



Transports
Metropolitans
de Barcelona

**PROJECTE SERVEI DE MILLORA DEL SISTEMA DE
DETECCIÓ DESCARRILAMENT DELS TRENS S/9000**

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
PROJECTE :**

Expedient 16031763

Realitzat octubre 2023



Transports
Metropolitans
de Barcelona

CONTIGUT

Contenido

1	OBJECTE	3
2	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.....	3
3	VALIDACIÓ DEL SISTEMA.....	7
4	GARANTIA	8
5	DOCUMENTACIÓ.....	8

1 Objecte

El present Plec de Condicions té per objecte definir les condicions de subministrament del servei de millora del sistema de detecció de descarrilament dels trens s/9000 de la L9-10 que millori les prestacions del sistema actual muntat en aquests trens.

Aquest plec fa referència als requeriments que ha de complir aquest servei de millora.

2 Característiques tècniques.

En aquest apartat es defineixen les condicions de subministrament i muntatge del servei de millora del sistema que millori l'actual sistema de detecció de descarrilament implantat en els tren S/9000 de L9-L10, incloent sensors SDD, cablejat de tren , hardware i software associat a aquest sistema de seguretat (incloent sistema informàtic del tren,...)

- El sistema ha de tenir nivell sil 4 per a la detecció i aplicació de fre d'emergència incondicionalment actuant sobre el llaç d'emergència del tren quan hi hagi un descarrilament real d'un bogie i preferiblement un eix.
- A tal efecte el proveïdor ha d'efectuar una anàlisi de modes de fallada de tots els elements que intervenen en el frenat d'emergència de manera que en cas de fallada es generi un frenat d'emergència sense gaps de seguretat quan el sistema estigui operatiu en un tren en servei.
- Si durant el funcionament del sistema es detectés algun tipus de fallada que suposés l'incompliment del SIL 4 el sistema s'hauria de redissenyar pel subministrador per al seu compliment sense cost per a Metro.
- El sistema haurà de ser capaç de detectar descarrils reals i en cap cas haurà d'interpretar com a descarrilament real el pas per agulles , bretells a qualsevol

velocitat entre 0Km/h i la màxima de servei així com en qualsevol punt de la línia que pugui interpretar-se com a fals descarril .

- Tots els components del sistema han d' estar dissenyats per a ús ferroviari i complir amb les normatives que li són d' aplicació per a aquest disseny.
- El subministrador haurà de lliurar la documentació justificativa conforme el sistema subministrat en tots els seus elements compleix amb tota la normativa ferroviària que és d' aplicació i obligat compliment.
- El fabricant haurà de proposar el millor sistema disponible en mercat per detectar el descarrilament justificant amb proves tipus la seva funcionalitat. Haurà d' adjuntar dades de la fiabilitat i vida útil estimada d' aquest sensor.
- Tots components muntats en el bogie hauran d' adaptar-se a les condicions d' ambdós trams de les línies 9-10 Nord i Sud.
- A tal efecte el subministrador haurà d' efectuar proves de mesuraments en les línies per conèixer quines són aquestes condicions i ho reflectirà en un informe
- Els components del sistema haurà de dissenyar-se i adaptar-se a les esmentides condicions sense que pugui al·legar-se que aquestes limiten o condicionen la funcionalitat del sistema per detectar descarrilament ni a la fiabilitat dels seus components.
- Es valorarà favorablement que els suports actuals dels sensors puguin ser reutilitzats si compleixen amb les condicions de funcionament segons els mesuraments reals efectuats. En cas contrari haurà de dissenyar els suports que compleixin amb això justificant-ho mitjançant prova tipus.
- El subministrador haurà de justificar que el disseny i la robustesa del sensor proposat reuneixen les característiques necessàries per complir amb la seva

funció sense afectació de les condicions de l' entorn de funcionament en el tren d' acord amb els mesuraments reals efectuats en les proves en la línia.

- En el cas que es proposi un sensor amb cable directe en la seva sortida s' haurà d' assegurar que la fiabilitat del cable ha de ser com a mínim la mateixa que del sensor, és a dir que s' ha d' assegurar que no s' hagin de descartar sensors útils per fallades de cablejat
- En el cas que el sensor tingui un connector en la seva sortida cap a un cable intermedi de connexió amb la instal·lació de tren , el subministrador haurà de proposar un connector diferent a l'actual justificant la seva la robustesa i fiabilitat en tots els elements que componen el connector i perquè no sigui afectat per les condicions del seu entorn com ara greix , vibracions , brutícia i aigua així aquells altres que també puguin afectar-lo.
- Es considerarà favorablement la reducció de nombre de connectors i connexió de la instal·lació sense que això vagi en perjudici del manteniment o generi increments de fallades.
- Tots els connectors hauran de ser ús ferroviari essent robustos, fiables, de fàcil desconexió i inserció preferiblement manualment sense necessitat d' útil i sense possibilitat d' error en la posició d' inserció o trencament en realitzar aquestes accions.
- En el supòsit que es requereixi un estri per a la desconexió i inserció dels connectors, el subministrador haurà de proporcionar l' estri adequat amb les seves instruccions d' ús. Si els connectors tinguessin una limitació de parell, l' útil subministrat l' haurà de limitar
- El subministrador ha d' analitzar i justificar que qualsevol tipus de fallada del sensor en qualsevol dels elements que el componen en cap cas ha de conduir a una situació en la qual no es detecti un descarrilament real i senyalitzar-lo.

- Les caixes intermèdies de connexió entre el cable del sensor i la instal·lació de tren haurà de tenir les dimensions adequades per poder accedir a cablejats i bases de connexió de forma folgada , amb el pentinat adequat dels cables de manera que no estiguin forçats i facilitin un bon accés quan s'hi requereix intervenir.
- El connexió entre instal·lació de tren i cable dels sensors ha de ser robust i fiable per a ús ferroviari i de fàcil manteniment.
- Els cables i mànegues de connexió entre sensors i instal·lació de tren, així com la resta de cables hauran de tenir les característiques adequades les sol·licitacions de moviments i vibracions als quals estiguin subjectes en el funcionament en la línia reals com ara dimensions , instal·lació entre bogie i caixa .
- Tots els cables hauran d' estar identificats mitjançant etiquetes que no es degradin per brutícia, intervencions o pas del temps.
- La part elèctrica del sistema ha estat dissenyat perquè en cas de curtcircuit , derivacions a massa , sobretensions en qualsevol dels elements que componen el sistema no ocasioni una avaria o trencament en sensors , el cablejat així com la resta dels components del sistema. A aquest efecte es dissenyaran i implementaran les proteccions que siguin adequades per garantir aquesta protecció.
- Quan es decreta descarrilament s'haurà de senyalitzar i identificar a la DDU , train tracer , caixa negra i al telecomandament de MM el cotxe , bogie i en cas de ser possible l'eix, activant el registre a traure de l'IOS acompanyat de la informació de cotxe , bogie i si és possible de l'eix.
- El sistema ha de tenir una autotest del sistema complet amb la freqüència necessària de tot els seus components per verificar el seu correcte

funcionament de manera que en cas de fallada o funcionament anòmal es generi i registri les alarmes el tipus i nivell de la fallada segons la criticitat seguida amb els IOS.

- A més el sistema ha de disposar d'un test que es pugui llançar en taller per verificar el correcte funcionament del sistema que informi del resultat així de les accions de manteniment a executar si apareixen fallades.
- Tots els canvis de software que siguin necessaris per adequar el sistema actual al nou estan inclosos en el subministrament.
- El sistema ha de poder ser anul·lat manualment des dels llocs de conducció sent necessari que aquest activada la clau de govern i ha de quedar registrat en train-tracer, caixa negra i senyalitzat en la DDU i el telecomandament de MM.
- El sistema ha d' estar dissenyat per ser integrat en un tren sèrie 9000 de línia 9-10 en tots els seus subsistemes.

3 Validació del sistema

- El subministrador ha de lliurar un planning de totes les etapes a superar fins a arribar a la posada en servei comercial del tren amb el nou prototip que haurà de ser acordat i validat per Metro.
- El subministrador ha de dissenyar les proves tipus estàtiques i dinàmiques en la línia que siguin necessàries per validar la funcionalitat del prototip.
- El subministrador ha de definir quines proves s'han d efectuar en taller en el cas que la via de proves actual implantada en tallers de L9-10 serveixi per verificar el correcte funcionament normal del sistema i totes les possibles formes degradades.
- Aquestes proves hauran de ser acordades i aprovades per Metro.

- Les proves podran ser horari nocturn o festius.
- Les immobilitzacions de tren necessàries per realitzar les proves s' hauran de minimitzar i acordar amb Metro.
- Serà condició necessària per validar el sistema el lliurament de la documentació acreditativa que el sistema ha superat totes les proves satisfactòriament , compleix amb el nivell SIL4 i tota la normativa ferroviària aplicable a aquest sistema.

4 GARANTIA

- La recepció provisional tindrà lloc quan el tren modificat superi 30 dies consecutius sense avaria.
- La recepció definitiva serà als 24 mesos a partir de la data de recepció provisional sempre que la fiabilitat dels equips muntats o canvis efectuats superi 180.000 de kms/avaría. Si no l' assoleix hi haurà una extensió de la recepció definitiva fins que s' assoleixi aquesta fiabilitat.
- La garantia ha de ser de 2 anys a partir de la data de recepció provisional si se supera la fiabilitat especificada.
- La disponibilitat d' aquest tren prototip ha de ser igual o superior del 99,9% pel que fa a aquest sistema en cas que generi aquesta indisponibilitat

5 DOCUMENTACIÓ

- S'haurà de lliurar el catàleg il·lustrat de tots els components amb la referència de tots els fabricants incloent els de subministrament Alstom amb la

informació detallada fins a l'explosionat final de tots i cadascun dels seus components.

- Metro ha de disposar de tota la informació que li permeti adquirir tots els components al fabricant o subministrador original sense intermediaris.
- Es lliurarà la documentació de:
 - disseny i descripció funcionalitat del sistema
 - pla de manteniment preventiu
 - el manual de manteniment amb les seves corresponents fitxes necessàries per al manteniment preventiu correctiu
 - versions noves de software noves o de actuals modificades
 - softwares que puguin ser necessaris per efectuar el manteniment sense limitació de llicència .
- El subministrador ha de concretar com s'ha procedir per verificar el funcionament del sistema en taller i garantir que compleix amb la seguretat requerida
- Es lliurarà tots els plànols en el format a acordar en Metro i en cas necessari modificar els actuals.
- El subministrador lliurarà un pla de formació amb la seva corresponent documentació a aprovar per Metro.
- El subministrador proporcionarà les sessions de formació necessàries en aula i tren perquè el personal de MM de L9-10 pugui efectuar el manteniment preventiu i correctiu .