
SERVEI PER A LA RG DELS CONVERTIDORS AUXILIARS, ELS SEUS COMPONENTS
PER A LES UT 112 I 213 DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Juny de 2025

ÍNDEX:

1.	OBJECTE DEL PLEC	4
2.	ABAST	4
a)	Eines, materials i mitjans	4
b)	Ubicació	4
3.	DESCRIPCIÓ DEL SERVEI	4
3.1.	CONVERTIDORS AUXILIARS I COMPONENTS UT213	4
3.1.1.	Llistat d'Equips a realitzar la Revisió general en la UT213. Fabricant SEPSA	6
3.1.2.	Descripció dels equips	6
3.1.3.	Descripció dels treballs a realitzar	8
3.2.	CONVERTIDORS AUXILIARS I COMPONENTS UT112	14
3.2.1	Llistat d'Equips a realitzar la Revisió general en la UT112. Fabricant SEPSA ...	14
3.2.2	Descripció dels equip	14
3.2.3	Descripció dels treballs a realitzar	16
4.	MANTENIMENT I GARANTIA	22
5.	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ I LOGÍSTICA	22
6.	REQUERIMENTS DOCUMENTALS NECESSARIS	22
7.	TERMINIS D'ENTREGA I CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT	23
8.	CONTROL DE QUALITAT	24
8.1.	INSPECCIÓ DURANT EL SERVEI	24
9.	ESPECIFICACIONS GENERALS PER A L'AVALUACIÓ TÈCNICA	26
10.	Especificacions particulars per a l'avaluació tècnica	26
11.	Documentació a lliurar en fase d'oferta	26
12.	Documentació a lliurar per l'adjudicatari	26
13.	Format i idioma documental	27
14.	TRANSPORT I LLOC DE LLIURAMENT	27
15.	INTERLOCUCIÓ	27
16.	Riscos en l'execució del contracte	27

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

1. OBJECTE DEL PLEC

El present plec de condicions tècniques particulars té per objecte descriure les condicions i requisits que el licitador haurà d'acomplir per tal de realitzar la Revisió General dels convertidors auxiliars i els seus components, de les UT 112 i 213 dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

2. ABAST

Caldrà realitzar la revisió general de:

- 7 Lots de Convertidors auxiliars i els seus components de les UT112
- 27 Lots de Convertidors auxiliars i els seus components de les UT213

a) Eines, materials i mitjans

El subministrament de tota la matèria prima per a efectuar el servei serà a càrrec i compte de l'adjudicatari, així com els EPI, eines, materials i maquinària necessària per a la seva execució.

En cas de fer treballs a les instal·lacions d'FGC, serà a càrrec i compte de l'adjudicatari els EPIs, eines i maquinària necessària per a la seva execució.

Tots els materials lliurats a l'adjudicatari per FGC, hauran de ser retornats una vegada s'hagi finalitzat el contracte.

Un cop es desmuntin els components, serà l'adjudicatari qui haurà de gestionar els mateixos com a residus i només haurà de retornar a FGC els que es trobin en bon estat. És responsabilitat de l'adjudicatari realitzar la recollida de tots els residus i fer-los arribar al destí adequat.

Depenent del diagnòstic de cadascun dels components revisats, els que presentin un desgast o el seu estat no sigui l'adequat per poder garantir un nou cicle de treball seran substituïts per components nous. Caldrà informar del cost de les accions no previstes en la Revisió per a l'acceptació del pressupost per part de FGC, abans de realitzar cap acció i/o reparació

b) Ubicació

Els treballs s'efectuaran fora de les instal·lacions d'FGC. En cas d'haver-se de desenvolupar algun treball a les instal·lacions d'FGC es coordinarà prèviament entre l'adjudicatari i FGC.

3. DESCRIPCIÓ DEL SERVEI

Tots els components a substituir han de ser idèntics als substituïts en marca i referència, sinó és possible, aquests han de tenir les mateixes mesures mecàniques i iguals característiques elèctriques o superiors. Si en la inspecció visual, o en les proves s'observa algun component que estigui deteriorat, caldrà informar prèviament a FGC, i canviar-lo en cas d'acceptació.

3.1. CONVERTIDORS AUXILIARS I COMPONENTS UT213

L'abast consisteix en la Revisió General i el canvi de components per garantir el seu funcionament en els pròxims 15 anys, mantenint la fiabilitat dels equips per evitar avaries en els mateixos com a conseqüència de l'envelliment o deteriorament dels materials.

a) Sanejament i pintat de cofres i caixes exteriorment

Tots els cofres i caixes dels convertidors i dels seus equips auxiliars seran sanejats i pintats exteriorment. Les parts oxidades s'hauran de sanejar prèviament i s'aplicarà una pintura d'imprimació.

Els cofres i caixes seran polits per a l' adhesió correcta de la pintura. El RAL de la pintura serà l'empleat originalment en els cofres o el RAL 7043, el color final es consensuarà amb FGC.

A continuació es descriu el procés de preparació i pintat de cofres amb zones amb defectes o oxidades:

1. Inspecció visual dels cofres per detectar els defectes que puguin tenir.
2. Poliment de la zona amb defectes o oxidades amb disc de fibra P50 fins a arribar a l'acer traient tota la part oxidada.
3. Pintat amb capa d'imprimació epoxy fosfatant de protecció.
4. Massillar la superfície amb defectes per igualar-la.
5. Poliment de la zona amb defectes o oxidada amb disc de paper de poliment P80.
6. Aplicar a pistola dues capes d'imprimació epoxy fosfatant de protecció per aconseguir un gruix mínim de 60 µ.
7. Polit la zona amb defectes o oxidacions amb paper de poliment de gra P240 o 320.
8. Es continuarà amb el procés de pintat del cofre descrit a continuació.

A continuació es descriu el procés de preparació i pintat de cofres sense defectes de pintura ni oxidacions:

1. Polit de tot el cofre amb paper de poliment de gra P240 o 320.
2. Bufat i desgreixament de les superfícies a pintar.
3. Pintar a pistola amb dues capes de pintura de poliuretà per aconseguir un gruix mínim de 60 µ

b) Realització de proves sèrie de l'equip

S' enviarà amb cada equip el protocol de proves sèrie realitzat de l' equip complet així com les proves realitzades dels subconjunts, incloent els números de sèrie dels elements que inclou l' equip.

c) Fatiga

En tots els equips es realitzaran una prova de fatiga a càrrega nominal per evitar la mortaldat infantil dels elements nous. Durada aproximada de 12 hores a temperatura ambient.

d) Visita de comprovació

FGC realitzarà les visites que cregui convenientes per verificar la correcta evolució i qualitat dels treballs a les instal·lacions de l'adjudicatari on realitzi els treballs de revisió general dels convertidors i dels seus components

3.1.1.Llistat d'Equips a realitzar la Revisió general en la UT213. Fabricant SEPSA

Cada lot està configurat per als següents equips:

Quantitat per UT 213	DESCRIPCIÓ	REFERÈNCIA
1	Convertidores de 55 kVA sense carregador transversal	000302
2	Convertidores de 55 kVA sense carregador	000303
1	Inversor 9 kVA	010017
1	Carregador bateries 2 x 7 kW	020001
2	F. Alimentació 1kW 72 Vcc/ 24V	030002

3.1.2.Descripció dels equips

1. Convertidores de 55 kVA sense carregador transversal:

El tipus 000302 van instal·lats en el cotxe Remolc sota bastidor i els tipus 000303 van instal·lats en els cotxes Motors, sota el bastidor.

Característiques d'entrada AT

Tensió d'entrada AT: 1.500Vcc

Marge de tensió d'entrada AT: 1.000 a 1.800Vcc

Característiques d'entrada BT

Tensió d'entrada AT: 72Vcc

Marge de tensió d'entrada BT: 50 a 96V

Consum de BT: 450W durant l'arrancada

Característiques de sortida 380Vca

Tensió de sortida 380Vca $\pm 5\%$

Freqüència: 50Hz $\pm 2\%$

Distorsió harmònica $< 15\%$

Potència de sortida 55kVA

Intensitat màxima de sortida: 2x I nominal 10 segons

Mesures i pesos:

Mesures: 2.600 x 1.100 x 600 mm

Pes: 1.010Kg

2. Inversor estàtic 9kVA 010017:

Van instal·lats en el cotxe Remolc

Característiques d'entrada AT

Tensió d'entrada: 72Vcc

Marge de tensió d'entrada de 50 a 95Vcc

Característiques de sortida

Tensió de sortida 380Vca $\pm 5\%$ (4 fils)

Freqüència: 50Hz $\pm 2\%$

Distorsió harmònica $< 10\%$

Potència de sortida 9kVA

Intensitat màxima de sortida: 2x I nominal 10 segons

Mesures i pesos:

Mesures: 760 x 660 x 540 mm

Pes: 194kg

3. Carregador de bateries 2 x 7 kW 020001

Van instal·lats en el cotxe Remolc

Característiques d'entrada AT

Tensió d'entrada: 2 x 380Vac

Característiques de sortida

Tensió de sortida en flotació 80 V

Potència de sortida 2 x 7kW

Intensitat màxima de sortida 175A

Intensitat de càrrega de bateries 40A

Mesures i pesos:

Mesures: 970 x 790 x 730 mm

Pes: 380kg

4. Font d'alimentació 1kW 030002

Van instal·lats en el cotxe Motor M1 i M2 sota bastidor

Característiques d'entrada

Tensió d'entrada: 72 Vcc

Marge de tensió d'entrada de 50 a 95Vcc

Característiques de sortida

Tensió de sortida 24Vcc

Potència de sortida $\pm 2\%$

Rissat de la tensió de sortida: 1 % RMS

Limitació de corrent 42 A $\pm 5\%$

Potència de sortida 1kW

Mesures i pesos:

Mesures: 610 x 495 x 515 mm

Pes: 80kg

3.1.3.Descripció dels treballs a realitzar

1. Equips amb codi 000302 i 000303 Convertidor 55kVa FGC (sense CB carregador Bateries)

a. Cofre

Neteja interior i exterior del cofre

En cas necessari, es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargoleria,...

Verificació de fissures en anclatges del cofre

Canvi de juntes de totes els tapes

b. Inductàncies i transformadors

Neteja, assecat, reapretament de cargols, abans de la reimpregnació dels bobinats de potència, d'acord al procediment definit en el document R-X00022

INDUCTANCIA AT L1 55 KVA

TRANSFORMADOR TR1 CONV. 55 kVA

TRANSFORMADOR TR2 CONV. 55 kVA

c. Amortidors

Substitució dels amortidors dels bobinats de potència

Quantitat	Situació Amortidors	Ref.
4	Transformador de Sortida- TR1	Silic D=76 M10
4	Transformador de Sortida - TR2	Silic D=76 M10
3	Bobina de Entrada AT - L1	Silic D=50 M8

Substitució dels 2 amortidors hidràulics de les tapes dels inversors (ADA515M)

d. Ventiladors

Substitució del ventilador helicoidal V1 (220 Vac 235 m³/h 26 W)

e. Rack de control

Es compona de les següents targetes:

- Targeta de comunicacions
- Targeta Control Inversor
- Targeta Conversora
- Mòdul Inversor
- Mòdul Chopper

Cal fer la neteja del rack i de les targetes, inspecció visual dels elements del rack i substitució dels components malmesos (exemple: connector trencat, pins cremats,...)

Cal fer la verificació de condensador PPNO N 100, 0 J2000 situat en la placa mare del rack de control

Canvi sistemàtic dels següents elements:

- Targeta de comunicacions: Substituir els condensadors C004, C05, C06, C07, C36, C37, C49, C47, i C46, i realitzar les proves sèrie segons el procediment D-T02314
- Targeta Conversora: Substitució dels condensadors C08, C09, C23, C24 i fer les proves sèrie segons D-/02289
- Targeta control inversor: Canvi sistemàtic C061, C081, C130, C068, C069, C070 i C073, i fer les proves sèrie segons D-T02236
- Mòdul inversor: Substitució dels condensadors C52, C51, C50, C49, C48, C25, C26, C19, C07, C03, C06 y C36 i fer les proves sèrie segons D-T01624
- Mòdul Chopper: Substitució dels condensadors C9, C11 y C13.i fer les proves sèrie segons D-01625
 - f. Commutador d'entrada 380V: Neteja, verificació i canvi de juntes
 - g. Circuit de precàrrega:

Verificació de resistències i semiconductors. Canvi sistemàtic dels condensadors C1 i C3, així com de l'Opto acoblador I1 OPI10915. Ajust i proves segons DT02551

- h. Subconjunt de condensadors i filtres d'alta:

Canvi sistemàtic dels 24 condensadors electrolítics C1 a C8 (x3) 5600,0 M450 i l'Opto acoblador I2 i I6. Verificació de les cadenes de resistències i funcionament

- i. Subconjunt de resistències de descàrrega: Verificació de resistències
- j. Subconjunt porta inversora esquerra/dreta GTO's:

Canvi sistemàtic dels condensadors C4, C5, C2 i C8, verificació de resistències i semiconductors. Proves sèrie segons D-T02552

- k. Subconjunt porta inversora esquerra/Dreta IGBT's:

Verificació de les resistència R3 a R8 en inversor 1 i R11 a R16 en inversor 2. Verificació dels semiconductors V3 a V8 en inversor 1 i V11 a V16 en inversor 2. Canvi sistemàtic de les targetes driver IGBT i els condensadors C1, C5, C6, C25, C30 i C31. Proves segons D-T03367

- l. Mòdul filtre CA:

Verificar l'aspecte exterior dels condensadors C25 a C27. Comprovar capacitat i verificar que no hi ha deformacions, ni perd oli en el seu contenidor.

- m. Subconjunt mòdul sortida C.A:

Neteja i revisió del contactor C01 4 polos 4p 125A 690V. Si cal substitució caldrà informar prèviament. Verificació dels components de la targeta detector de tensió i intensitat. Substitució dels condensadors C2 i C3 de la targeta temporitzador del contactor de sortida.

n. Subconjunt mòdul contactors auxiliars: Neteja i revisió dels següents elements:

- CO4 Contactor auxiliar 5p (3NA+2NC) (230Vca)
- CO3 Y CO5 Contactor auxiliar 4p (2NA+2NC) 230Vca
- CO1 Contactor auxiliar 4p (2NA+2NC) + (1NC) 24Vcc
- CO2 Contactor auxiliar 4p (2NA+2NC) (72Vcc)
- IA1 AUTOMATICO 2p 8A 220/380Vca
- RL2 RELE SECUENCIA DE FASE

Canvi sistemàtic dels següents materials:

- Bloc temporitzador pneumàtic
- RL1 RELE 2IN 72Vcc 5 A

2. Equips Cód.: 010017 INV. 9kVA

a. Cofre

Neteja interior i exterior del cofre

En cas necessari, es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargoleria,...

Verificació de fissures en ancoratges del cofre

Canvi de juntes de totes els tapes

b. Inductàncies i transformadors

Neteja, assecat, reapretament de cargols, abans de la re impregnació dels bobinats de potència, d'acord al procediment definit en el document R-X00022

Transformador principal INV.9KVA

Inductància entrada INV.9KVA

c. Amortidors

Canvi dels amortidors bobinats de potència. 3 amortidors com. Silic D=50 M8 INV.9 kVA

d. Subconjunt pont inversor + targeta control inv.9kVA

Porta inversora: Inspecció visual verificar que no existeixen zones cremades o trencaments de cap tipus. Verificació estàtica dels components de potència, tals com IGBT's, díodes, condensadors i resistències de potència.

Tarja font d'Alimentació i control 9KVA: Neteja i canvi sistemàtic dels condensadors següents: C055, C006, C003, C008, C001, C009, C011, C050, C078, C077, C054, C083, C061, C035, C012, C010, C007, C005, C004, C002, C072, C073, C075, C137, C138 i C139. Realitzar ajustament i proves segons protocol D-T02322

e. Filtre d'entrada CC:

Canvi de C1 (2 Condensadores μF 10000,0 M 160 V 85°C)

f. Subconjunt condensadors de filtre CA 9kVA

Canvi de condensadors C2, C3 y C4. C F-CA μ F 70,0 K 540.

Tarjeta de condensadors radiofreqüència CC (verificació dels 4 condensadors)

g. Relés i magneto tèrmics inv9 kVA

Neteja i revisió dels elements. En cas de deteriorament es realitzarà la seva substitució. Es reportarà l'estat a FGC per determinar l'actuació a realitzar.

S1 Automàtica 1p 10A 250 Vcc/440 Vca

K1 y K 2 Relé 2IN 72 Vcc 5 A

h. Protocol de proves sèrie de l'equip

Es realitzaran les proves sèrie segons el protocol D-T02243

3. Equips Cód.: 030002 F.A. 1kW FGC 72 Vcc/24 V

a. Cofre

Neteja interior i exterior del cofre

En cas necessari, es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargoleria,...

Verificació de fissures en anclatges del cofre

Canvi de juntes de totes els tapes

b. Inductàncies i transformadors

Neteja, assecat, reapretament de cargols, abans de la reimpregnació dels bobinats de potència, d'acord al procediment definit en el document R-X00022

- Transformador TR1 18/22 CONV. 1kW

- Inductància de entrada L1 (286UH C. 1kW)

- Inductància de sortida L3

c. Ventilador

Substitució del ventilador V.HEL 24Vcc 170m³/h 5W C.1KW

d. Condensadors filtre d'entrada

Substitució de C1 y C2 4 x (6800 μ F, Q 160V 105°C).

e. Targeta de control

Neteja i canvi sistemàtic dels condensadors: C22, C38, C41, C07, C01, C02, C21, C26, C42, C43, C47, C58 y C54. Realitzar las probes sèrie i ajustament segons D-T01742.

f. Subconjunt filtre de sortida:

Substitució del condensador C3 (33000,0 μ F 100V 85°C)

g. Protocol de proves sèrie de l'equip

Realitzar las probes sèrie i ajustament segons D-T2241.

4. Equipos Cód.: 020001 Cargador baterías 2 x 7 kW

a. Cofre

Neteja interior i exterior del cofre. En cas necessari, es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargoleria,...

Verificació de fissures en ancoratges del cofre

Canvi de juntes de totes els tapes

b. Inductàncies i transformadors

Neteja, assecat, reapretament de cargols, abans de la re impregnació dels bobinats de potència, d'acord al procediment definit en el document R-X00022

T1 TRANSFORMADOR

T2 TRANSFORMADOR

L1 INDUCTANCIA DE FILTRO

L2 INDUCTANCIA DE FILTRO

L3 INDUCTANCIA DE FILTRO

c. Amortidors

Canvi dels amortidors bobinats de potència. Amortidors COM. SILIC D= 76 M10

d. Subconjunt rack de control:

Neteja del rack i targetes, inspecció visual dels elements del rack i substitució dels components que poguessin estar deteriorades (exemple: connector trencat, pins cremats, substitució de cargols,...)

e. Tarja de control:

Neteja i canvi sistemàtic dels condensadors C09, C10, C08, C05, C21, C20, C24, C25, C18, C28, C29, C03, C16, C75, C17, C57, C14 Y C77. Realitzar l'ajustament i proves de la targeta segons D-T02349.

f. Tarja de control i comunicacions.

Neteja i canvi sistemàtic dels condensadors C10, C09, C05, C08, C29, C20, C25, C24, C21, C18, C28, C16, C03, C75, C56, C57, C17, C14, C77, C65, C27, C70, C67, y C68. Realitzar l'ajustament i proves de la targeta segons D-T02349.

g. Subconjunt condensadors

Canvi de C1 y C2 (2 Condensadores μF 10000,0 Q 160 V 105°C)

h. Tarja condensadors radio freqüència CA, TJ6

Verificació de la capacitat dels condensadors.

i. Tarja condensadors radio freqüència CA, TJ9

Verificació de la capacitat dels condensadors

j. Protocol de proves sèrie de l'equip

Realitzar las probes sèrie i ajustament segons D- T02309.

La rehabilitació es realitzarà a les instal·lacions de l'empresa adjudicatària. Serà aquesta, la que s'encarregarà de recollir els equips al Taller Central de Rubí i d'entregar-los revisats i reparats dins del termini màxim establert.

Tots els materials i utilitatges necessaris per a la rehabilitació dels equips seran aportats per l'empresa adjudicatària.

No s'aplicarà cap penalització a Ferrocarrils de la Generalitat, en cas de que la necessitat de revisió sigui inferior al número d'equips indicat en l'abast.

L'empresa adjudicatària treballarà estretament amb FGC i lliurarà la documentació que se li sol·liciti dels treballs que afecten aquesta licitació. Haurà de realitzar la Coordinació de l'Activitat Empresarial en matèria de prevenció de riscos laborals amb FGC.

3.2. CONVERTIDORS AUXILIARS I COMPONENTS UT112

L'abast del servei consisteix en la realització de la revisió general i el canvi de components dels convertidors de la UT112 i els seus components, per a garantir el seu funcionament els propers 15 anys.

3.2.1 Llistat d'Equips a realitzar la Revisió general en la UT112. Fabricant SEPSA

Cada lot està configurat per als següents equips:

Quantitat per UT 112	DESCRIPCIÓ	REFERÈNCIA
2	Convertidors de 55 kVA amb carregador	00099
2	Convertidors de 55 kVA sense carregador	00096
2	Inversor 6 kVA	010009
2	F. Alimentació 72 Vcc/ 24V	010011

3.2.2 Descripció dels equip

a) Convertidor de 55 KVA amb carregador de bateria

Instal·lats ens els cotxes motores M1 i M2, sota bastidor

- Característiques d'Entrada AT

Tensió d'entrada AT.....1500 Vcc

Marge de la tensió d'entrada AT.....1000 a 1800Vcc

- Característiques d'Entrada BT

Tensió d'entrada BT.....72 Vcc

Marge de la tensió d'entrada BT..... 50 a 96V

Consum en BT.....450 W durant l'arrencament

- Característiques de sortida 380Vca

Tensió de sortida.....380 Vca $\pm 5\%$

Freqüència.....50 Hz $\pm 2\%$

Distorsió harmònica..... < 15%

Potència de sortida..... 42 kVA (+4% entre +5° y -20°C)

Intensitat màxima de sortida..... 2 x I nominal 10 segons

- Característiques de sortida 72 Vcc bateria

Tensió de flotació.....83 Vcc

Tensió de càrrega ràpida.....85 Vcc

Potència de sortida.....13 kW

Estabilitat de la tensió de sortida..... ± 1 %

Rizado de la tensió de sortida.....1% RMS

Limitació de corrent total.....158 A $\pm 5\%$

Limitació de corrent de bateria.....40 A

- Mesures i pes

Dimensió..... 2600 x 1100 x 600mm

Pes.....1010 kg

b) Convertidor de 55 KVA sense carregador de bateria 00096

Instal·lats en els cotxes remolcs i motor entremig, sota bastidor

- Característiques d'Entrada AT

Tensió d'entrada AT.....1500 Vcc

Marge de la tensió d'entrada AT.....1000 a 1800Vcc

- Característiques d'Entrada BT

Tensió d'entrada BT.....72 Vcc

Marge de la tensió d'entrada BT..... 50 a 96V

Consum en BT.....450 W durant l'arrencament

- Característiques de sortida 380Vca

Tensió de sortida.....380 Vca $\pm 5\%$

Freqüència.....50 Hz $\pm 2\%$

Distorsió harmònica..... < 15%

Potencia de sortida..... 55 kVA

Intensitat màxima de sortida..... 2 x I nominal 10 segons

- Mesures i pes

Dimensió..... 2600 x 1100 x 600mm

Pes.....960 kg

c) Inversor estàtic 6kVA 010009

Instal·lats en els cotxes motores M1 i M2, sota bastidor

- Característiques d'Entrada AT

Tensió d'entrada AT.....72 Vcc

Marge de la tensió d'entrada50 a 95Vcc

- Característiques de sortida 380Vca

Tensió de sortida.....380 Vca $\pm 5\%$ (4 fils)

Freqüència.....50 Hz $\pm 2\%$
 Distorsió harmònica..... < 10%
 Potència de sortida..... 6 kVA
 Intensitat màxima de sortida..... 2 x I nominal 10 segons

- Mesures i pes

Dimensió..... 610 x 530 x 510 mm
 Pes.....130 kg

d) Font d'alimentació 1kW 010011

Instal·lats ens els cotxes motores M1 i M2, sota bastidor

- Característiques d'Entrada AT

Tensió d'entrada AT.....72 Vcc
 Marge de la tensió d'entrada50 a 95Vcc

- Característiques de sortida 380Vca

Tensió de sortida.....24 Vcc
 Estabilitat de la tensió de sortida..... $\pm 2\%$
 Rizado de la tensió de solida..... 1 % RMS
 Limitació de corrent.....42 A $\pm 5\%$
 Potència de sortida.....1 kW

- Mesures i pes

Dimensions.....610 x 495 x 515 mm
 Pes.....80 kg

3.2.3 Descripció dels treballs a realitzar

a) Equips Cód.:000096 Convertidor 55kVA FGC (sense C.B. carregador de Bateria) y Cód.:000099 55kVA FGC (72VCC)

Hi ha 2 sèries d'unitats a la 112; La 1ª sèrie és de 16 unitats i tenen portes inversores a GTO i la 2ª sèrie, de 6 unitats, són IGBT. Les portes poden estar mesclades entre series.

- Cofre

Neteja interior exterior del cofre. En cas necessari es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargols malmesos,...

Verificació de fissures en els ancoratges del cofre

Canvi de Junes en totes les tapes.

- Inductàncies y transformadores

Neteja, assecat, re-ajustament de cargols abans de la re impregnació dels bobinats de potencia d'acord amb el procediment definit al document R-X00022.

- INDUCTANCIA AT L1 55 kVA
- TRANSFORMADOR TR1 CONV. 55 kVA FGC
- TRANSFORMADOR TR2 CONV. 55 kVA FGC
- INDUCTANCIA INTERFASE L8-L9 (només per al convertidor amb carregador)

- Amortidors

Substitució dels amortidors dels bobinats de potència

Quantitat	Situació Amortidors	Ref.
4	Transformador de Sortida - TR1	Silic D=76 M10
4	Transformador de Sortida - TR2	Silic D=76 M10
3	Bobina de Entrada AT - L1	Silic D=50 M8
4	Bobina Interconnexió y Filtre - L8-L9 (només amb carregador)	Silic D=50 M8

Substitució dels 2 amortidors hidràulics de les tapes dels inversors (ADA515 M).

- Ventilador

Substitució del ventilador helicoidal V1, (220 Vac 235 m3/h 26 W)

- Rack de control

Es compona de les següents targetes:

- Targeta rectificadora y comunicacions
- Targeta Inversor
- Targeta Conversora
- Modulo Inversor
- Modulo Chopper

Nota: No són intercanviables les targetes entre convertidors amb i sense carregadors de bateria

Feines a realitzar:

Neteja el rack i targetes, inspecció visual dels elements del rack i substitució dels components que estiguin deteriorats (connectors trencats, pins cremats, substitució de cargols en mal estat,..)

Verificació del condensador PPNO N 100,0 J2000 situat a la placa mare del de control.

Canvi sistemàtic dels elements següents:

- Targeta rectificadora y comunicacions

Substitució de los condensadores següents:

C001, C116, C115, C074, C077, C043, C013, C044, C045, C040, C076, C075, y C073

Els condensadors a canviar en aquesta targeta dependran de si son amb o sense carregador.
Cal realitzar les proves sèrie segons el procediment D-T01626

- Targeta Conversora

Substitució de los condensadores següents

C14, C15, C07, C08 y C17

Realitzar las probes sèrie segons D-T01619

- Targeta Control inversor

Canvi sistemàtic de: C073, C070, C081, C130, C068 y C069.

Realitzar las probes sèrie segons D-T01587

- Mòdul inversor

Substitució de los condensadores següents

C073, C070, C081, C130, C068 y C069

Realitzar las probes sèrie segons D-T01587

- Mòdul chopper

Substitució de los condensadores següents

Canvi sistemàtic de: C9, C11 y C13.

Realitzar las probes sèrie segons D-01625

- Commutador de entrada 380/400 V

Neteja, verificació i canvi de juntes.

- Circuit de precàrrega

Verificació de resistències, semiconductors.

Canvi sistemàtic del material següent:

Condensadors C1 y C3

Opto acoplador I1

Verificació final de funcionament.

- Subconjunt de condensadores y filtro de alta

Canvi sistemàtic del material següent:

24 condensadores electrolítics C1 a C8 (x 3) 3300,0 M 450

Optoacobladores I2 e I6

Verificació de las cadenes de resistències.

Verificació de funcionament

- Subconjunt resistències de descàrrega

Verificació de les resistències.

- **Subconjunt Puerta inversora esquerra/dreta. a GTO's**

Canvio sistemàtic del material següent

Condensadors C4, C5, C2 y C8.

Verificació de resistències, semiconductors.

Proves serie según D-T02552

- **Subconjunt porta inversora esquerra/dreta. a IGBT's**

Verificació de resistències. R3 a R8 en inversor 1 y R11 a R16 en inversor 1

Verificació de semiconductors V3 a V8 en inversor 1 y V11 a V16 en inversor 2

Canvio sistemàtic del material següent

Targetes driver IGBT. Los condensadores C1, C5, C6, C25, C30, y C31

Probes sèrie segons D-T03367

- **Mòdul filtre C.A.**

Verificar l'aspecte exterior dels condensadors C25 a C27. Comprovar la capacitat i verificar que no existeixen deformacions ni pèrdues d'oli en el seu contenidor

- **Subconjunt mòdul sortida C.A.**

Revisió y substitució si fos necessari de:

Contactor C01 de 4 polos 4p 125A 690v (220Vcc)

Verificació de los Componentes de la targeta detector de tensió e intensitat.

Substitució de los condensadores C2 y C3 de la targeta temporitzador contactor de sortida.

- **Subconjunt mòdul contactors auxiliars**

Neteja i revisió dels següents elements, en cas de deteriorament es realitzarà la seva substitució. Es reportarà l'estat a FGC per a determinar l'actuació a realitzar.

CO4 Contactor auxiliar 5p (3NA+2NC) (230Vca)

CO3 i CO5 Contactor auxiliar. 4p (2NA+2NC) 230Vca

CO1 Contactor auxiliar. 4p (2NA+2NC) + (1NC) 24Vcc

CO2 Contactor auxiliar. 4p (2NA+2NC) (72Vcc)

IA1 AUTOMATICO 2p 8A 220/380Vca

RL2 RELE SECUENCIA DE FASE

Canvio sistemàtic del material següent

Bloc temporitzador pneumàtic

RL1 RELE 2IN 72VCC 5 A

- **Subconjunt mòdul de sortida c.c.**

Canvi dels condensadors següents:

4 - 10000,0 uF 160V 105°C

- **Subconjunt tapa Rectificador. 55K FGC**

Neteja i canvi sistemàtic del material següent:

Canvi sistemàtic de: C9 y C10 en la targeta RC rectificadora

Probes sèrie segons D-T02550

- **Protocol de probes sèrie del equipo**

Es realitzaran les probes serie segons el protocol: E-T1618.

b) Equipos Cód.: 010009 INV. 6kVA

- **Cofre**

Neteja interior exterior del cofre. En cas necessari es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargols malmesos,...

Verificació de fissures en els ancoratges del cofre

Canvi de Junes en totes les tapes.

- **Inductàncies y transformadores**

Neteja, assecat, re-ajustament de cargols abans de la reimpregnació dels bobinats de potencia d'acord amb el procediment definit al document R-X00022.

TRANSFORMADOR PRINCIPAL INV.6KVA

INDUCTANCIA ENTRADA INV.6KVA

- **Amortidor**

Canvi d'amortidors bobinats de potencia:

AMORTIG COM. SILIC D = 50 M8 INV.6KVA

- **Subconjunt pont inversor + targeta control inv. 6 kVA.**

Porta inversora

Inspecció visual, verificació que no existeixen zones cremades o trencades de cap tipus. Verificació estàtica dels components de potència, tals com IGBT's, díodes, condensadores y resistències de potencia.

Targeta font d'Alimentació y control 6KVA

Neteja i canvi sistemàtic dels següents:

C111, C110, C075, C074, C073, C024, C114, C135, C134, C132,
C006, C007, C008, C017, C016, C015, C129, C014, C013, C009,
C012, C011, C010, C005, C118 y C142

Realitzar l'ajustament i proves segons protocol: D-T01614.

- **Filtro de entrada CC**

Canvi de C1 (3 Condensadores μF 6800,0 M 250V 85°C)

- **Subconjunt condensadores de filtre**

Canvi de condensadores C2, C3 y C4. C F-CA μF 33,0 K 500.

- **Targeta de condensadores radiofreqüència CC**

Verificació de los 4 condensadores

- **Contactors inv. 6 kVA**

Neteja i revisió dels contactes auxiliars i contactors. En cas de deteriorament es realitzarà la seva substitució. Es reportarà l'estat a FGC per a determinar l'actuació a realitzar.

Contactes auxiliars (1NA+1NC)

Contactor 3p 18A 690v (72 Vcc)

Automàtic 1p 10A 250 Vcc/440 Vca

Relé 2IN 72 Vcc 5 A

Protocol de probes sèrie del equipo

Se realitzaran las probes sèrie segons protocol E-T1613.

c) Equips Cód.: 010011 F.A. 1kW FGC 72 Vcc/24 V

- **Cofre**

Neteja interior exterior del cofre. En cas necessari es realitzaran petites reparacions en el cofre, tapes, substitució de cargols malmesos,...

Verificació de fissures en els ancoratges del cofre

Canvi de Juntres en totes les tapes.

- **Inductàncies y transformadores**

Neteja, assecat, re-ajustament de cargols abans de la re impregnació dels bobinats de potencia d'acord amb el procediment definit al document R-X00022.

- Transformador TR1 18/22 CONV.1kW

- Inductància de entrada L1 (286UH C.1kW)

- Inductància de sortida L2 1,3MH

- **Ventilador**

Substitució del ventilador V.HEL 24Vcc 170m3/h 5W C.1kW

- **Condensadors filtre d'entrada**

Substitució de C1 y C2 (6800 μF , Q 160V 105°C)

- **Targeta de control**

Neteja i canvi sistemàtic dels condensadors següents:

- C22, C38, C41, C07, C01, C02, C21, C26, C42, C43, C47, C58 y C54

Realitzar les proves sèrie i ajustament segons D-T01742

- **Subconjunt filtre de sortida**

Substitució del condensador C3 (33000,0 uF 100V 85°C)

- **Protocol de proves sèrie de l'equip**

Es realitzaran les proves sèrie segons el protocol E-T1620.

4. MANTENIMENT I GARANTIA

El termini de garantia en els equips, serà de 24 mesos, a comptar des de l'entrega del mateix. Si algun dels equips enviats presenta avaries o problemes dins del termini de garantia, es retornarà a l'adjudicatari essent el mateix el responsable de rehabilitar-los i sufragar totes les despeses relacionades.

5. CRITERIS D'ACCEPTACIÓ I LOGÍSTICA

L'adjudicatari haurà de fer la revisió dels equips que se li enviïn en un termini màxim d'entrega establert.

En cas de que es detectessin altres tasques no contemplades en el present PPT, l'adjudicatari haurà d'enviar, amb la major brevetat possible, a FGC una valoració tècnica i econòmica detallada dels treballs a efectuar i indicar els terminis d'execució i/o lliurament. FGC podrà acceptar aquesta valoració o rebutjar-la, i en cas que l'accepti ja sigui per telèfon o per escrit, es procedirà a la seva execució. Tot treball executat per l'adjudicatari sense l'acceptació prèvia d'FGC i sense disposició ni coneixement previ de valoració tècnica ni econòmica, haurà de ser sufragat i assumit en la seva totalitat per l'adjudicatari sense dret a reclamació, endarreriment ni cap mena de plusvàlua contra FGC.

Cada equip haurà de venir identificat amb el codi de Magatzem intern de FGC i el codi de l'equip en particular. Aquest s'indicarà a l'inici del contracte i FGC el podrà modificar, si ho considera necessari.

- Una vegada FGC enviï sol·licitud de reparació, l'adjudicatari ha d'enviar per correu electrònic el corresponent RMA per cada equip a rehabilitar en un termini no superior a 48 hores.
- L'adjudicatari ha d'informar per correu de la data de recepció dels equips rebuts des de FGC (traçabilitat).
- L'albarà que emet l'adjudicatari ha de vindre valorat per cada equip rehabilitat indicat també l'import de la rehabilitació i codi FGC; FGC informará a cada sol·licitud de reparació el codi FGC*.

*Codi FGC es el codi article magatzem, si podem rebre l'albarà incloent codi ajudarà per regularitzar entrades a magatzem.

6. REQUERIMENTS DOCUMENTALS NECESSARIS

Durant la rehabilitació s'anotaran totes les accions i canvis que es realitzin sobre els equips, i es realitzarà un document per a cada equip enumerant-lo segons la nomenclatura de Ferrocarrils de la Generalitat.

S'entregarà la següent documentació.

- Informe individualitzat de les accions i canvis realitzats a cada equip, on s'especifiquin els materials canviats, amb referències i valors. Caldrà entregar-lo en un període màxim de 15 dies, des de la seva recepció a les instal·lacions de FGC.
- Caldrà que s'entregui un protocol de proves realitzades per a cada equip.
- S'haurà d'enviar un albarà valorat amb els equips entregats a cada entrega.

S'haurà de disposar d'instruccions de treball, procediments, on es descriguin les operacions que es realitzaran per a la revisió dels equips.

7. TERMINIS D'ENTREGA I CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT

L'adjudicatari haurà d'estar en disposició d'iniciar els treballs als 3 mesos després de la formalització del contracte. Haurà de fer la revisió dels equips que se li envii, amb un termini màxim d'entrega de 5 setmanes per als convertidors de 213 i 6 setmanes per als convertidors de 112.

Amb l'adjudicatari es realitzarà la planificació marcant els enviaments i lliuraments dels equips.

Es preveurà una setmana de proves internes en FGC per al primer lliurament dels equips d' UT 112 i 213.

Els equips seran recollits per l'adjudicatari en les instal·lacions de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya a Rubí o Martorell, segons indiqui Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, en un termini de 24 hores des de la seva notificació a l'empresa adjudicatària.

La recollida, els embalatges i ports fins a destinació, així com el transport de tornada a FGC estaran inclosos en el preu.

Caldrà que l'adjudicatari faci un preavís de transport de lliurament al COR o COM amb 24 hores d'antelació.

No s'admetran increments de preu per a possibles comandes complementaris que FGC pugui realitzar. En cas de generar comandes complementaries, aquestes inclouran els preus unitaris consignats en la comanda principal.

Atenent a la naturalesa i característiques de la prestació que es pretén contractar en el marc d'aquest procediment, s'estableix una durada de l'execució de les prestacions de 48 mesos, a comptar des de la data que figuri a l'acta d'inici dels treballs.

Una vegada formalitzat el contracte, entre FGC i l'adjudicatari, se celebrarà una reunió de previsió d'inici dels treballs així com de planificació general del servei, on a la finalització d'aquesta reunió, se signarà l'acta on es mostrarà l'inici de l'execució de les prestacions.

Tal com es preveu en el plec administratiu en les penalitzacions per incompliment del termini de lliurament, s'aplicaran a partir del dia 1 posterior al termini pactat entre FGC i el proveïdor.

L'adjudicatari haurà de justificar, prèviament i amb antelació a FGC, tot endarreriment o incompliment del contracte, si bé FGC es reserva el dret d'acceptar o desestimar les al·legacions de l'adjudicatari, el que es podrà traduir en les penalitzacions corresponents contemplades al Plec Administratiu del Contracte. Algunes d'aquestes penalitzacions seran:

- Endarreriment en actuacions planificades:

RETARD	PENALITZACIÓ
Fins a 10 dies feiners	3% de l'import de la comanda afectada
D'11 a 20 dies feiners	5% de l'import de la comanda afectada
De 21 dies feiners en endavant	10% de l'import de la comanda afectada

- **Endarreriment en el lliurament de la documentació requerida per FGC després de cada actuació realitzada, segons el termini establert al punt 6 del PPTP:**
 20,00 €/dia de retard en el lliurament dels documents
- **Endarreriment en el lliurament dels informes resum amb els equips revisats i/o reparats al punt 6 del PPTP:**
 20,00 €/dia de retard en el lliurament dels informes.
- **No lliurament de pressupost ni prèvia acceptació per FGC:**
 Si l'adjudicatari executa actuació, sense validació prèvia per part d'FGC, s'haurà de fer càrrec del 100,00 % dels costos.
- **Penalització per manca del compliment d'alguna de les condicions ambientals i socials ofertades en l'oferta tècnica puntuable:**

En cas de detectar-se que s'ha incomplert alguna de les condicions ambientals i socials ofertades per l'adjudicatari, es penalitzarà amb un import mínim de 250,00 € per cada dia i cada incompliment, podent superar-se aquest import atenent a la gravetat de l'incompliment, amb el límit que s'estableix a la LCSP.

8. CONTROL DE QUALITAT

FGC verificarà la totalitat dels equips rehabilitats:

En cas de trobar defectes lleus, es procedirà a comunicar al proveïdor els defectes trobats i es procedirà a determinar un nou termini de reparació, aplicant les penalitzacions assenyalades al termini d'entrega.

En cas de trobar defectes greus, es procedirà a comunicar al proveïdor els defectes trobats i es retornaran els equips a les instal·lacions de l'Adjudicatari per a la seva reparació o rehabilitació; en aquests cas, tots els transports aniran a càrrec de l'Adjudicatari i s'aplicaran les penalitzacions assenyalades al termini d'entrega.

8.1. INSPECCIÓ DURANT EL SERVEI

Accés als llocs de treball

Els representants autoritzats d'FGC tindran accés sempre a aquelles parts de les plantes de l'adjudicatari que tinguin relació amb el servei contractat.

L'adjudicatari donarà als representants d'FGC tota classe de facilitats per permetre la necessària inspecció.

Si és necessari, l'adjudicatari facilitarà el subministrament de fitxes tècniques, fitxes de seguretat, protocols de proves, diagrames i tota classe de dades que poden ser necessaris per a la deguda inspecció i comprovació dels productes, proves i assajos.

La presència dels representants d'FGC a la planta no eximirà de cap manera la responsabilitat de l'adjudicatari respecte a l'acompliment dels plecs de condicions, contracte, ni de la qualitat.

L'adjudicatari donarà a conèixer a FGC les fàbriques o tallers on es desenvoluparan els diferents treballs. Aquest es compromet a donar accés als llocs on es desenvolupin les activitats, a les persones o representants de FGC designats per realitzar la supervisió, posant a la seva disposició els mitjans necessaris pel compliment de la seva missió sense cost, com la utilització d'un espai d'oficines, connectivitat a internet, personal, material, mitjans d'assaig, etc.

FGC es reserva el dret de supervisar tots els treballs en les seves pròpies dependències, en les dependències de l'adjudicatari i dels subministradors, i per tant aquests últims es troben sotmesos a les mateixes obligacions que s'han indicat per l'adjudicatari.

Quan es prevegin proves de control sobre determinats sistemes o equips, l'adjudicatari i FGC acordaran les dates d'aquestes proves amb prou antelació per tal de preveure l'assistència del personal supervisor de FGC a les mateixes.

L'exercici de la supervisió no anul·la la responsabilitat de l'adjudicatari i dels seus subministradors, en quant a realitzar controls interns durant la fabricació. Així mateix FGC es reserva el dret a rebutjar els materials que resultin defectuosos durant la supervisió.

L'adjudicatari informará a FGC de l'avanç dels treballs i de qualsevol esdeveniment que pogués desviar la programació del lliurament.

El control s'exercirà sobre la qualitat d'execució, la conformitat amb els plànols i documents i el resultat satisfactori als assajos. S'exercirà en tots els casos, hagin estat subcontractats o no els subministraments. L'adjudicatari haurà de posar a disposició de l'encarregat del control, el material i les fonts d'energia que siguin necessàries per les verificacions i assajos així com el personal requerit.

FGC es reserva el dret d'auditar els processos que són utilitzats per a la revisió dels equips. En cas de trobar anomalies durant les auditories, o controls generats, l'adjudicatari haurà de presentar unes accions de contenció i un pla d'accions en cas que així ho descrigui l'auditor/a.

També serà necessari presentar les evidències de les accions definides. FGC podrà tornar a l'empresa per tal de confirmar les evidències.

L'adjudicatari haurà de lliurar a FGC els procediments/instruccions que s'usen per a poder realitzar les operacions que conté la revisió dels equips.

Vigilància de materials i treball

FGC refusarà tots els materials i mà d'obra que no estiguin d'acord amb les especificacions.

Si FGC tingué raonable evidència que s'han executat treballs defectuosos o que s'han utilitzat materials en mal estat o de característiques inadequades i estimés convenient realitzar un examen dels mateixos, l'adjudicatari ha de proporcionar els recursos i mà d'obra necessaris a l'efecte, en la forma que FGC determini.

Qualsevol imperfecció de materials o de construcció que pugui descobrir-se, serà immediatament corregida i a càrrec de l'adjudicatari.

El rebuig de qualsevol material no podrà suposar mai un retard en els terminis de lliurament establerts.

La necessitat de reposició i/o reparació de maquinària, equips, matèria prima i EPI, no podrà suposar mai un retard en els terminis de lliurament establerts per FGC.

Els desperfectes provocats al material de transport (gàbies) o altres equipament cedit per FGC i que vinguin motivats per un ús indegut, seran a compte i càrrec de l'adjudicatari, no suposant mai un retard en els terminis de lliurament establerts per FGC.

9. ESPECIFICACIONS GENERALS PER A L'AVALUACIÓ TÈCNICA

La proposta tècnica del licitador ha d'incloure la següent documentació:

- Memòria descriptiva del procés de Revisió General dels Convertidors
- Programa de treball amb la descripció de les diferents fases: Transport, treballs de revisió, proves, pintat d'equips i transport fins a les instal·lacions de FGC.
- Protocol de proves del tots els equips
- Pla de Qualitat i Control: el licitador haurà de presentar un Pla de Qualitat i Control que garanteixi, com a condicions mínimes, les especificacions tècniques i la normativa establertes en aquest Plec.
- Pla de Gestió de Residus: el licitador haurà d'entregar a FGC la documentació referent a la gestió responsable de residus segons la normativa vigent

10. Especificacions particulars per a l'avaluació tècnica

El licitador haurà d'aportar evidències conforme que disposa de tallers apropiats, equipats amb maquinària i taules de treballs adequades, i instal·lacions necessàries per a la correcta execució del servei.

Els productes emprats seran el més respectuosos possibles amb el medi ambient.

Caldrà preveure la participació de l'adjudicatari en les reunions de seguiment que FGC requereixi, tant en la fase de projecte, com en la d'execució.

11. Documentació a lliurar en fase d'oferta

El licitador haurà de lliurar els següents documents:

- Pla Qualitat i Control.
- Pla de Gestió de Residus.
- Document acreditatiu i/o declaració responsable conforme el personal que realitzarà els treballs està qualificat per al servei objecte del contracte.
- Acreditació i evidències conforme disposa dins del seu parc de maquinària dels equips mínims requerits.
- Acreditació i evidències de disposar de zones de treball, equipament i instal·lacions adequades per a realitzar el servei objecte de la licitació.

12. Documentació a lliurar per l'adjudicatari

L'adjudicatari haurà de lliurar la següent documentació, durant i al final del servei, per a cada equip reparat:

- Certificat de qualitat.
- Descripció dels treballs realitzats a la rehabilitació efectuada.
- Llistat de peces canviades durant la rehabilitació.

13. Format i idioma documental

Tots els documents tècnics i/o administratius associats a aquest projecte estaran redactats en idioma català. En el seu defecte en l'idioma castellà.

S'entregarà en format digital, formats editables: *.doc, *.xls i *.jpg (per a imatges) o equivalents. Es generarà una versió completa de la mateixa (en format *.pdf), a més dels seus components individuals.

14. TRANSPORT I LLOC DE LLIURAMENT

La recollida i entrega dels equips s'efectuarà en el Taller de Martorell o de Rubí segons les necessitats de FGC.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Taller de Central de Rubí

C/ Antoni Sedó, s/n

08191 - Rubí (Barcelona)

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Taller de Martorell

Carrer de Montserrat s/n, s/n

08760 Martorell (Barcelona)

Tant el subministrament com la instal·lació s'haurà d'efectuar de dilluns a divendres, en dies laborables, dins de l'horari de 7.30h a 13h.

15. INTERLOCUCIÓ

L'empresa adjudicatària haurà de designar un responsable del servei que serà l'interlocutor davant d'FGC pel correcte desenvolupament del mateix.

A tots els efectes serà l'Àrea de Material Mòbil (Taller Central de Rubí) la interlocutora entre FGC i l'adjudicatari per a la notificació i l'aplicació en relació de faltes i/o penalitzacions.

16. Riscos en l'execució del contracte

El contractista entén que els seus equips i serveis poden comportar riscos en l'operació del producte final, el tren. Serà extremadament vigilant i acurat en el disseny, la fabricació i en l'execució de proves d'equip aïllat, així com si fos el cas de la seva integració segura al tren: implantació física de l'equip i proves d'integració.

En el protocol de proves d'equip embarcat de la seva responsabilitat, es comprovarà la correcta execució de la implantació procedint al marcatge dels caragols de fixació, si procedís, i a la comprovació dels circuits de seguretat de fre, de marxa i funcionament de portes, si aquests tinguessin relació amb el seu equip.

