PARTE I: FUNCIONALIDAD

NACIONAL DEL SISTEMA ERTMS

EQUIPO EMBARCADO

Razón: Revisión

Fichero: TFM021046-DF-4-Parte 1-V23

Lugar: TIFSA

Historia de modificaciones:

Versión	Fecha	Autor	Razón
0	14/03/03	INECO/TIFSA	Creación
1	17/03/03	INECO/TIFSA	Nueva introducción. Borrado de todas las referencias a documentos externos.
2	05/05/03	INECO/TIFSA	Enfoque a equipo embarcado
3	13/05/03	INECO/TIFSA	1ª distribución interna
4	29/05/03	INECO/TIFSA	2ª distribución interna y modificaciones
5	16/06/03	INECO/TIFSA	3ª distribución interna
6	02/07/03	INECO/TIFSA	Distribución
7	29/07/03	INECO/TIFSA	Modificación y Distribución
8	11/09/03	INECO/TIFSA	Revisión interna
9	09/10/03	INECO/TIFSA	Actualización y distribución interna

10	09/10/03	INECO/TIFSA	Actualización y distribución interna
11	12/11/03	INECO/TIFSA	Revisión interna y distribución
12	22/12/03	INECO/TIFSA	Actualización y distribución
13	13/02/04	INECO/TIFSA	Actualización y distribución
14	19/02/04	INECO/TIFSA	Actualización y distribución
15	03/03/04	INECO/TIFSA	Actualización y distribución
16	04/05/04	INECO/TIFSA	Modificación introducción y FN-24
17	09/06/04	INECO/TIFSA	Actualización y modificación de FN-121 y FN- 38
18	23/09/04	INECO/TIFSA	Distribución oficial
19	10/03/05	INECO/TIFSA	Actualización para aclaraciones de las funciones 24, 35, 36 y 77.
20	14/03/05	INECO/TIFSA	Actualización para aclaraciones de la función 77.
20.1	14/04/2008	ADIF	Borrador para discusión en reunión 17 de abril de 2009

20.2	22/04/09	ADIF	Propuesta enviada por ADIF al Ministerio con los acuerdos definitivos del GT ERTMS en reunión 17 de abril de 2009.
21	16/06/2009	Ministerio de Fomento	Distribución
22	16/11/2009	Ministerio de Fomento	Nota a la FN 24
23	18/10/2011	Ministerio de Fomento	Revisión y distribución

Índice

PARTE I: FUNCIONALIDAD 1

NACIONAL DEL SISTEMA ERTMS 1

EQUIPO EMBARCADO 1

1. INTRODUCCIÓN 6

2. FUNCIONES NACIONALES QUE AFECTAN AL EQUIPO EMBARCADO 8

2.2 FUNCIÓN FN-20: GESTIÓN SEPARADA DE LIMITACIONES TEMPORALES DE VELOCIDAD SEGÚN EL NIVEL 8

2.3 FUNCIÓN FN-24: GESTIÓN DEL MENSAJE POR DEFECTO DE EUROBALIZA 8

2.4 FUNCIÓN FN-27: GESTIÓN ERTMS DEL EQUIPAMIENTO ASFA INDEPENDIENTE 10

2.7 FUNCIÓN FN-77: TRANSICIÓN DEGRADADA DESDE NIVEL 2 A NIVEL 1 POR PÉRDIDA DE COMUNICACIÓN CON RBC CIRCULANDO EN VÍA CON EQUIPAMIENTO DE NIVEL 1 13

2.8 FUNCIÓN FN-121: INHIBICIÓN DE NIVELES DISPONIBLES 15

2.9 FUNCIÓN FN 124: GESTIÓN DE LA REACCIÓN DE ENLACE 16

2.10 FUNCIÓN FN-125: OPERACIÓN EN ÁREAS ERTMS FUERA DE SERVICIO 17

1. Introducción

1.1.1 El presente documento contiene la descripción de las funciones nacionales del sistema ERTMS que afecta al equipo embarcado.

1.1.2 Este documento expresa los requisitos funcionales y técnicos de la funcionalidad nacional para ERTMS/ETCS de forma que se consiga la interoperabilidad nacional entre sistemas de distintos fabricantes sin detrimento de la interoperabilidad internacional que se consigue cumpliendo las funciones Clase 1.

1.1.3 Este documento se complementa con otro similar para la descripción de las funciones de infraestructura, con un primer anejo que describirá el lenguaje técnico necesario mediante la definición de los paquetes nacionales de las funciones que lo requieren y con un segundo anejo que describe las restricciones operativas en caso de no implementarse las funciones nacionales.

1.1.4 Este documento contiene las siguientes funciones nacionales con carácter obligatorio durante el periodo de transición hasta que la infraestructura esté migrada a la versión SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0.d) :

1.1.4.1 FN 24: Gestión del mensaje por defecto de Eurobaliza

1.1.5 Este documento contiene las siguientes funciones nacionales de carácter opcional para su implementación en los equipos embarcados ERTMS:

1.1.5.1 FN 20. Gestión Separada de limitaciones temporales de velocidad según el nivel

1.1.5.2 FN 27. Gestión ERTMS del equipamiento ASFA independiente

1.1.5.3 FN 77. Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 1 por pérdida de comunicación con RBC circulando en vía con equipamiento de Nivel 1

1.1.5.4 FN 121. Inhibición de niveles disponibles

1.1.5.5 FN 124. Gestión de la reacción de enlace

1.1.5.6 FN125. Operación en áreas ERTMS fuera de servicio

1.1.6 Las referencias que han servido de base para la realización de los documentos son:

a. SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0.d).

1.1.7 En el caso en que los organismos correspondientes den una solución clase 1 compatible a alguna de las funciones nacionales aquí especificadas se procederá a su implementación desapareciendo la función nacional correspondiente.

1.1.8 La aplicación de las funciones nacionales vendrá determinada por el valor de la variable NID_C correspondiente, cuyo rango de valores para España es del 352 al 383, ambos inclusive.

2. Funciones Nacionales que afectan al equipo embarcado

2.1 Función FN-20: Gestión Separada de limitaciones temporales de velocidad según el nivel

2.1.1 La gestión interoperable de las limitaciones temporales de velocidad obliga a los equipos embarcados circulando en nivel 2 a aceptar las limitaciones temporales de nivel 1 recibidas por Eurobalizas (también lazo o radio infill) las cuales son mucho más restrictivas.

2.1.2 Los equipos embarcados dotados de esta funcionalidad nacional sólo tendrán en cuenta las limitaciones temporales de velocidad no revocables recibidas mediante Eurobalizas cuando circulen en nivel 2.

2.1.3 Para evitar la aplicación de esta función en otras líneas, ésta sólo permanecerá activa mientras el código de región (NID_C) almacenado a bordo coincida con el asignado a la línea.

2.2 Función FN-24: Gestión del mensaje por defecto de Eurobaliza

2.2.1 La recepción del paquete 254 de una Eurobaliza debe considerarse como una inconsistencia en el mensaje del grupo de balizas, por lo que deben aplicarse los requisitos establecidos a tal efecto en las SRS v2.3.0 y Subset 108 v1.2.0 (SRS 2.3.0.d).

2.2.2 Si la reacción es la aplicación del freno de servicio, una vez iniciado este:

a. Se liberará la aplicación del frenado de servicio si se recibe una autoridad de movimiento que disponga de información de perfil estático de velocidades y de gradientes para toda su longitud, salvo que la gestión de la autoridad de movimiento recibida lo precise. Esta MA únicamente se renovará cuando se reciba en una señal absoluta.

b. Si no se ha recibido una autoridad de movimiento y el tren se encuentra detenido. La autoridad de movimiento, descripción de vía e información de enlace se le acortarán a la localización en que se encuentra.

Nota. Para los trenes que cumplan la versión 2.3.0.d de las SRS, la FN 24 no será necesaria en las líneas en las que se implemente la regla de ingeniería de programar la variable M_MCOUNT=254 asociada a los telegramas que contengan el paquete 254. La reacción de frenado que se desencadena ante esta variable según las SRS 2.3.0.d se considera suficiente.

2.3 Función FN-27: Gestión ERTMS del equipamiento ASFA independiente

2.3.1 La gestión de la interfaz funcional con ASFA será realizada por la Eurocabina y requerirá que la conexión de los equipos se efectúe en un orden adecuado. En el inicio de misión se deberá conectar primero el sistema ASFA con el fin de que el sistema ERTMS lo detecte cuando se conecte.

2.3.2 Si se ha conectado el sistema ASFA antes que ERTMS en el comienzo de misión de ERTMS, el reconocimiento en el DMI del modo UN provocará que la Eurocabina ceda el control al sistema ASFA (N0+ASFA).

2.3.3 La velocidad máxima de circulación en nivel 0 y modo UN coincidirá con la velocidad máxima permitida para circulaciones con funcionalidad ASFA. Este valor de velocidad vendrá dado por el valor Nacional para modo UN en la línea correspondiente.

2.3.4 Si el equipo ASFA no se conecta en el inicio de misión antes que ERTMS, la Eurocabina considerará que no hay equipamiento ASFA y por lo tanto no se realizarán transiciones a dicho sistema cuando se reciba una orden de transición a nivel 0.

2.3.5 Tras finalizar el comienzo de misión en nivel 1 o nivel 2, se operará según el nivel ERTMS seleccionado.

2.3.6 <u>Entradas:</u> La interfaz requerirá tener acceso a la información del estado del conmutador de alimentación ASFA (combinador general ASFA o similar) para determinar la activación de la interfaz.

2.3.7 <u>Salidas:</u> La interfaz generará las salidas “conectar / desconectar alimentación ASFA” y “cortar / permitir freno ASFA”. Las salidas actuarán sobre los relés de seguridad correspondientes, impidiendo o no el acceso del equipo ASFA.

2.3.8 La interfaz se activará si, en el inicio de misión ERTMS, se detecta la presencia del sistema ASFA a través de la posición dada por el conmutador de alimentación ASFA.

2.3.9 En caso de no detectarse la conexión del sistema ASFA al iniciarse la misión ERTMS, la interfaz mantendrá aislado al sistema ASFA de la alimentación y de los frenos, para evitar interferencias debidas a una conexión a destiempo.

2.3.10 La interfaz se desconectará cuando el equipo ERTMS realice un fin de misión (modos SH, SB o SL) o al ser aislado (modo IS).

2.3.11 Si el maquinista desconecta el sistema ASFA a tren parado en modo N0+ASFA, el sistema ERTMS conmutará a la supervisión normal de nivel 0.

2.3.12 En las transiciones programadas hacia N0+ASFA es obligatoria la recepción del anuncio de transición a nivel 0.

2.3.13 Cuando el equipo ERTMS esté aislado la existencia de la interfaz no afectará a la gestión ASFA.

2.3.14 Nota: Cuando el sistema ERTMS no está conectado (modo NP) mantiene los frenos aplicados, por lo que para circular bajo señalización ASFA (sin ERTMS) se deberá aislar el equipo ERTMS.

2.3.15 El interfaz realizará las siguientes operaciones sobre la alimentación de ASFA:

a. Conectará la alimentación ASFA al leer el anuncio de transición a nivel 0.
b. Desconectará la alimentación ASFA al ejecutar la transición a nivel 1 o nivel 2 de ERTMS.

2.3.16 En la transición desde cualquier nivel ERTMS a nivel 0 + ASFA, el sistema ASFA podrá aplicar los frenos del tren cuando se ejecute la transición a nivel 0, momento en el que ASFA adquiere el control del sistema de freno.

2.3.17 Se desconectará ASFA del sistema de freno cuando se ejecute la transición desde nivel 0 + ASFA a otro nivel ERTMS.

2.3.18 La desconexión de ASFA del sistema de freno se producirá antes de desconectar la alimentación ASFA.

2.3.19 Las entradas y salidas utilizadas en la interfaz de la Eurocabina tendrán la siguiente lógica:

a. Señal de entrada CONMUTADOR ASFA:

Valor	Descripción
0	El sistema ASFA no está conectado
1	El sistema ASFA está conectado

b. Señal de salida CORTE DE FRENO ASFA:

Valor	Descripción
0	El sistema ASFA tiene acceso al sistema de freno
1	El sistema ASFA no tiene acceso al sistema de freno

Nota: Esta señal utilizará una salida de seguridad.

c. Señal de salida ALIMENTACIÓN ASFA:

Valor	Descripción
0	El sistema ASFA tiene la alimentación conectada
1	El sistema ASFA no tiene la alimentación conectada

2.3.20 En caso de fallo del sistema ERTMS (conmutación a modo SF, System Failure), cuando se circula en ASFA+N0 ó N0, se aplicará el freno de emergencia.

2.3.21 En modo ASFA+N0 los fallos que pueda tener el sistema ASFA serán tratados conforme a lo dictado por la reglamentación de circulación bajo señalización ASFA. La Eurocabina no tiene información del estado del sistema ASFA, por lo que no ejecutará ninguna acción en caso de fallo ASFA.

2.3.22 Para continuar su misión en N0 el maquinista previamente deberá desconectar el conmutador ASFA.

2.3.23 Si se pierde la información de anuncio de transición a nivel 0 se realizará la transición a nivel 0 permaneciendo ASFA inactivo.

a. Interfaz para el envío de informaciones entre el equipo ATO embarcado y el equipo ATO de vía.El sistema ERTMS será simplemente un vehículo de transmisión . Esta información se realizará mediante paquetes 44 a través de los RBC conteniendo el NID_XUSER correspondiente al ATO.

b. Interfaz entre el equipo ATO embarcado y ETCS.

c. Interfaz entre el ATO embarcado y el DMI. Estas informaciones podrán realizarse por medio de paquetes 44 con el NID_XUSER correspondiente al DMI.

Nota: La estructura general del paquete 44 se describe en el anejo 1.

2.4 Función FN-77: Transición degradada desde Nivel 2 a Nivel 1 por pérdida de comunicación con RBC circulando en vía con equipamiento de Nivel 1

2.4.1 Para que esta función pase a estar activa abordo el sistema deberá estar en nivel 2, modo FS y el nivel 1 deberá estar como disponible en la lista de niveles disponibles a bordo. Para el resto de modos operacionales se aplicará la funcionalidad definida en las SRS

2.4.2 Cuando el sistema pierde las comunicaciones con el RBC se aplicará la reacción de frenado de servicio indicada en el valor nacional de la variable M_NVCONTAC y se iniciará el proceso de intentos de reconexión con el RBC como se define en las SRS.

2.4.3 En el momento de detectarse la situación degradada, cuando expira el tiempo T_NVCONTACT, se le informará al maquinista, según se establece en el requisito 3.16.3.4.4. del Subset-026, sobre dicha circunstancia mediante un mensaje de texto en el DMI y se iniciará el proceso de transición degradada de forma que el equipo embarcado puede aceptar información de nivel 1 igual que se especifica en las SRS para el caso en que se recibe un anuncio de transición a nivel 1.

2.4.4 Si durante este proceso el tren recibe un mensaje válido del RBC, se anulará el proceso de transición degradada, y continuará circulando en Nivel 2 con la información proporcionada por el RBC.

2.4.5 La transición a nivel 1 se produce cuando la velocidad del tren sea igual o menor a la máxima permitida para nivel 1 (300 km/h) y el tren haya recibido una autoridad de movimiento de Nivel 1 en una señal absoluta. Desde este momento el tren seguirá circulando en Nivel 1 teniendo en cuenta la nueva información.

2.4.6 En el DMI aparecerá un mensaje de texto indicando “ Transición degradada a nivel 1 por pérdida de comunicación”. Este mensaje requerirá el reconocimiento del maquinista.

2.4.7 La liberación del frenado de servicio debida a la expiración de T_NVCONTACT se producirá si la Eurocabina ha transitado a nivel 1 y el maquinista ha reconocido el mensaje del apartado 2.11.1.6., o bien si el tren consigue reconectar con el RBC antes de transitar a nivel 1.

2.4.8 Si no se produce la transición degradada a nivel 1, se seguirá aplicando el requisito 3.16.3.4.5. del Subset 026.

Nota: La transición de retorno a nivel 2, si se ha transitado a nivel 1, se realizará de forma interoperable mediante las transiciones programadas en el equipamiento de vía.

2.5 Función FN-121: Inhibición de niveles disponibles

2.5.1 Esta función permitirá inhibir en el equipo embarcado los niveles ERTMS que no están instalados o no están disponibles en la infraestructura de forma que no se produzcan transiciones a estos niveles.

2.5.2 El maquinista podrá, mediante el DMI y a tren parado, acceder a la lista de niveles disponibles abordo e inhibir individualmente los niveles 1 y 2 del ERTMS.

2.5.3 El maquinista podrá además mediante el DMI y a tren parado, desinhibir cualquier nivel que esté disponible a bordo y haya sido previamente inhibido.

2.5.4 Si el nivel inhibido por el maquinista es el operativo en ese momento, el tren transitará al nivel inmediato inferior de los disponibles manteniendo el freno de servicio aplicado hasta el reconocimiento del nuevo nivel por el maquinista. Si el nuevo nivel es STM ASFA o N0 + ASFA iniciará la marcha bajo las condiciones dictadas por la reglamentación.

2.5.5 •Esta función nacional será válida tanto para la inhibición de niveles como para la selección manual de nivel.

2.5.6 Estando el tren en Nivel 2 FS, al inhibir el Nivel 2, o seleccionar manualmente Nivel 1, el equipo embarcado realizará la transición a Nivel 1 FS, el equipo embarcado reportará al RBC el cambio de Nivel 2 a Nivel 1, y a continuación se recortará la MA a morro del tren. Al pasar a Nivel 1 el tren deja de estar supervisado por el RBC y se termina la sesión establecida. Nota aclaratoria: Esta implementación es conforme a las SRS, ya que en la transición de nivel se mantiene la MA, y a continuación se recorta a morro del tren.

2.5.7 Para continuar la marcha será necesario realizar un Rebase EoA, pasando a SR. Nota aclaratoria: Esta solución proporciona la funcionalidad establecida en la FN 121 y soluciona el problema de las transiciones manuales en líneas con Nivel 1 y Nivel 2, no cubierto en las SRS.

2.5.8 En cuanto a la transición manual Nivel 1->Nivel 2, el procedimiento es el mismo: la MA se acortará al morro del tren y el maquinista deberá seleccionar el Rebase de EOA y proseguir en SR.

2.6 Función FN 124: Gestión de la reacción de enlace

2.6.1 Si la reacción de enlace es la aplicación del freno de servicio, una vez iniciado este:

a. Se liberará la aplicación del frenado de servicio si se recibe una autoridad de movimiento que disponga de información de perfil estático de velocidades y de gradientes para toda su longitud, salvo que la gestión de la autoridad de movimiento recibida lo precise. Esta MA únicamente se renovará cuando se reciba en una señal absoluta.

b. Si no se ha recibido una autoridad de movimiento y el tren se encuentra detenido. La autoridad de movimiento, descripción de vía e información de enlace se le acortarán a la localización en que se encuentra.

2.7 Función FN-125: Operación en áreas ERTMS fuera de servicio

2.7.1 La función podrá activarse / desactivarse mediante un mensaje recibido de la vía o por selección del maquinista.

2.7.2 La activación / desactivación de la función por parte del maquinista se ejecutará a través del DMI mediante una opción no directa (es decir, que exija la pulsación de más de un botón) y requerirá la confirmación del maquinista. Se sugiere incluir en el menú dedicado a la inhibición / activación de niveles ERTMS.

2.7.3 El equipo embarcado ignorará las órdenes de activación / desactivación si la función ya está en ese estado.

2.7.4 El paquete 44 que indica la activación / desactivación de la función será aceptado por el equipo embarcado en todos los modos y niveles.

2.7.5 Esta función sólo podrá activarse en los niveles 0 y STM.

2.7.6 Esta función sólo podrá activarse en los modos UN, SN, SH, NL, SL y SB.

2.7.7 La activación de esta función implicará las acciones siguientes en el equipo embarcado:

2.7.7.1 Inhibir la reacción del equipo embarcado ante errores de consistencia de información de baliza.

2.7.7.2 Descartar toda la información recibida de la vía, salvo la que contiene la información consistente de desactivación de esta función.

2.7.8 La desactivación de esta función implicará las acciones siguientes en el equipo embarcado:

2.7.8.1 Restaurar la reacción del equipo embarcado ante errores de consistencia de información de baliza.

2.7.8.2 Procesar toda la información ERTMS consistente recibida de la vía.

2.7.9 La activación / desactivación de esta función se llevará a cabo de acuerdo a los siguientes criterios:

2.7.9.1 Se activará al recibir de la vía el paquete 44 detallado en el anejo 1 (P44.5 – Activación / desactivación de la FN-125) con valor de la variable Q_ACTIV = 1. La activación / desactivación será inmediata si la variable D_APLIC = 32767 (Now) y diferida para el resto de valores a la distancia que indique esa misma variable, considerando la posición estimada del morro del tren.

2.7.9.2 La activación / desactivación de la función no tendrá en cuenta la longitud del tren.

2.7.9.3 El maquinista, a tren parado, podrá seleccionar la activación mediante un botón en el DMI. El equipo embarcado solicitará la confirmación de la selección realizada por el maquinista.

2.7.9.4 Tras activarse la función, el DMI presentará el icono ERTMS en el área inmediatamente inferior a la de indicación del modo de conducción.

2.7.9.5 Se desactivará al recibir de la vía el paquete 44 detallado en el anejo 1 (P44.5 – Activación / desactivación de la FN-125) con valor de la variable Q_ACTIV = 0.

2.7.9.6 El maquinista, a tren parado, podrá seleccionar la desactivación mediante un botón en el DMI. El equipo embarcado solicitará la confirmación de la selección realizada por el maquinista.

2.7.9.7 Tras desactivarse la función se retirará el icono indicado en 0.

2.7.9.8 La función será desactivada por el equipo embarcado en los cambios a los siguientes modos: NP, SF, IS.

2.7.9.9 El cambio a los siguientes modos no provocará variación en el estado (activada / desactivada) de la función: UN, SN, TR, PT, SL, NL, SH, SB.

2.7.9.10 La función se desactivará cuando el equipo entre en los niveles 1 ó 2.