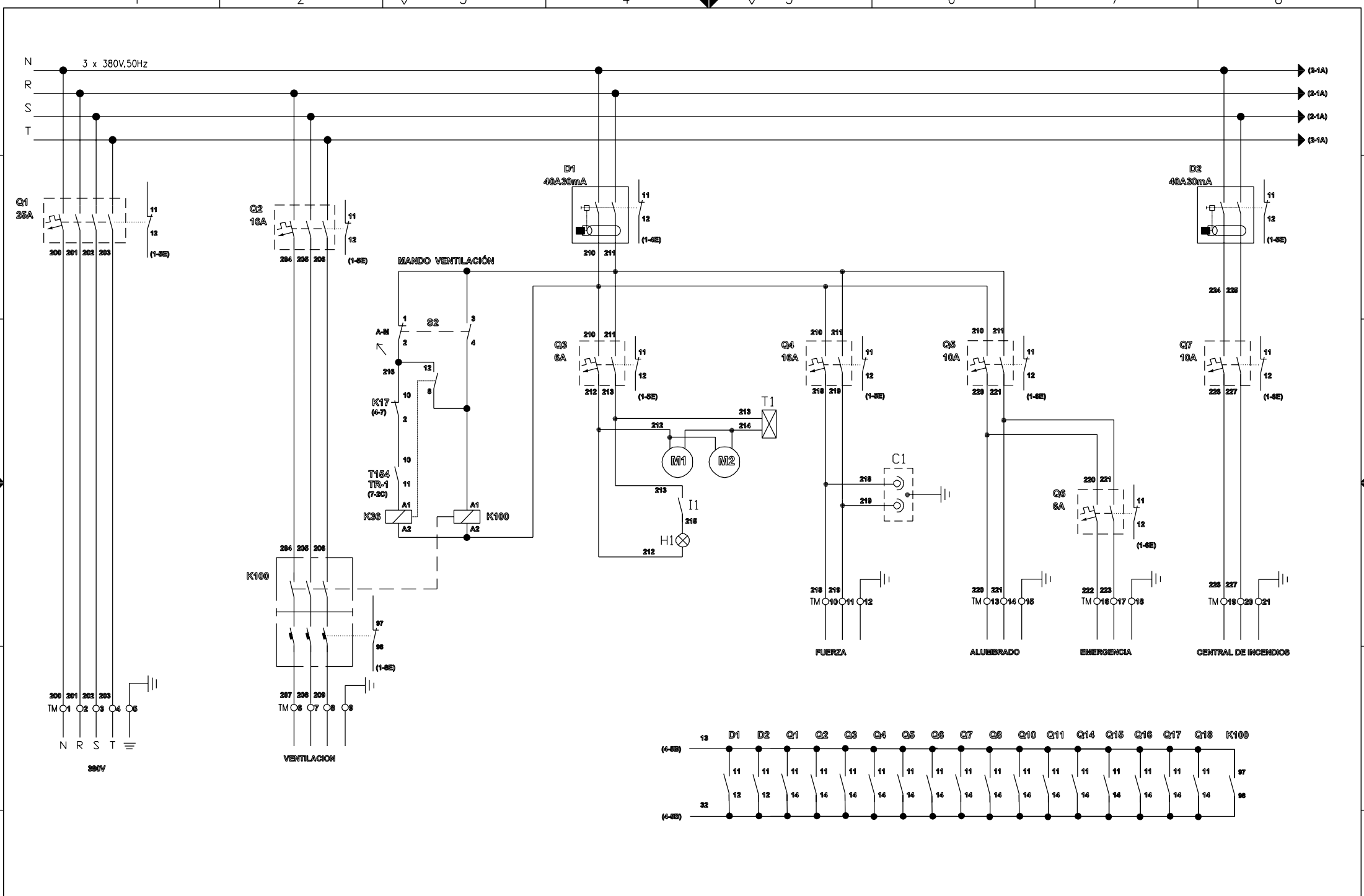
SECCIÓ POSTA A TERRA



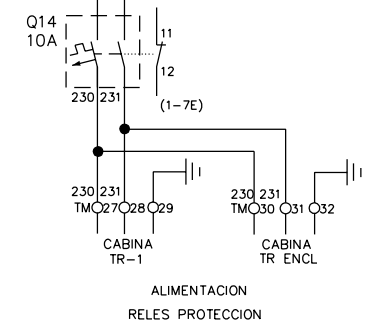
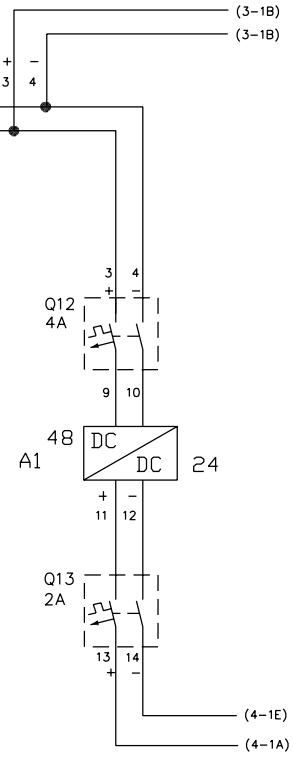
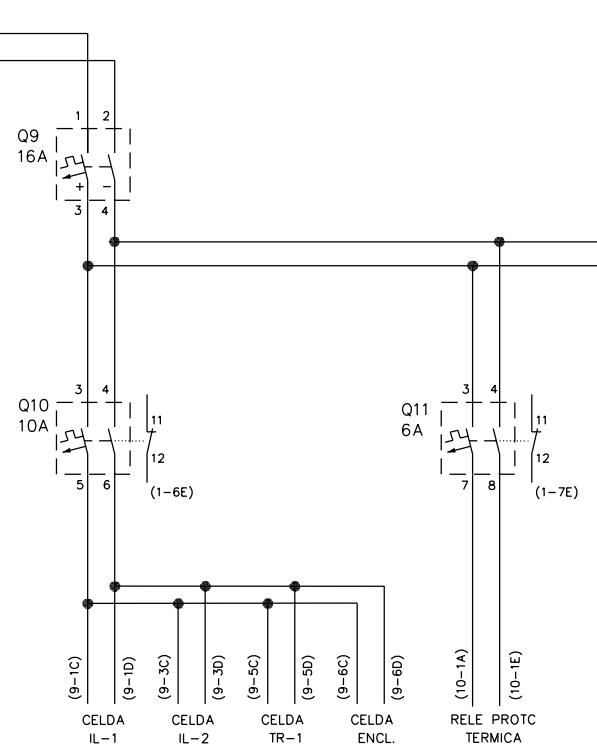
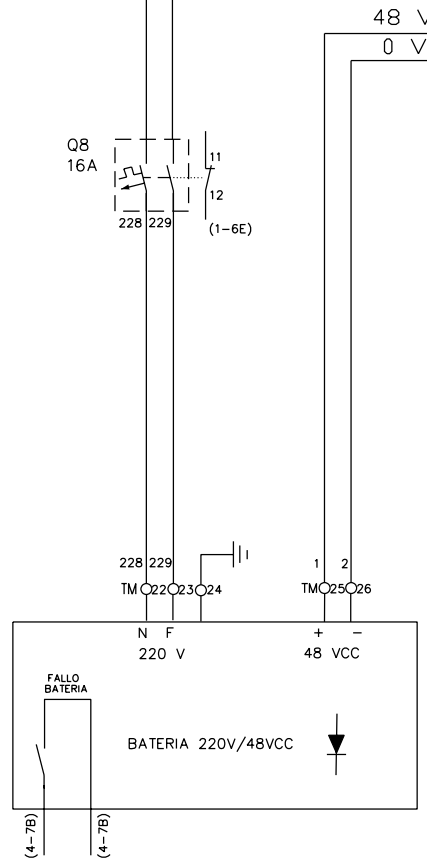
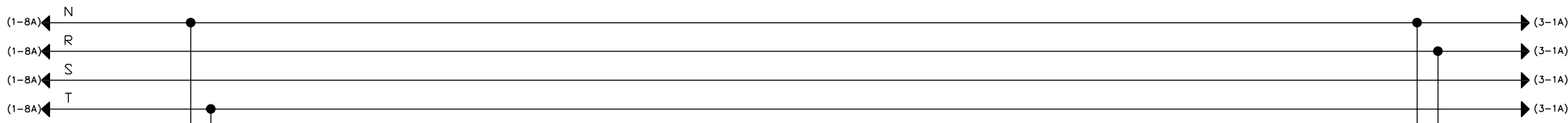
INTERCONNEXIÓ POUS XARXA DE TERRES

		DATA	NOM		
		Disg.	--		
		Comp.	--		
		Inst.	--		
				SISTEMA DE POSTA A TERRA	
				Hoja 1	
				1 Ho.	
Mod.	MODIFICADO	DATA	NOM	Inst. e	Inst. por

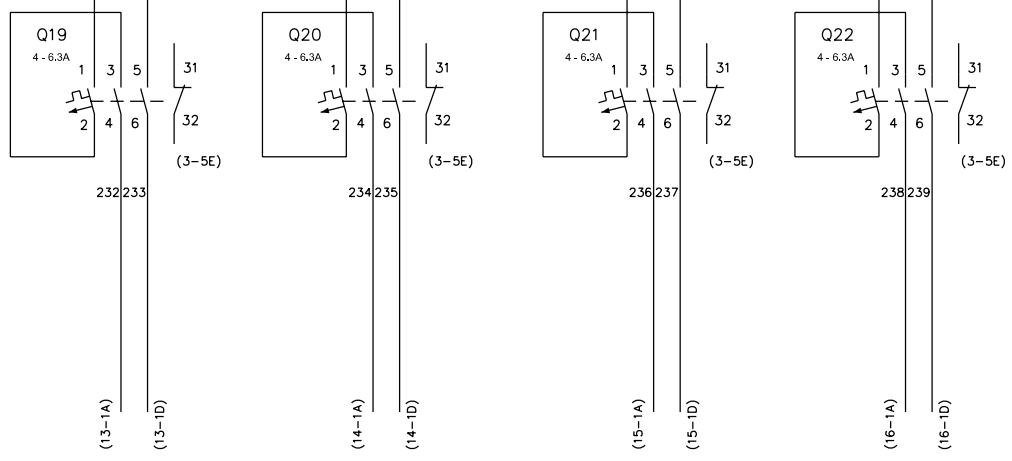
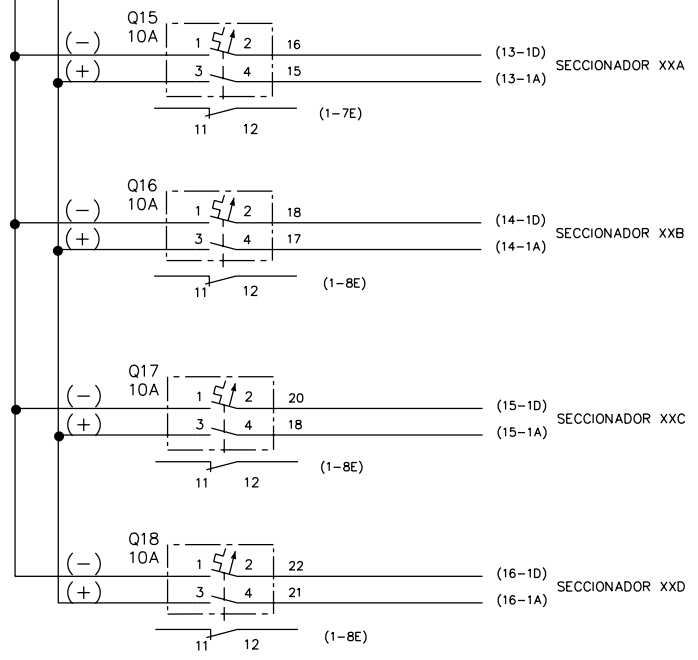
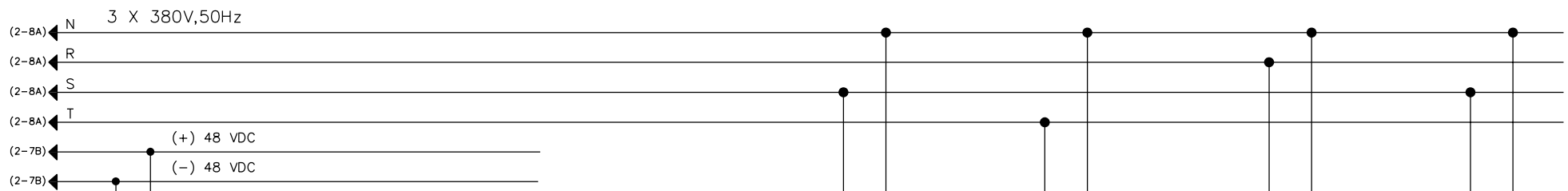
ESQUEMES i REGLETES



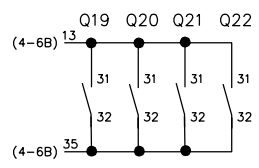
FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA :	Projectes d'Instal·lacions Fixes				DATA	...			
	NOM FITXER:	GRUP_95-2_FULL1.dwg				COMPROVAT	...			
	EDICIÓ		MODIFICACIÓ		DATA	NOM	REVISAT			
FGC							ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS		GR 95-2	
									PLÀNOL	FULL 1
									1.1-2.1000.200.E-A	DE 21

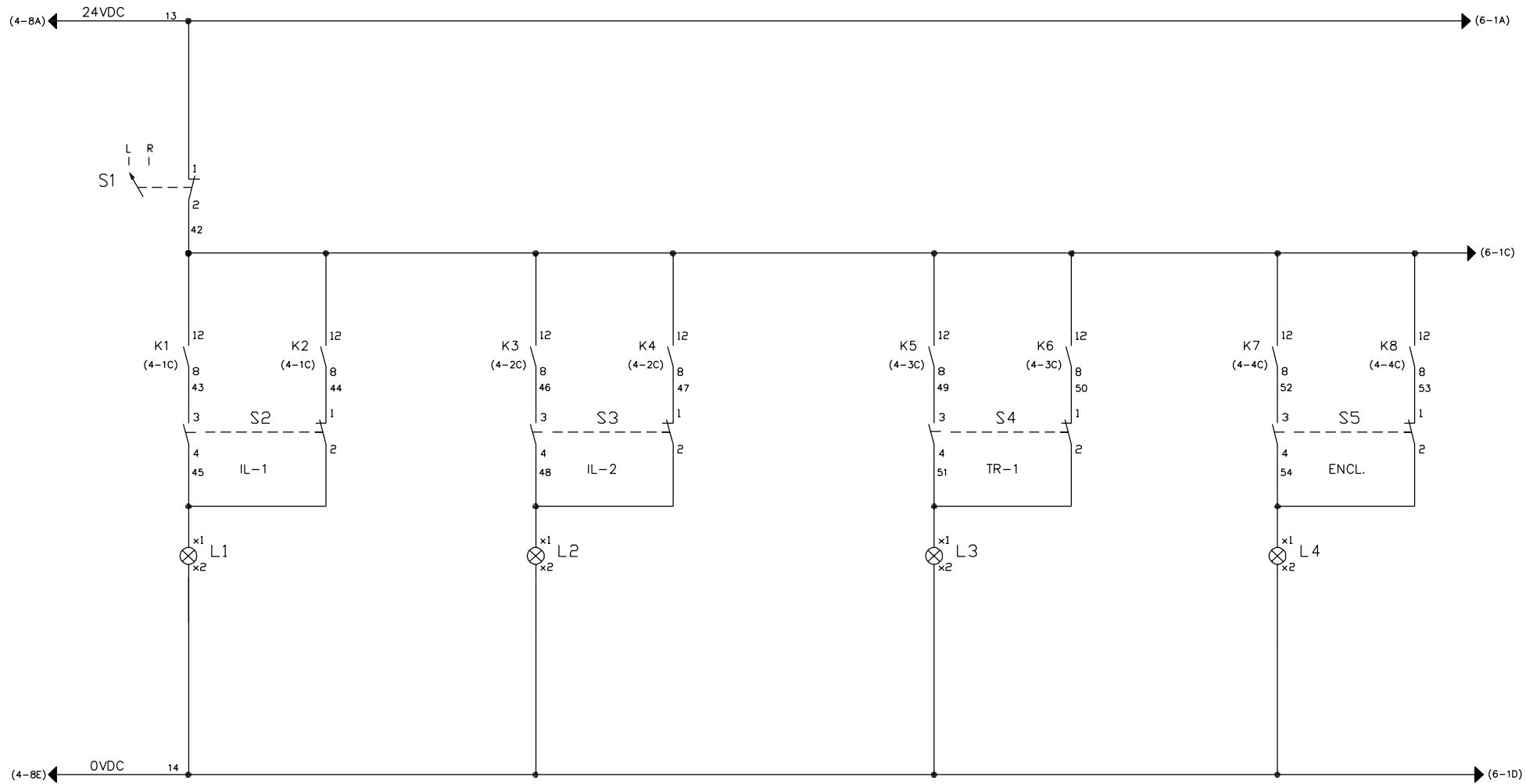


FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA :					DATA	...			GR 95-2	
	Projectes d'Instal·lacions Fixes					DIBUIXAT	...				
	NOM FITXER:					COMPROVAT	...			PLÀNOL	FULL
	GRUP_95-2_FULL2.dwg	EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT	...			1.1-2.1000.200.E-A	2
1	2	△	3	4	5	6	7	8	DE	21	

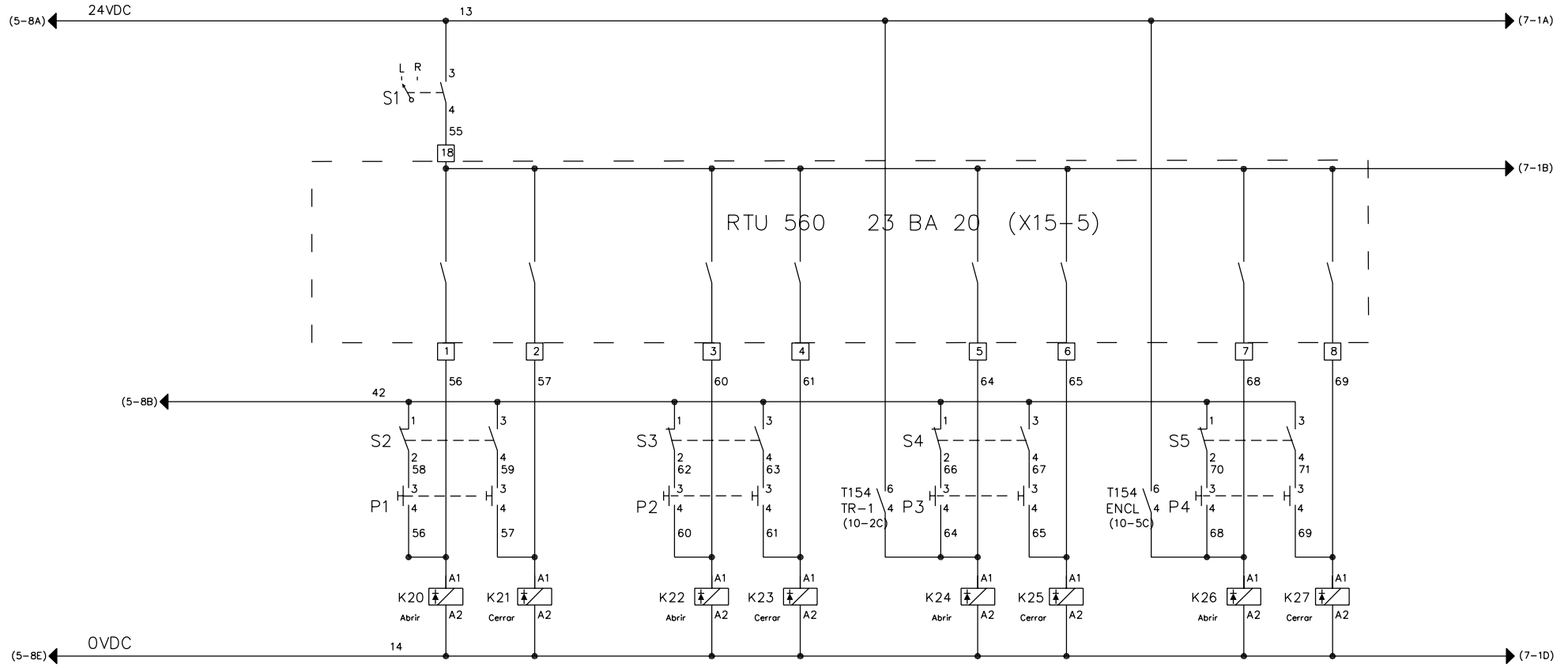


SECCIONADOR XXA SECCIONADOR XXB SECCIONADOR XXC SECCIONADOR XXD

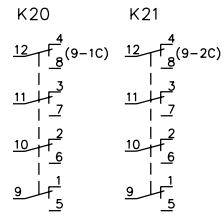




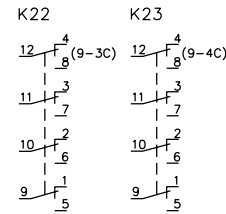
FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA :					DATA	...	FGC	ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS	GR 95-2	
	Projectes d'Instal·lacions Fixes					DIBUIXAT	...				
	NOM FITXER:					COMPROVAT	...				
	GRUP_95-2_FULL5.dwg					REVISAT	...				
	EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM					PLÀNOL	FULL 5	
1	2		3		4		5		1.1-2.1000.200.E-A	DE 21	



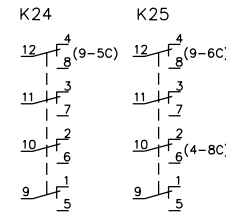
IL-1



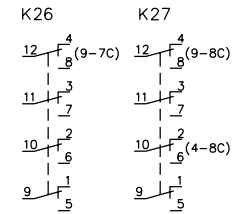
IL-2

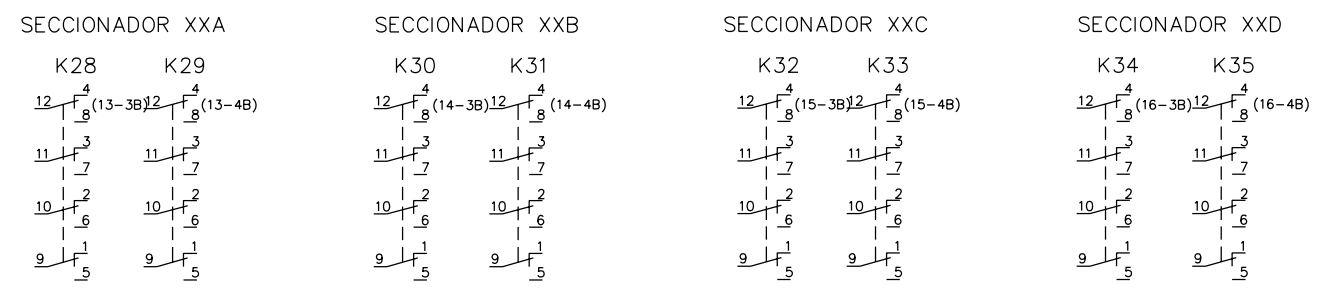
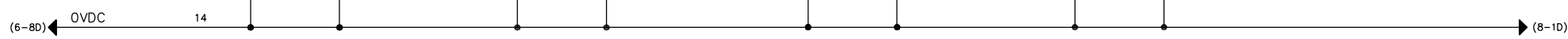
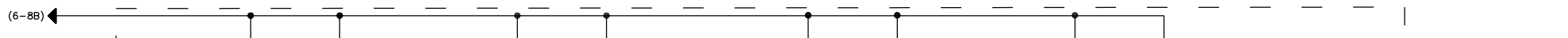


TR-1



ENCL



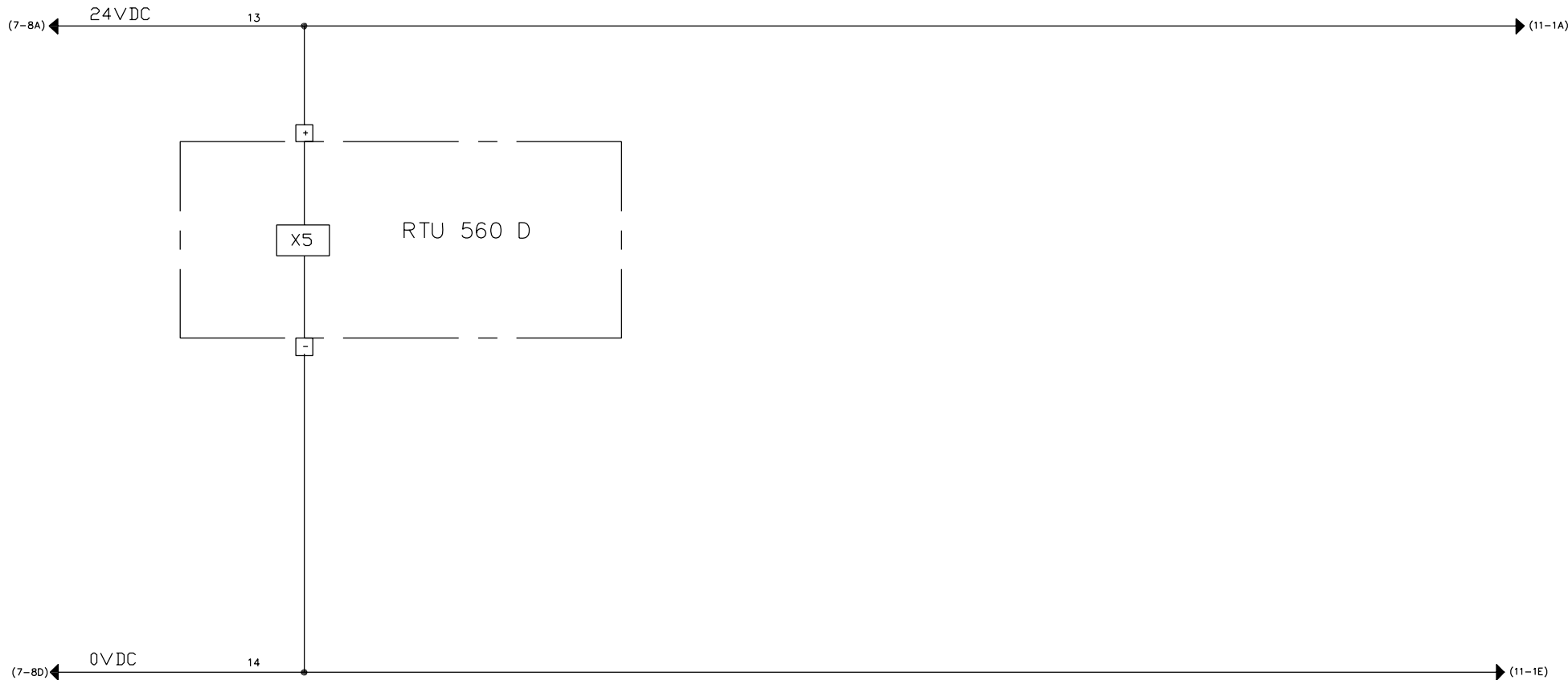


ÀREA :	Projectes d'Instal·lacions Fixes				DATA	...
NOM FITXER:	GRUP_95-2_FULL7.dwg				COMPROVAT	...
EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT	...	...

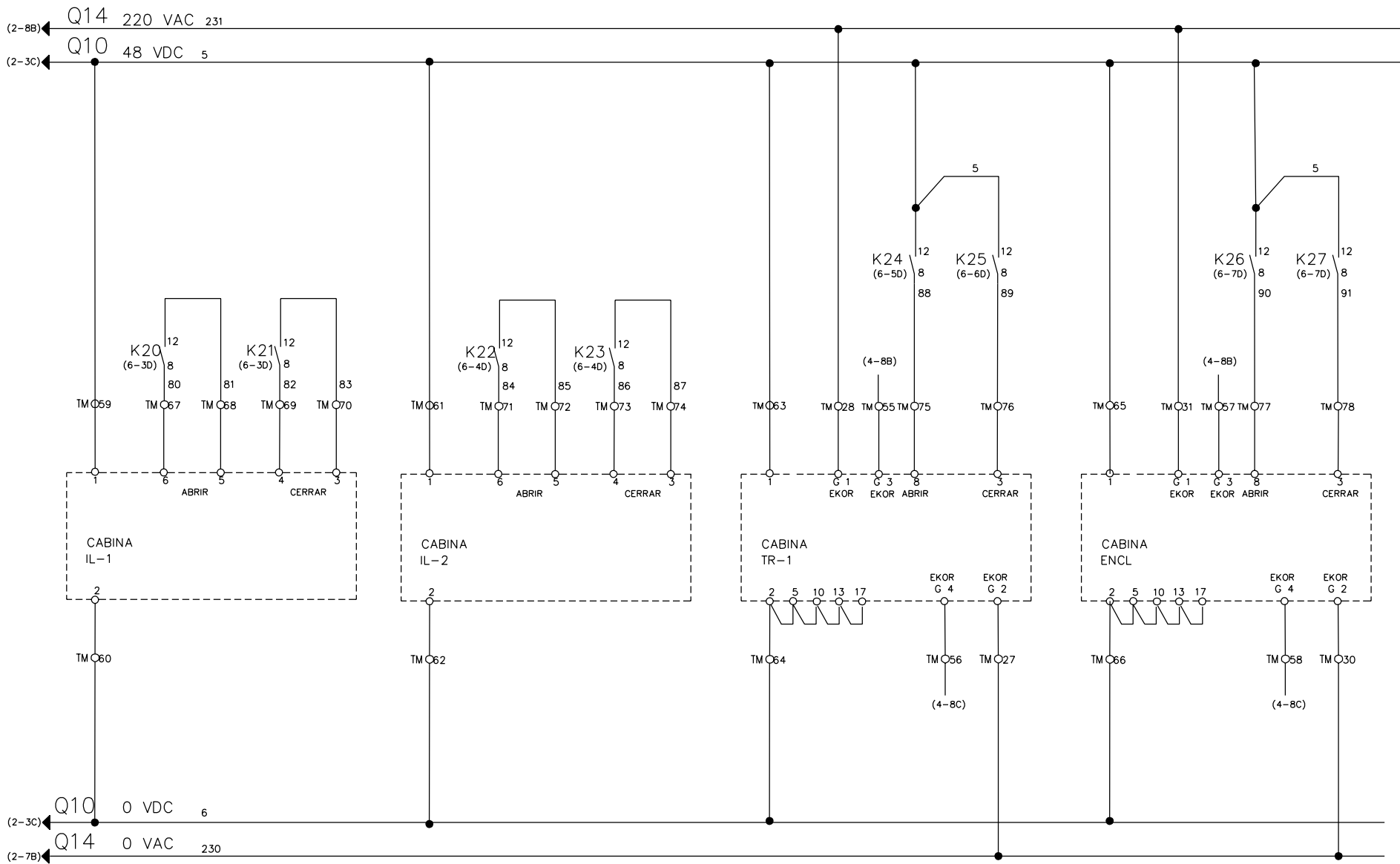
FGC

ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS

...	PLÀNOL	1.1-2.1000.200.E-A	FULL	7
...	...	...	DE	21

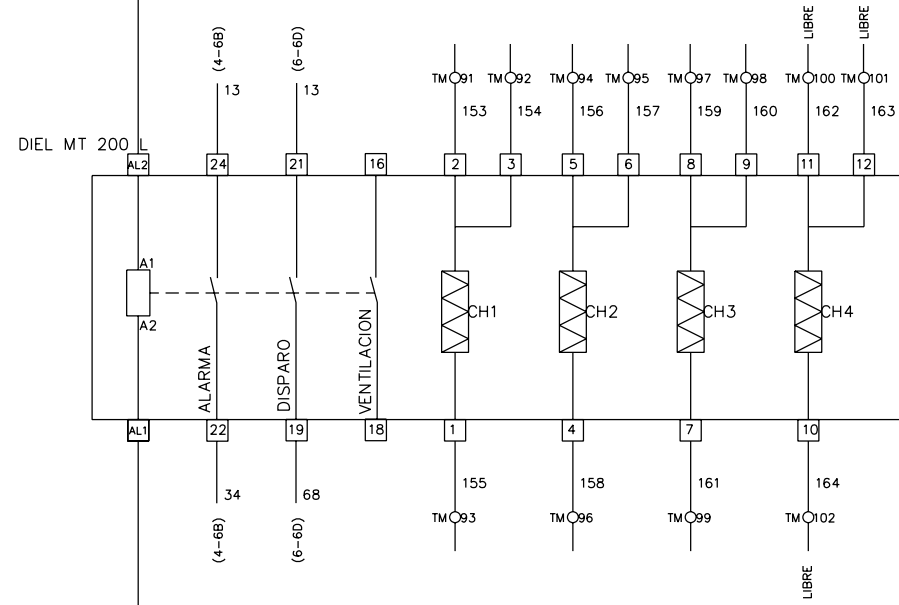
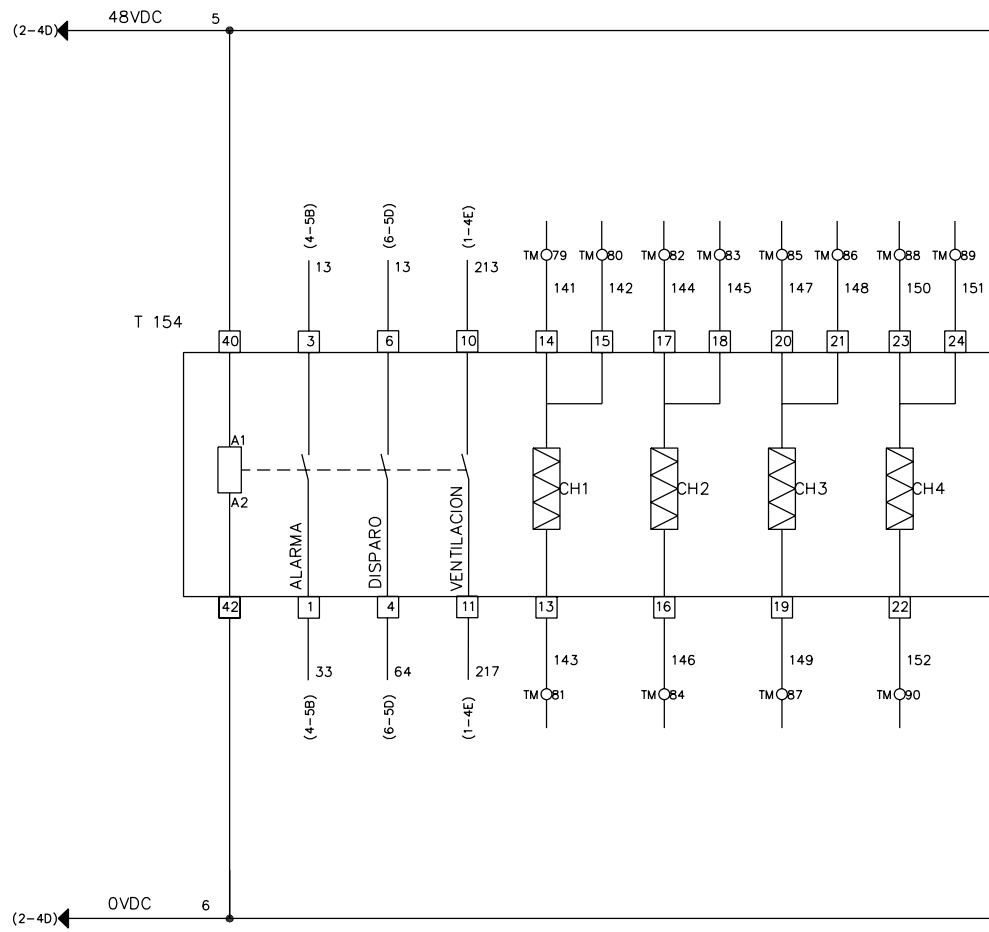


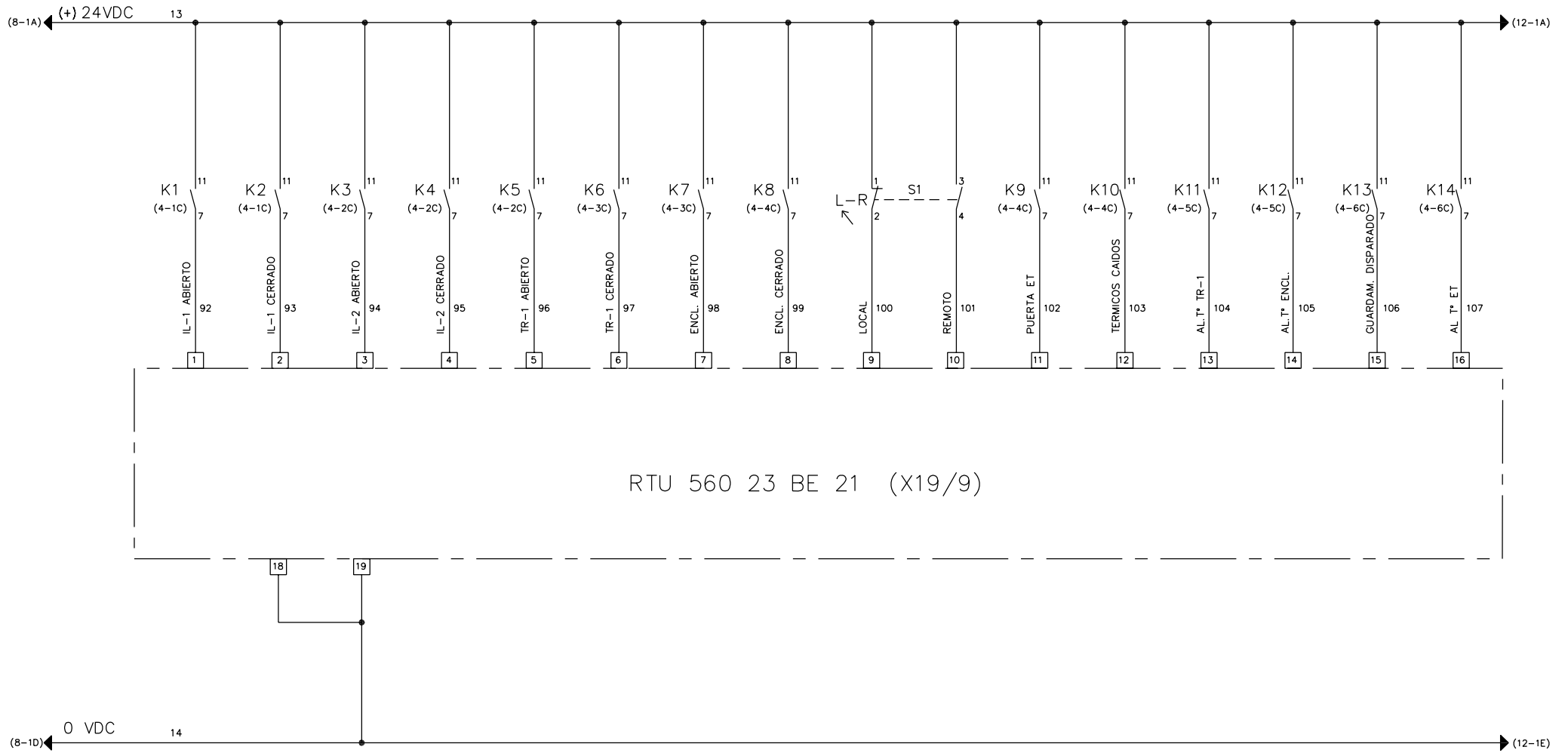
 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA :					DATA	...	FGC	ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS	GR 95-2	
	Projectes d'Instal·lacions Fixes					DIBUIXAT	PLÀNOL	1.1-2.1000.200.E-A	FULL 8
NOM FITXER:						COMPROVAT	...				DE 21
GRUP_95-2_FULL8.dwg	EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT	...	...		



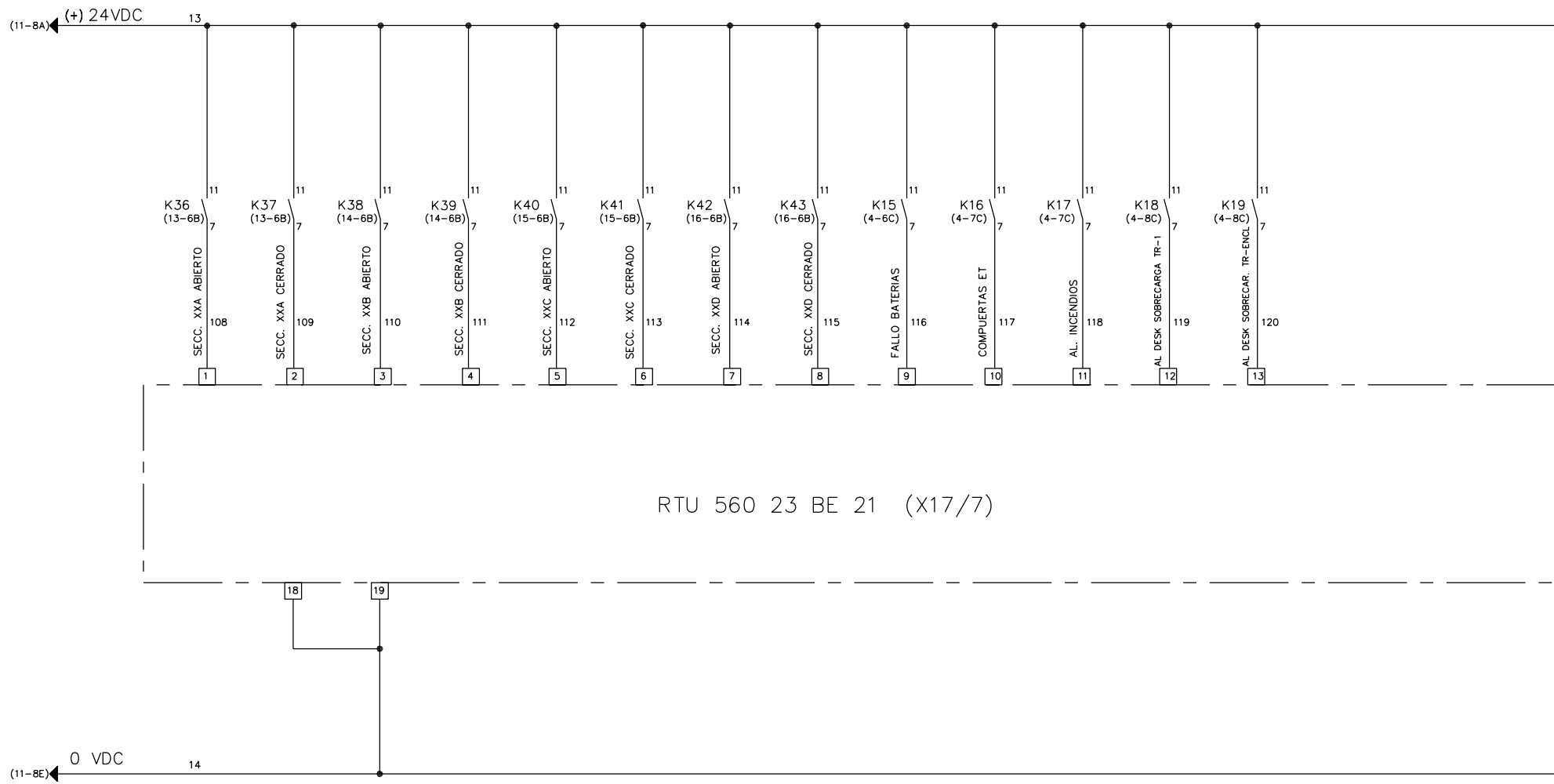
RELE DE PROTECCION T° TR-1

RELE DE PROTECCION T° ENCL

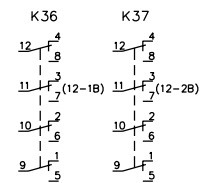
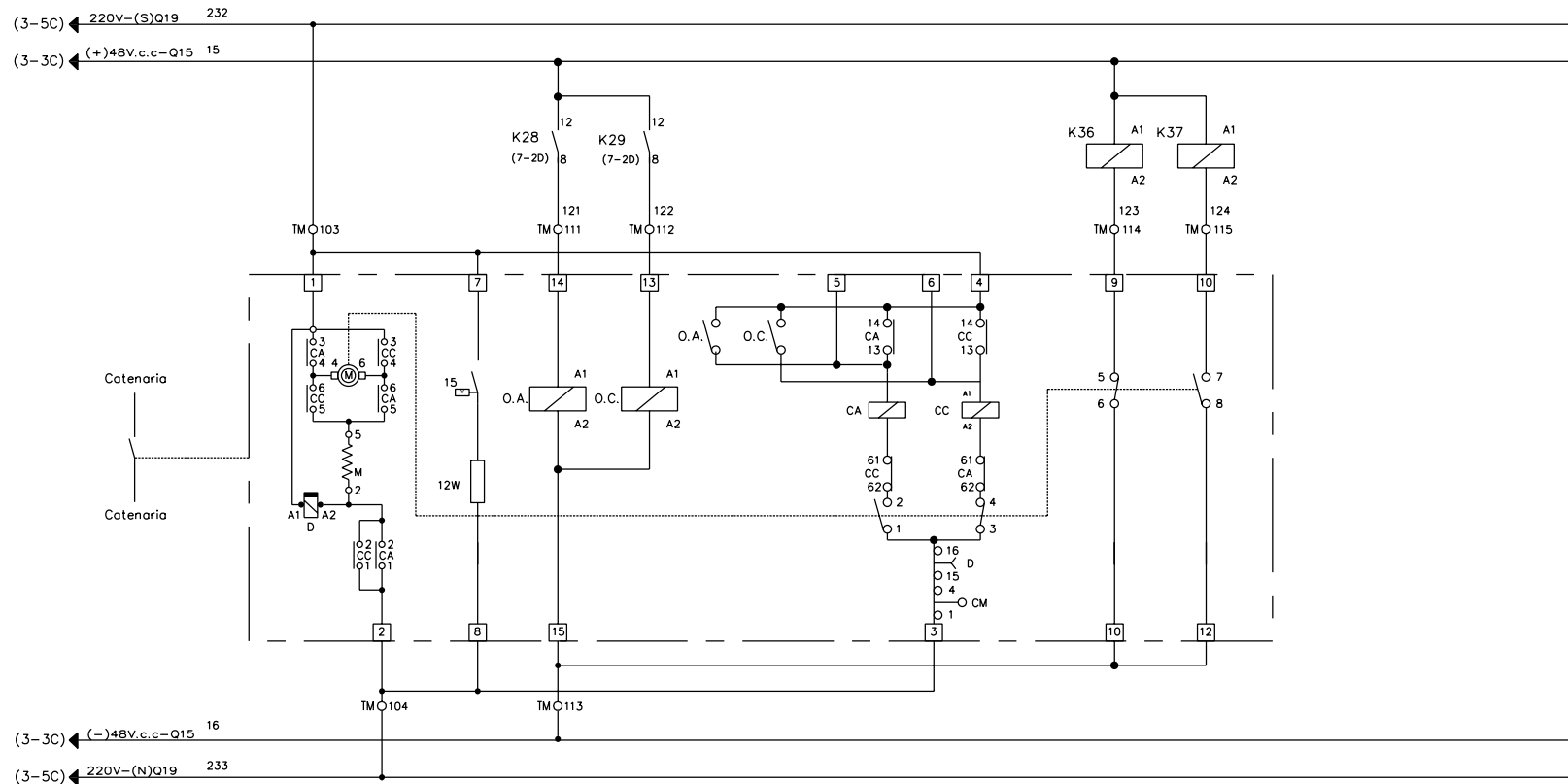




FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA :					DATA	...	FGC	ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS	GR 95-2			
	Projectes d'Instal·lacions Fixes					DIBUIXAT	PLÀNOL	1.1-2.1000.200.E-A	FULL 11
	NOM FITXER:					COMPROVAT	...							DE 21
GRUP_95-2_FULL11.dwg	EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT	...	...				



SECCIONADOR XXA



ÀREA :
Projectes d'Instal·lacions Fixes

NOM FITXER:
GRUP_95-2_FULL13.dwg

EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT

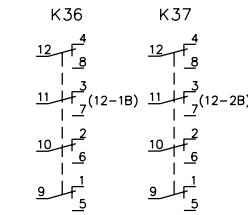
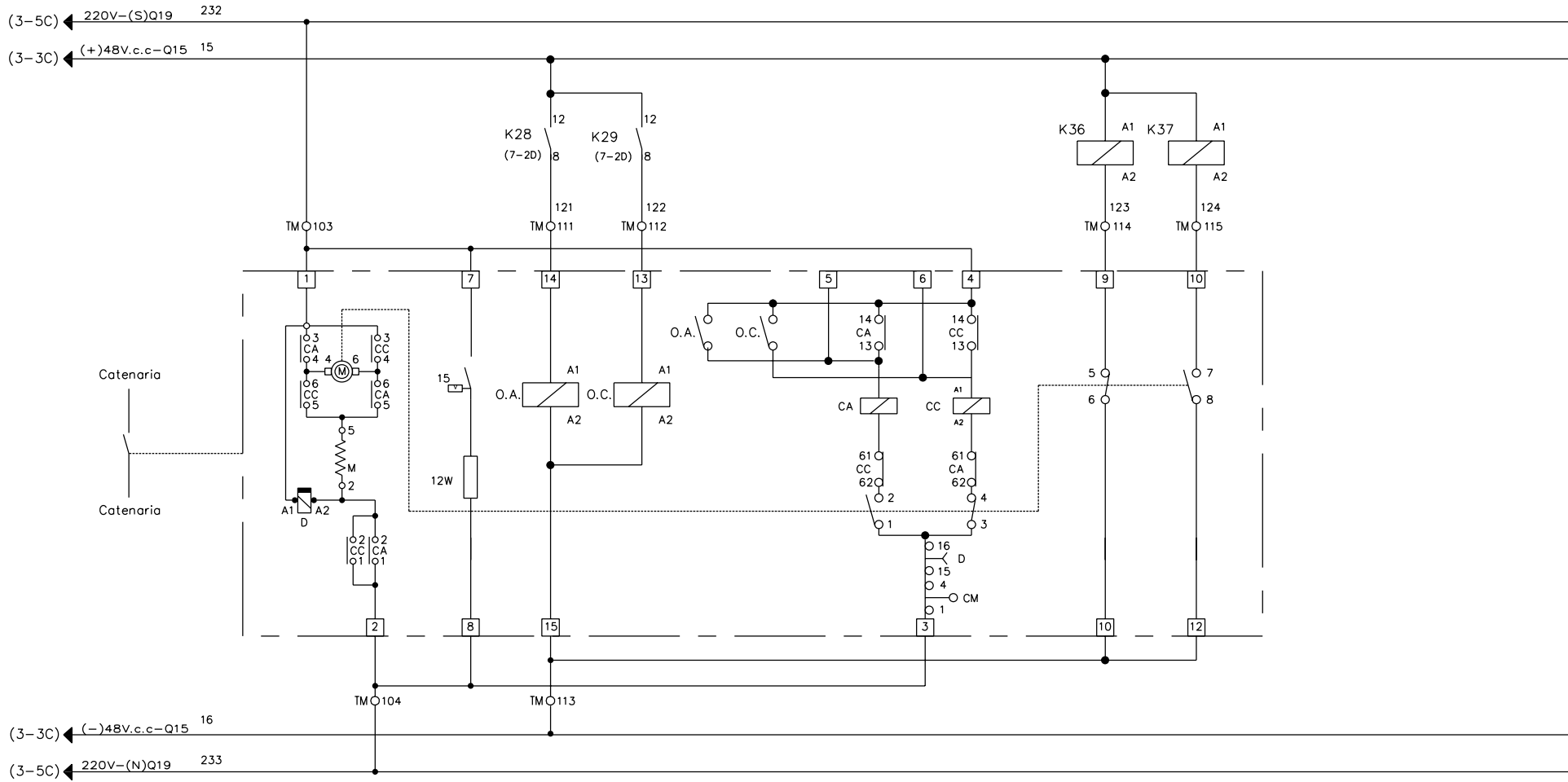
DATA	DIBUXAT	COMPROVAT	REVISAT

FGC

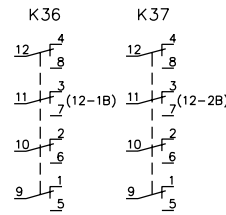
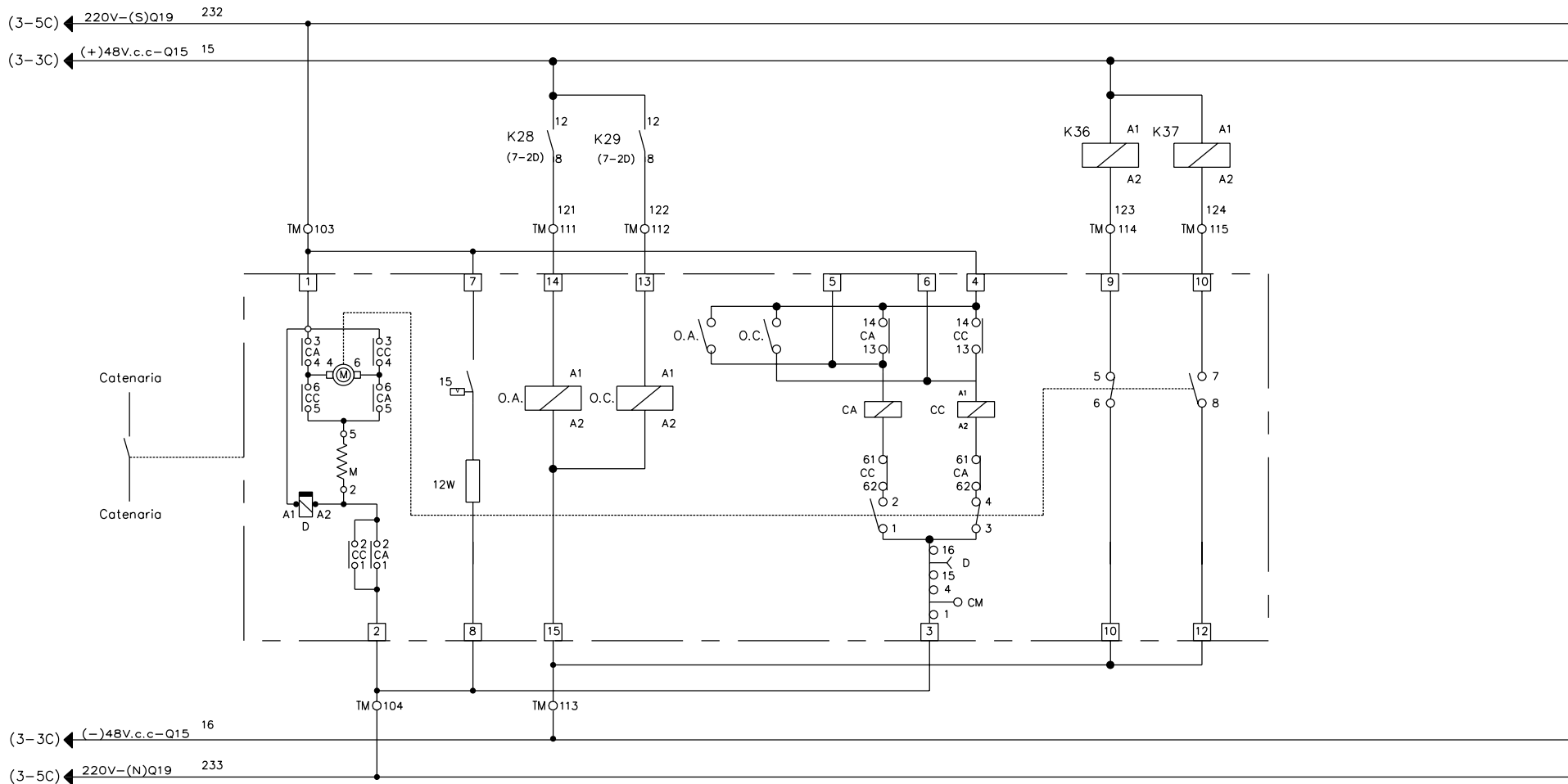
ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS

GR 95-2	FULL 13
PLÀNOL 1.1-2.1000.200.E-A	DE 21

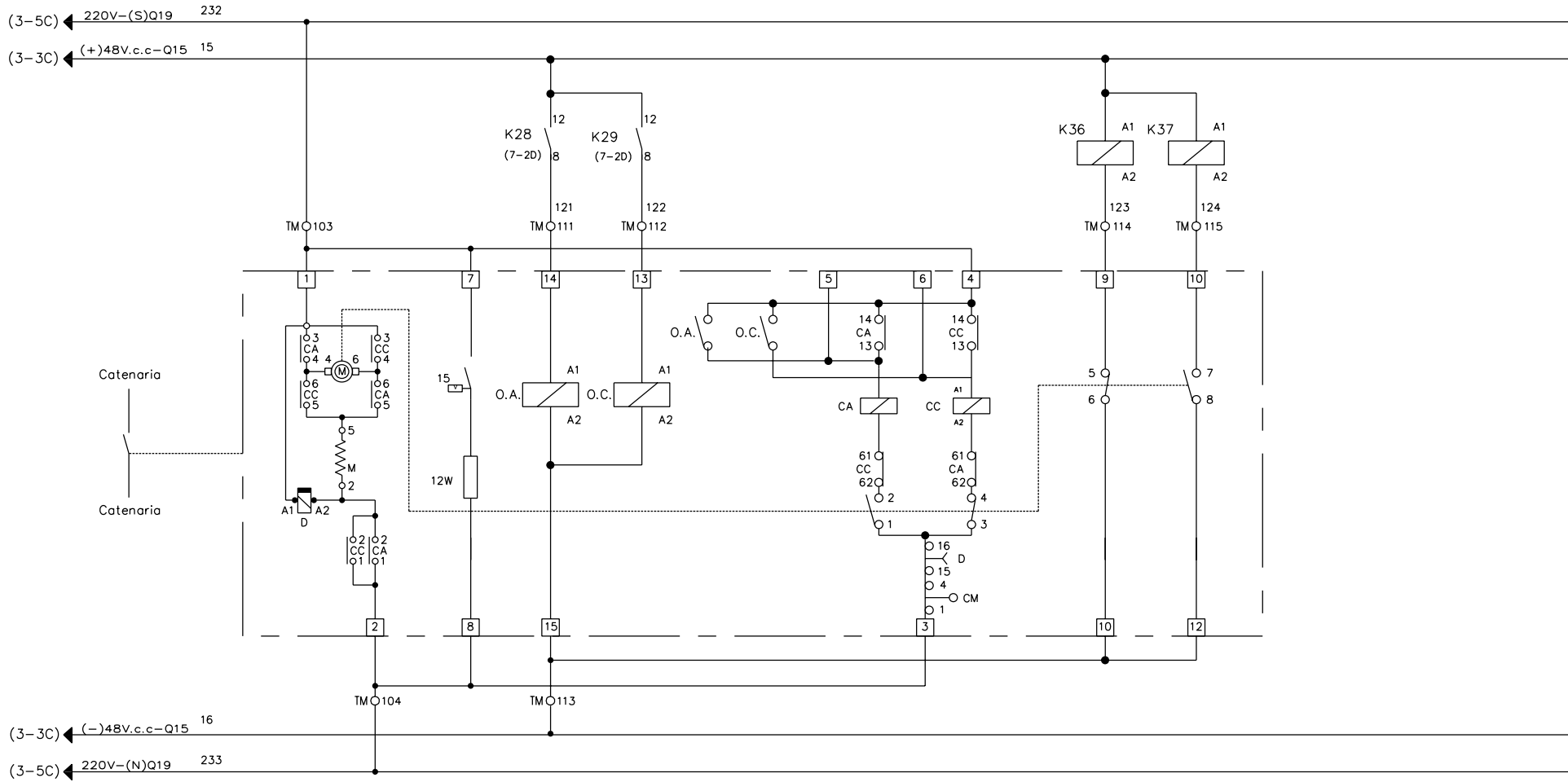
SECCIONADOR XXB



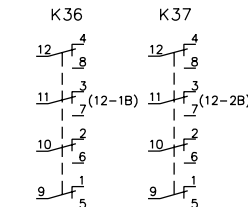
SECCIONADOR XXC



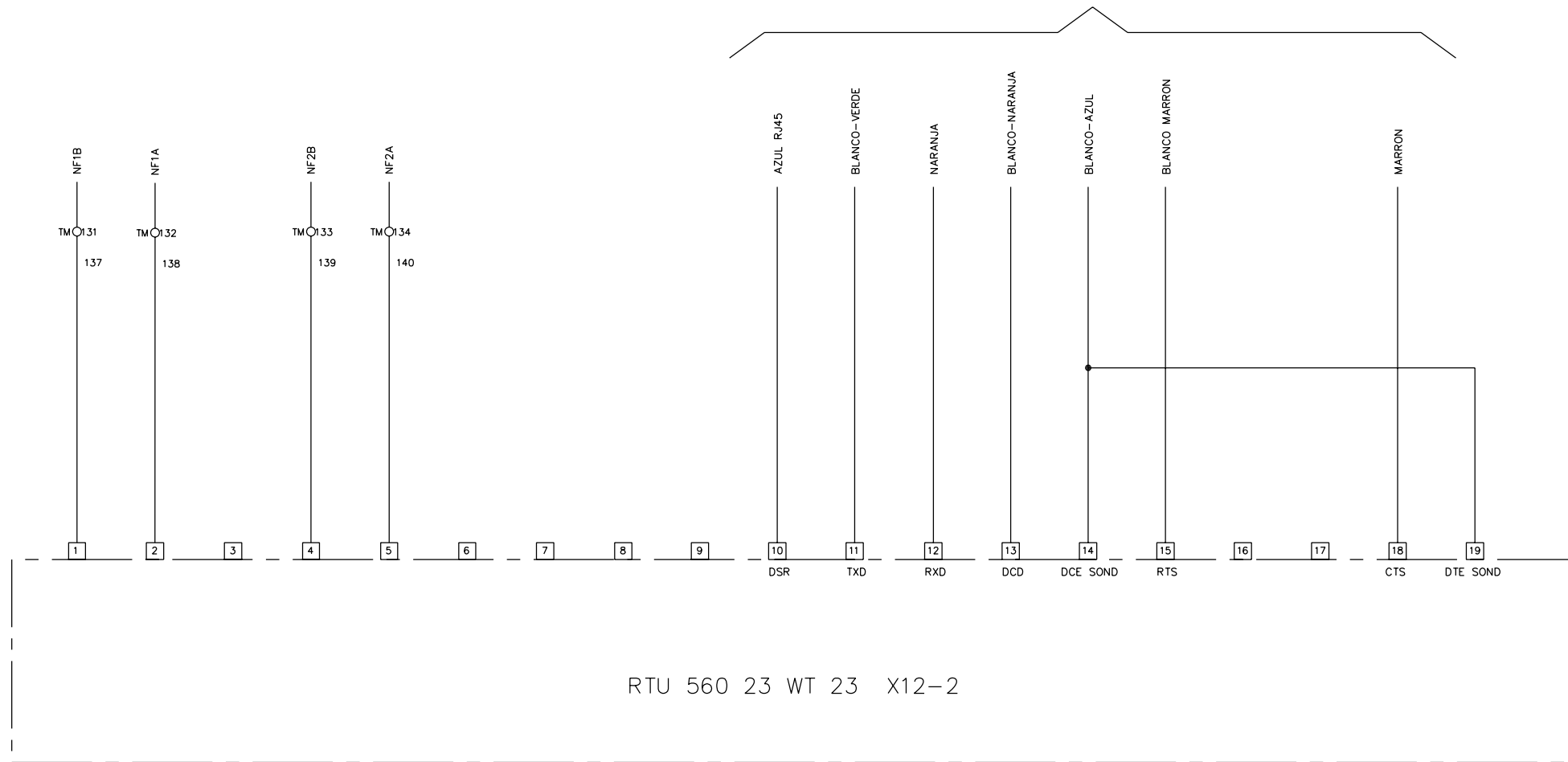
SECCIONADOR XXD



Catenaria
Catenaria



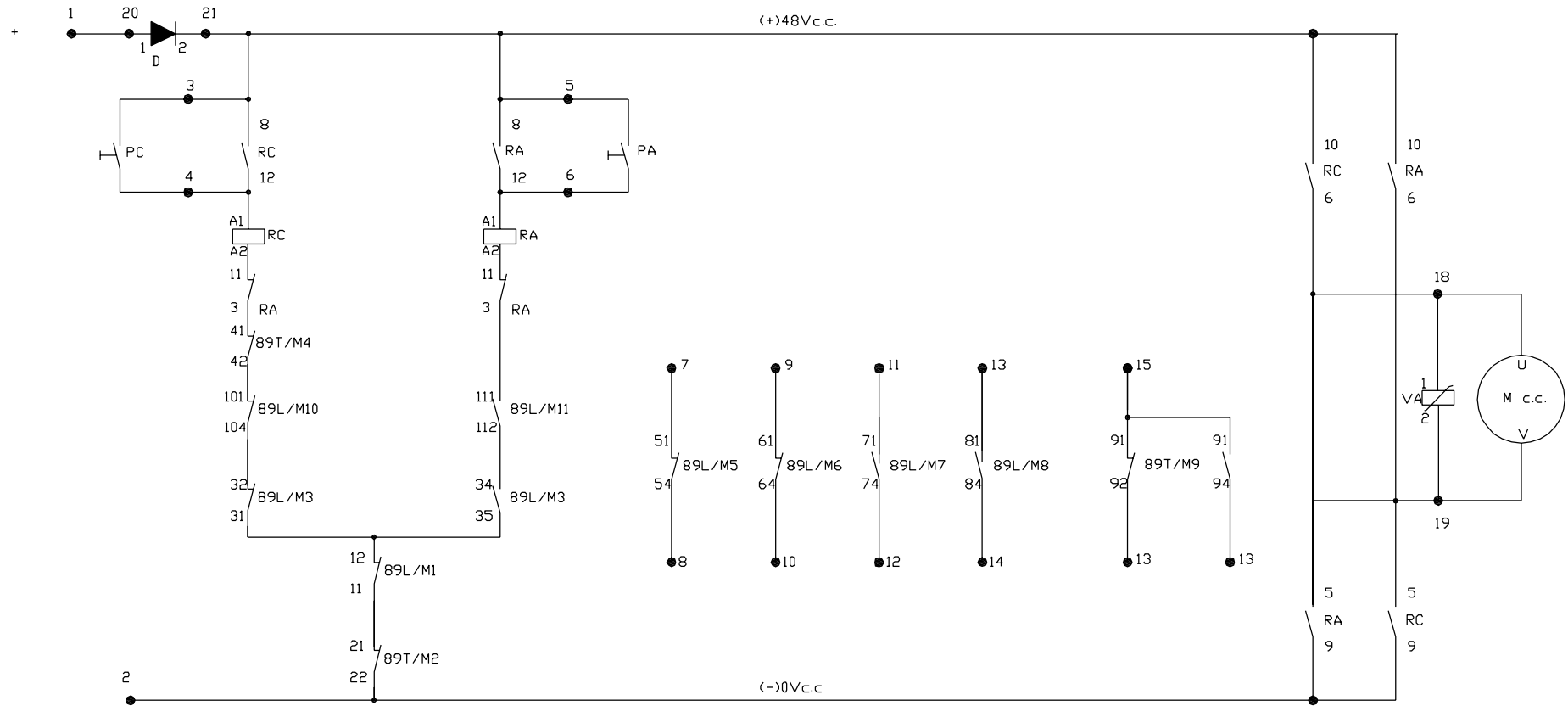
A CONEXION 1 PUERTO RJ 45 DE LA PLACA 560CMU 02 (18-5B)



RTU 560 23 WT 23 X12-2

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya	ÀREA : Projectes d'Instal·lacions Fixes		DATA		...	FGC	ESQUEMA COMANDAMENT REMOT DE SECCIONADORS		GR 95-2	
	NOM FITXER: GRUP_95-2_FULL17.dwg		COMPROVAT		...		...	PLÀNOL		FULL 17
	EDICIÓ	MODIFICACIÓ	DATA	NOM	REVISAT		...	1.1-2.1000.200.E-A		DE 21

ALIMENTACION	CIERRE	ENCLAVAMIENTOS	APERTURA	CONTACTOS AUXILIARES	INVERSION DE GIRO
C.C.				INTERRUPTOR 89L	SECCIONADOR PUESTA A TIERRA 89T
					C.C. MOTOR




DENOMINACIONES

89L/M1	CONTACTO AUXILIAR PALANCA 89L
89T/M2	CONTACTO AUXILIAR PALANCA 89T
89L/M3-5-7-8-10-11	CONTACTO AUXILIAR 89 L
89T/M4-9	CONTACTO AUXILIAR 89 T
RC	RELE DE CIERRE
RA	RELE DE APERTURA


M c.c.	MOTOR c.c.
69L	INTERRUPTOR 89 L
69T	SECCIONADOR PUESTA A TIERRA 89T
D	DIODO
VA	VARISTOR
● N ^o	BORNA DE PASO


LLISTAT D'APARELLS

	FGC		1.1-2.1000.200.L-E			
	CENTRE TRANSFORMACIÓ		Signatura	Data		
	Equip	Escrit			Núm. fulles	Full núm.
REMOTA DE TELECOMANDAMENT			Comprovat			5	1
Ref.		Denominació	Tipus	Esq.	Cir.	Situació
C1		Base endoll In =16 A		1	1	RT
S1		Conmutador de dues posicions gravat "L-D" In=16A TERASAKI	H-223			RT
S2		Commutador de comandament i símbol	CP5/C1-A1			RT
S3		Maneta blanca translúcida	C1-C1-E14			RT
S4		Placa quadrada				RT
S5		Làmpada E-14. 48/110v, ENTRELEC				RT
S8		Commutador Model Z, In = 16 A Comandament fletxa negra Gravat "Manual o Automàtic" BHIPLAT	B-212			RT
I1		Fi de carrera contactes 2NA+2NC TELEMECÀNICA	XCK-J2			RT
CT ^a ₁		Centraleta control temperatura T-154				RT
CT ^a ₂			RT			
K1		Relé auxiliar bobina 24V.c.c. amb base RELECO	QR-C7-X10D S7-M			RT
K2				RT		
K3				RT		
K4				RT		
K5				RT		
K6				RT		
K7				RT		
K8				RT		
K9				RT		
K10				RT		
K11				RT		
K12				RT		
K13				RT		
K14				RT		
K15				RT		
K16				RT		
K17				RT		
K18				RT		
K19				RT		

Modificacions:


LLISTA D'APARELLS


	FGC		1.1-2.1000.200.L-E			
	CENTRE TRANSFORMACIÓ		Signatura	Data		
	Equip:		Escrit		Núm. fulles	Full núm.
	REMOTA DE TELECOMANDAMENT		Comprovat		5	2
Ref.	Denominació		Tipus	Esq.	Cir.	Situació
K20	Rele auxiliar bobina 48 Vcc		MR-C4-A40			RT
K21	amb base RELECO					RT
K22						RT
K23						RT
K24						RT
K25						RT
K26						RT
K27						RT
K28						RT
K29						RT
K30						RT
K31						RT
K32						RT
K33						RT
K34						RT
K35						RT
K36						RT
K37						RT
K38						MS
K39						MS
K40						MS
K41						MS
K42						MS
K43						MS
Modificacions:						
LLISTA D' APARELLS						

	FGC		1.1-2.1000.200.L-E			
	CENTRE TRANSFORMACIÓ		Signatura	Data		
	Equip:		Escrit		Núm. fulls	Full núm.
	REMOTA DE TELECOMANDAMENT		Comprovat		5	3
Ref.	Denominació		Tipus	Esq.	Cir.	Situació
Q1	Interrupctor magnetotèrmic IV In=25A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB		S204C25 S2-H11			RT
Q2	Interrupctor magnetotèrmic III In=16A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB		S202C16 S2-H11			RT
Q3	Interrupctor magnetotèrmic II In=6A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB		S202C6			RT
Q6						RT
Q7						RT
Q11						RT
Q4	Interrupctor magnetotèrmic II In=16A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB		S202C16 S2-H11			RT
Q8						RT
Q9						RT
Q5	Interrupctor magnetotèrmic II In=10A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB		S202C10 S2-H11			RT
Q10						RT
Q14	ABB					RT
Q15						RT
Q16						RT
Q17						RT
Q18						RT
Q12	Interrupctor magnetotèrmic II In=4A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB ABB		S202C4 S2-H11			RT
Q13	Interrupctor magnetotèrmic II In=2A amb contactes auxiliars 1na+1nc ABB ABB		S202C2 S2-H11			RT
Q19	Guardamotor		MS325			RT
Q20	regulació 4÷6,3A					RT
Q21	amb contactes auxiliars		HK-11			RT
Q22	ABB					RT

Modificacions:

LLISTA D' APARELLS

	FGC		1.1-2.1000.200.L-E			
	CENTRE TRANSFORMACIÓ		Signatura	Data		
	Equip:	Escrit			Núm. fulls	Full núm.
		REMOTA DE TELECOMANDAMENT	Comprovat			5
Ref.	Denominació		Tipus	Esq.	Cir.	Situació
U1	Convertidor de tensió senyal d'entrada 110 Vc.c. senyal de sortida 24 Vc.c. potència 120W PREMIUM		CRS120/6779	1	1	RT
U2	<p>Remota telecomandament RTU560d formada per: xassís 560 MPR 01 amb connexió al bus perifèric sèrie, 8 ranures per a mòduls perifèrics 1 ranura per a 560CMU02</p> <p>1 CPU 560CMU02 dotada de 3 ports sèrie Ethernet Mòdul Central amb CPU de 32 bits interfases de comunicacions sèrie (RS232), interfase de comunicacions sèrie (RS485) per a comunicacions Local/Remot interfase Ethernet (10/100BaseT). Incloure protocol RP570 esclau i Modbus RTU Mestre Llicència fins 250 punts d'E/S. Inclourà així mateix protocol IEC 870-5-104 per a connectivitat IP futura.</p> <p>3 Targetes de 16 entrades digitals tipus 23BE23 per a 16 canals aïllats potencialment. LEDs per a cada senyal. Per a la seva utilització per a indicacions simples, dobles, mesures digitals i comptadors de pols. Resolució: 1 m Voltatge de procés: 24 ... 60 V DC</p> <p>2 Targetes sortides digitals tipus 23BA20 per a emissió d'ordres. Capacitat de 16 sortides digitals unipolars o 8 sortides digitals bipolars Tensió màxima d'operació 60VDC, 60 W.</p> <p>1 Font d'alimentació de 24 V DC de tensió de sortida i 110V DC de tensió d'entrada</p> <p>1 Mòdem 23WT23 per a línia dedicada 1200/9600 bps</p>			1	3	RT
Modificacions:						
LLISTA D' APARELLS						

	FGC CENTRE TRANSFORMACIÓ		1.1-2.1000.200.L-E				
	Equip: REMOTA DE TELECOMANDAMENT		Escrit	Signatura	Data	Núm. fulls	Full núm.
			Comprovat			5	3
Ref.		Denominació	Tipus	Esq.	Cir.	Situació	
U3		Equip carregador-bateria Un=220V.50Hz Us=48 Vcc In=10A bateria niquel-cadmio estanca SAFT	MOS-EB-48-10 38VR14 C10L-A-E VR-14			E/T	
Modificacions:							
LLISTA D' APARELLS							

PROTOCOLS

Nom de l'Empresa instaladora		Núm. de referència de comanda o d'obra
	Centre de transformació	Data

PROTOCOLS DE PROVES I ASSAJOS A L'OBRA

Nom de l'Empresa instaladora		Núm. de referència de comanda o d'obra
	Centre de transformació	Data

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

Tipus de centre de transformació	
Nom del fabricant de les cabines de MT	
Núm. de cel·les de línia	
Dades corresponents a la placa de característiques tècniques de cadascuna	
Núm. de cel·les amb interruptor automàtics	
Dades corresponents a la placa de característiques tècniques de cadascuna	

Nom del fabricant del transformador	
Núm. de transformadors	
Dades corresponents a la placa de característiques tècniques de cadascun	

Nom del fabricant de l'armari de control	
Dades de la remota de telecomandament	
Nom del fabricant del carregador de bateria	

Nom de l'Empresa instaladora		Núm. de referència de comanda o d'obra
	Centre de transformació	Data

Dades corresponents a la placa de característiques tècniques	
Nom del fabricant de la centraleta d'incendis i dades corresponents a la placa de característiques tècniques	
Nom del fabricant del ventilador i dades corresponents a la placa de característiques tècniques	
Nom del fabricant dels seccionadors de BT de tall visible i dades corresponents a la placa de característiques tècniques	
Núm. dels seccionadors i comandaments elèctrics telecomandat	
Dades corresponents a la placa de característiques tècniques de cadascun	

Nom de l'Empresa instaladora		Núm. de referència de comanda o d'obra
	Centre de transformació	Data

	INDEX DE MÒDULS	CENTRE	VERSIÓ	PLC LC		DATA
--	-----------------	-----------------	--------	-----------	--	-----------------------

Núm. mòdul	Núm. de fulls	DENOMINACIÓ DEL MÒDUL	Quantitat
1		CEL·LES AT	
2		TRANSFORMADORS	
3		CABLES DE MT	
4		CABLES DE BT	
5		ARMARI DE CONTROL I TELECOMANDAMENT	
6		EQUIP CARREGADOR DE BATERIES	
7		SECCIONADORS DE TALL VISIBLE SORTIDA BT TRAFOS	
8		POSADA A TERRA	
9		LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA I SENYALIZACIÓ	
10		ENLLUMENAT DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	
11		DETECTORS D'INCENDIS	
12		VENTILACIÓ	
13		CENTRALETA D'INCENDIS	
14		MATERIAL DE SEGURETAT I PRIMERS AUXILIS	
15		EXTINTORS	

Nom de l'Empresa instaladora		Núm. de referència de comanda o d'obra
	Centre de transformació	Data

DOCUMENT DE MOSTRA

CEL-LA METÀL·LICA AT 6 kV				VERSÍO	PLC	DATA	
					LC		
POSICIÓ	DENOMINACIÓ DE L'ASSAIG	EQUIP ASSAJAT	TIPUS D'APARELL	NÚM. FABRICACIÓ	VALORS I RESULTAT DE L'ASSAIG EFECTUAT		VIST-I-PLAU
1	Proves funcionals	Seccionador					
		Seccionador p.a.t					
		Interruptor					
2	Control ordre de fases	R S T					
3	Resistència de contacte	Pols Tancats Interruptor			Pol R		
					Pol S		
					Pol T		
4	Mesura d'aïllament Megger V	Cables de sortida			R ----- S		
					S ----- T		
					R ----- T		
					RST---Terra		
					R ----- S		
					S ----- T		
		Embarrats cel·la			R ----- T		
					RST---Terra		
					Polo R		
		Pols oberts Interruptor			Polo S		
					Polo T		
					RST -- Terra		
		Pols tancats Interruptor					

Sistema MicroSCADA

Telecomandament de Subcentrals

Proves d'acceptació telecomandament

ET xxxxxxxx (xxx - núm. remota)

	Signatura representant Empresa instal.ladora	Signatura representant Empresa TM autoritzada FGC	Signatura representant FGC Manteniment i Projectes
Nom			
Data			
Signatura			
Data			
Signatura			
Data			
Signatura			



Procediment per a l'accés a les dependències de l'àrea de Subestacions

	<i>Nom</i>	<i>Signatura</i>
Elaborat per:	Responsable de Procediments J. Oliva	
	Responsable Catenària i Subcentrals J. Zamora	
Revisat per:	Cap d'Energia B. Hernández	
	Cap de Prevenció i Seguretat E. Martí	
	Cap de l'Oficina Tècnica i Administrativa C. Quiroga	
Aprovat per:	Director de Manteniment i Tecnologia J.L. Arques	



<i>Revisió</i>	<i>Motiu del canvi</i>	<i>Data vigor</i>
01	Creació	xx de juliol de 2003

Llistat de difusió
Director d'Explotació
Director de Manteniment i Tecnologia
Director d'Operacions
Cap d'Energia
Cap Oficina Tècnicoadministrativa de Manteniment i Tecnologia
Cap de Línia Barcelona – Vallès
Cap de Línia Llobregat – Anoia
Cap de Prevenció i Seguretat
Cap d'Aprovisionaments i Contractació
Responsable de Catenària i Subcentrals
Responsable de Circulació línia Barcelona – Vallès
Responsable de Circulació línia Llobregat – Anoia
Responsable d'Estacions línia Barcelona - Vallès
Responsable d'Estacions línia Llobregat – Anoia
Responsable de l'Explotació de Montserrat
Responsable d'Administració (Manteniment)
Responsable Gestió Tècnica i Logística
Comandaments de Subestacions
Responsables CTC línia Barcelona – Vallès
Responsables CTC línia Llobregat – Anoia



Índex General

	Pàgina
1. Objecte	4
2. Àmbit d'aplicació	4
3. Documents de referència	
4. Definicions específiques	4
5. Validesa de l'homologació	4
6. Accés als recintes – disposicions particulars	5
7. Descripció del procediment	5
7.1 Petició d'autorització d'entrada a les dependències	5
7.2 Treballs a les dependències sense acompanyament de personal de FGC per efectuar treballs aliens a les instal·lacions i equipaments	6
7.3 Treballs a les dependències amb acompanyament de personal de FGC per efectuar treballs aliens a les instal·lacions i equipaments	7
7.4 Treballs a les dependències sense acompanyament de personal de FGC per efectuar treballs a les instal·lacions i equipaments	8
8. Annexes	10
8.1 Model full de control d'accés a les dependències de l'àrea de Subestacions	10
8.2 Full justificant de recepció del procediment E.PT.P.008	11



1. Objecte

L'objecte d'aquest procediment és definir la sistemàtica a seguir per a l'autorització a l'accés a les dependències de l'àrea de Subestacions (subestacions rectificadores, estacions transformadores, ...) per a treballar al seu interior o bé a les instal·lacions o equipaments ubicats en aquestes dependències.

També defineix l'actuació a seguir per les persones autoritzades, per FGC, en el desenvolupament de la seva tasca.

2. Àmbit d'aplicació

El present procediment aplica a tots els treballs realitzats en les dependències de l'àrea de Subestacions (subestacions rectificadores, estacions transformadores, ...) de les xarxes de FGC, siguin de caràcter elèctric o no, realitzats a una distància major que la de seguretat de qualsevol instal·lació elèctrica en alta tensió.

Queden expressament fora de l'àmbit d'aquest procediment els treballs en instal·lacions d'alta tensió en tensió, entenent com a tal's els que es realitzen a una distància menor de les anomenades "distàncies de seguretat".

Per garantir-ho aquest procediment formarà part de tots els Plecs de Condicions Tècniques i Administratives dels treballs a realitzar dins de les dependències de l'àrea de Subestacions de FGC.

Una vegada l'obra i/o treball estigui adjudicat el contractista signarà el full justificant de recepció del procediment i aquest full s'arxivarà a l'àrea de Subestacions.

3. Documents de referència

- O.NP.P.002 "Procediment per a la programació dels treballs a les línies de la xarxa principal i als seus centres de control"

4. Definicions específiques

- Tall de tensió o descàrrec d'una línia o instal·lació elèctrica és el conjunt d'operacions destinades a alliberar-la de la tensió que normalment té o pugui tenir.

Una instal·lació té la tensió tallada o està en descàrrec quan s'han realitzat les següents operacions:

Obertura, amb tall visible, de totes les fonts de tensió. Existeixen aparells en que el tall no pot ésser visible, aleshores existiran dispositius que garantitzin que el tall és efectiu.

Enclavament o blocatge, si és possible, dels aparells de tall en posició d'obertura.

Descàrrega de les possibles corrents capacitives en cables subterranis.

5. Validesa de l'autorització

L'autorització per a l'entrada a les dependències de l'àrea de Subestacions es farà per a treballs en dependències concretes, pugen arribar a la totalitat de les dependències d'una línia, o per una determinada obra



Per tant només serà vàlida per les dependències definides al fer l'autorització i en el cas que es finalitzi l'obra o el treball o bé es continuï aquest en una dependència o lloc diferent a l'autoritzat caldrà tornar a autoritzar-se l'accés.

6. Accés als recintes – disposicions particulars

1. L'accés a dependències independents destinades al servei elèctric o a la realització de proves o assaigs elèctrics (centrals, subestacions, estacions transformadores, ...) està restringit a personal autoritzat, o a personal, sota la vigilància continuada d'aquests, que hagin estat prèviament informats dels riscos existents i les precaucions a prendre.

Les portes d'aquests recintes estaran senyalitzades indicant la prohibició d'entrada al personal no autoritzat. Quan en el recinte no hagi personal de servei, les portes estaran tancades de forma que s'impedeixi l'entrada del personal no autoritzat.

2. L'obertura de cel·les, armaris i altres envoltants de material elèctric estarà restringida a treballadors autoritzats a fer-ho.
3. L'accés a les dependències i l'obertura dels envoltants per part de personal autoritzat només podrà realitzar-se en el cas que l'empresari per al que aquests treballen i el titular de la instal·lació no siguin una mateixa persona, amb el coneixement i autorització d'aquest últim.

No seran autoritzats a entrar a les dependències de l'àrea de Subestacions tots aquells que havent tingut l'autorització d'entrada hagin estat recusats per FGC degut a un comportament inadequat en el desenvolupament de la seva tasca.

7. Descripció del procediment

Els tres tipus d'entrades a les dependències de l'àrea de Subestacions per efectuar treballs són:

- a. Entrada a la dependència, sense acompanyament de personal de FGC, per efectuar *treballs aliens a les instal·lacions i equipaments*. (per exemple: treballs de desratització, ...).
- b. Entrada a la dependència, amb acompanyament de personal de FGC, per efectuar *treballs aliens a les instal·lacions i equipaments*. (per exemple: neteja de subestacions, ...)
- c. Entrada a la dependència, sense acompanyament de personal de FGC, per efectuar *treballs en noves instal·lacions i equipaments*. (Muntatge de nous equipaments per empreses especialitzades, ...).

7.1 Petició d'autorització d'entrada a la dependències.

Núm	Activitat	Responsable
1.	Petició d'autorització per a l'entrada a les dependències de l'àrea de Subestacions sense acompanyament de FGC.	



1.1	Realitzar la petició d'autorització d'entrada a les dependències per a la realització dels treballs contractes i autoritzats.	Contractista
2.	Autorització	
2.1	Donar la informació prèvia sobre els riscos existents i les precaucions que cal prendre abans i durant l'accés a les dependències.	Responsable àrea Mnt. Subestacions
2.2	Demostració pràctica de la comprensió de la informació rebuda.	Sol·licitant a ser autoritzat
2.3	Avaluació dels coneixements adquirits per la persona que sol·licita l'autorització d'entrada a les dependències de l'àrea de Subestacions.	Responsable àrea Mnt. Subestacions
2.4	Comunicar al Responsable de Planificació i Control l'autorització per a l'entrada a dependències de l'àrea.	Responsable àrea Mnt. Subestacions
2.5	Inclusió de la nova autorització en la relació de persones autoritzades a l'entrada de dependències de l'àrea de Subestacions.	Responsable Planificació i Control
2.6	Distribució de la nova relació de persones autoritzades a l'entrada de dependències de l'àrea de Subestacions al Responsable i comandaments de l'àrea de Subestacions així com als Centres de Control i al telecomandament de Subestacions.	Responsable Planificació i Control

7.2 Treballs a les dependències sense acompanyament de personal de FGC per efectuar *treballs aliens a les instal·lacions i equipaments.*

Núm	Activitat	Responsable
1.	Amb una setmana d'antelació, com a mínim, comunicarà mitjançant correu electrònic o fax els treballs previstos al responsable de Subestacions.	Personal empresa externa
2.	Abans d'entrar a la dependència	
2.1	Durant la franja horària de 06:00 a 22:00 hores demanarà l'autorització per a l'entrada a la dependència al Centre de Control (telèf. 933663273 a la línia Barcelona-Vallès i 933663307 a la línia Llobregat-Anoia) i durant l'horari de 22:00 a 06:00 hores demanarà l'autorització a l'operari del telecomandament de Subestacions (telèf. 933664528) indicant el seu nom, el nom de l'empresa a la que pertanyen i els treballs que es van a realitzar.	Personal empresa externa
2.2	Validar que la persona que demana entrar a la dependència està autoritzada a fer-ho per realitzar els treballs que indica.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
2.3	Es comunica a la persona que demana l'autorització d'entrada que està autoritzada a entrar a la dependència.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
2.4	Complimentar el full de control d'accés a les dependències.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
3.	A la finalització dels treballs	



3.1	Una vegada acabats els treballs es sortirà de la dependència, es tancarà la porta i es comunicarà a l'operador del Centre de Control o a l'operari del telecomandament la seva finalització i esperarà fins que aquest confirmi que no existeix indicació d'alarma de porta oberta.	Personal empresa externa
3.2	Confirmació al personal de l'empresa externa que no existeix indicació d'alarma de porta oberta.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
3.3	Complimentar el full de control d'accés a les dependències.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament

7.3. Treballs a les dependències amb acompanyament de personal de FGC per efectuar **treballs aliens a les instal·lacions i equipaments.**

Quan sigui necessari l'acompanyament de personal extern a FGC, amb personal de l'àrea de Subestacions, per a la realització de treballs aliens a les instal·lacions i als equipaments caldrà coordinar els treballs de l'empresa externa amb els de l'àrea de Subestacions per tal de fer-los coincidir amb presències de l'àrea de Subestacions a la dependència per a la realització de manteniment preventiu.

Aquesta coordinació es farà de la següent manera:

Núm	Activitat	Responsable
1.	L'empresa externa presentarà a l'àrea de Subestacions una proposta de calendari de treballs on consti les dependències, les dates i els treballs a realitzar.	Representant empresa externa
2.	Les àrees de Subestacions i Planificació i Control acordaran amb el representant de l'empresa externa les dates a efectuar els treballs (que coincidirán amb tasques de manteniment programades)	Responsables de Subestacions, de Planificació i Control i Representant empresa externa
3.	Fer la petició de treballs per incloure'ls en el programa de treballs que elabora l'àrea d'Operacions.	Responsable de l'àrea de Subestacions
4.	Realització de maniobres, si s'escau, a les instal·lacions de la dependència per la realització dels treballs a efectuar el personal extern. Normalització de l'estat de les instal·lacions una vegada finalitzats els treballs efectuats pel personal de l'empresa externa.	Comandament o agent de Subestacions que treballa a la dependència
5.	Complimentar en el llibre de manteniment de la instal·lació la data en que s'ha efectuat l'actuació.	Comandament o agent de Subestacions que treballa a la dependència



7.4. Treballs a les dependències sense acompanyament de personal de FGC per efectuar *treballs en noves instal·lacions i equipaments.*

Els equips d'empreses externes a FGC tindran un encarregat de treballs designat per la pròpia empresa i autoritzat per FGC.

En determinats treballs o en fases d'aquests l'àrea de Subestacions supervisarà els treballs realitzats per tal de garantir la seva execució. L'àrea de Subestacions comunicarà al contractista les fases dels treballs que supervisarà i quedaran reflectides a l'acta de replanteig dels treballs.

Núm	Activitat	Responsable
1.	Amb una setmana d'antelació, com a mínim, comunicarà mitjançant correu electrònic o fax els treballs previstos al responsable de Subestacions.	Responsable dels treballs
2..	Abans d'entrar a la dependència	
2.1	Durant la franja horària de 06:00 a 22:00 hores demanarà l'autorització per a l'entrada a la dependència al Centre de Control (telèf. 933663273 a la línia Barcelona-Vallès i 933663307 a la línia Llobregat-Anoia) i durant l'horari de 22:00 a 06:00 hores demanarà l'autorització a l'operari del telecomandament de Subestacions (telèf. 933664528) indicant el seu nom, el nom de l'empresa a la que pertanyen i els treballs que es van a realitzar.	Responsable dels treballs
2.2	Validar que el responsable dels treballs que demana entrar a la dependència està autoritzat a fer-ho per realitzar els treballs que indica.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
2.3	Es comunica al responsable dels treballs que està autoritzat a entrar a la dependència i a la realització dels treballs.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
2.4	Complimentar el full de control d'accés a les dependències.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
3.	Durant la realització dels treballs	
3.1	Adoptar totes les mesures de seguretat reglamentàries segons el tipus de treball a realitzar.	Responsable dels treballs
3.2	Vetllar que en cap cas les instal·lacions de la dependència quedin afectades per qualsevol contingència.	Responsable dels treballs
3.3	Tenir cura que els treballs es desenvolupin en temps suficient per la normalització de les instal·lacions i/o equipaments en l'horari i condicions previstes.	Responsable dels treballs
4.	A la finalització dels treballs	
4.1	Ordenar la retirada del personal i dels elements de seguretat emprats de la zona de treball.	Responsable dels treballs
4.2	Es comprovarà que s'han retirat les persones, tota la maquinària i els estris de treball de la zona de treball, que quedaran recollits i ordenats sense afectar a l'accés i/o a les maniobres d'altres equipaments existents a la dependència.	Responsable dels treballs



4.3	Una vegada acabats els treballs i normalitzat el funcionament de les instal·lacions i/o equipaments es sortirà de la dependència, i amb la porta tancada es comunicarà a l'operador del Centre de Control o a l'operari del telecomandament, segons la franja horària, la seva finalització i esperarà fins que aquest confirmi que no existeix indicació d'alarma de porta oberta.	Personal empresa externa
4.4	Confirmació al personal de l'empresa externa que no existeix indicació d'alarma de porta oberta.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament
4.5	Complimentar el full de control d'accés a les dependències.	Operador Centre de Control o Operari del telecomandament



8.2 Full justificant de recepció del procediment E.PT.P.008

Els documents E.PT.P.008 rv.01 "Procediment per a l'accés a les dependències de l'àrea de Subestacions"

Ha estat lliurat per en: àrea:

a en de l'empresa:

El procediment E.PT.P.008 rv.01 defineix la sistemàtica a seguir per a l'autorització a l'accés a les dependències de l'àrea de Subestacions (subestacions rectificadores, estacions transformadores, ...) per a treballar al seu interior o bé a les instal·lacions o equipaments ubicats en aquestes dependències.

També defineix l'actuació a seguir per les persones autoritzades, per FGC, en el desenvolupament de la seva tasca.

Aquest procediment aplica a tots els treballs realitzats en les dependències de l'àrea de Subestacions (subestacions rectificadores, estacions transformadores, ...) de les xarxes de FGC, siguin de caràcter elèctric o no, realitzats a una distància major que la de seguretat de qualsevol instal·lació elèctrica en alta tensió.

Queden expressament fora de l'àmbit d'aquest procediment els treballs en instal·lacions d'alta tensió en tensió, entenent com a tal's els que es realitzen a una distància menor de les anomenades "distàncies de seguretat".

Justificant de recepció

signat:

data: