

**LIBRO QUINTO. ESPECIFICACIÓN
TRANSITORIA 3
SISTEMA DE PROTECCIÓN
AUTOMÁTICA DE TRENES LZB**

BORRADOR

Índice

LIBRO QUINTO. ESPECIFICACIÓN TRANSITORIA 3	SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA
DE TRENES LZB	1
<i>Capítulo 1.- SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES LZB.....</i>	<i>4</i>
Sección 1.- Generalidades.....	4
5ET3.1.1.1.- Introducción.....	4
5ET3.1.1.2.- Arquitectura del sistema.....	5
5ET3.1.1.3.- Curvas de frenado y perfiles de velocidad.....	6
5ET3.1.1.4.- Magnitudes guía de conducción.....	7
Sección 2.- Conexión / Desconexión, introducción de datos y prueba funcional.....	8
5ET3.1.2.1.- Conexión y desconexión.....	8
5ET3.1.2.2.- Introducción de datos.....	8
5ET3.1.2.3.- Prueba Funcional.....	9
Sección 3.- Velocidades.....	9
5ET3.1.3.1.- Velocidades máximas.....	9
5ET3.1.3.2.- Velocidades limitadas.....	9
<i>Capítulo 2.- CIRCULACIÓN CON LZB SUPERPUESTO AL BLOQ. AUTOMÁTICO DE LA LÍNEA (CONV.).</i>	<i>10</i>
Sección 1.- Prescripciones de circulación.....	10
5ET3.2.1.1.- Incorporación al sistema.....	10
5ET3.2.1.2.- Órdenes de las señales laterales para los trenes en circulación con LZB.....	10
5ET3.2.1.3.- Circulación en Banalización Temporal de Vía.....	11
5ET3.2.1.4.- Salida del LZB.....	11
5ET3.2.1.5.- Paradas comerciales.....	11
<i>Capítulo 3.- CIRCULACIÓN CON LZB EN LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD.....</i>	<i>12</i>
Sección 1.- Prescripciones de circulación.....	12
5ET3.3.1.1.- Incorporación al sistema.....	12
5ET3.3.1.2.- Órdenes de las señales laterales para los trenes en circulación con LZB.....	12
5ET3.3.1.3.- Rebase de la velocidad de supervisión.....	12
5ET3.3.1.4.- Rebase autorizado de un punto de parada LZB.....	13
5ET3.3.1.5.- Salida del LZB.....	13
<i>Capítulo 4.- ANORMALIDADES.....</i>	<i>14</i>
Sección 1.- Generales.....	14
5ET3.4.1.1.- Anormalidades en el sistema de ordenadores.....	14
5ET3.4.1.2.- Anormalidades en la prueba funcional.....	14
Sección 2.- Anormalidades de LZB en Líneas con BA superpuesto (Conv.).....	14
5ET3.4.2.1.- Pérdida de transmisión.....	14
5ET3.4.2.2.- Averías en el equipo embarcado.....	14
Sección 3.- Anormalidades de LZB en Líneas de Alta Velocidad.....	15
5ET3.4.3.1.- Rebase indebido de un punto de parada LZB.....	15
5ET3.4.3.2.- Reanudación de la marcha después de una parada de emergencia.....	15
5ET3.4.3.3.- Retroceso indebido.....	16
5ET3.4.3.4.- Fallo de transmisión.....	16
5ET3.4.3.5.- Desconexión y averías del equipo embarcado.....	17
5ET3.4.3.6.- Disolución artificial de itinerarios.....	17
5ET3.4.3.7.- Parada de emergencia en vía contraria.....	18

Capítulo 1.- SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICA DE TRENES LZB.

Sección 1.- Generalidades

5ET3.1.1.1.- Introducción.

LZB (abreviatura de Linienzugbeeinflussung, en alemán sistema de conducción automática de trenes) es un sistema de control de trenes con señalización en cabina y supervisión continua.

Esta supervisión se realiza mediante la vigilancia continua de la velocidad del tren, de modo que en el caso de que esta exceda los valores establecidos, el sistema activa el freno de emergencia hasta que la velocidad se sitúa por debajo de los valores de supervisión.

El sistema consta de equipos instalados en tierra y equipos embarcados en los vehículos. Ambos intercambian información mediante el cable de vía y las antenas instaladas en los vehículos

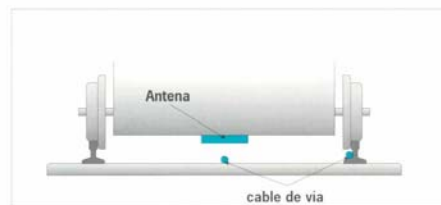


Figura 1

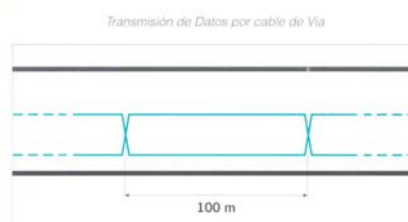


Figura 2

Cada tren envía a la central LZB los siguientes datos:

- Datos tren (introducidos por el Maquinista):
 - Porcentaje de frenado / Capacidad de freno (PFT).
 - Longitud del tren (LT).
 - Tipo de freno (TF).
 - Velocidad máxima del tren (VMT).
- Posición del tren

La central LZB envía a cada tren sus Magnitudes guía de conducción y demás información adicional, dependiendo de su situación en el contexto general de la línea.

El LZB provoca un frenado automático de emergencia cuando se alcanza la Velocidad de supervisión que equivale a la V. Límite más un margen autorizado.

La velocidad de supervisión aumenta proporcionalmente a la velocidad límite, de modo que a mayor Velocidad Límite le corresponde un mayor margen de supervisión.

Cuando la velocidad real vuelve a ser inferior a la velocidad de supervisión, el frenado automático de emergencia LZB es suprimido, quedando a cargo del Maquinista el aflojamiento del freno.

5ET3.1.1.2.- Arquitectura del sistema.

El sistema consta de equipos instalados en tierra y equipos embarcados en los vehículos.

1. Equipo de tierra

La transmisión de información entre la vía y el vehículo se realiza mediante un cable que se encuentra dispuesto en bucles de 300 metros. El cable discurre sobre el eje central de la vía y sobre el patín del carril, cruzándose cada 100 metros para conformar los bucles.

Cada par de bucles (600 metros) se encuentran conectados a un grupo de amplificación denominado EAD, Equipo de Alimentación a Distancia.

Cada 20 EAD aproximadamente constituyen una Sección de Identificación, que está conectada con el Centro de Mando y Control LZB. La frontera entre las diferentes secciones se denomina Cambio de Sección de Identificación (CDI).

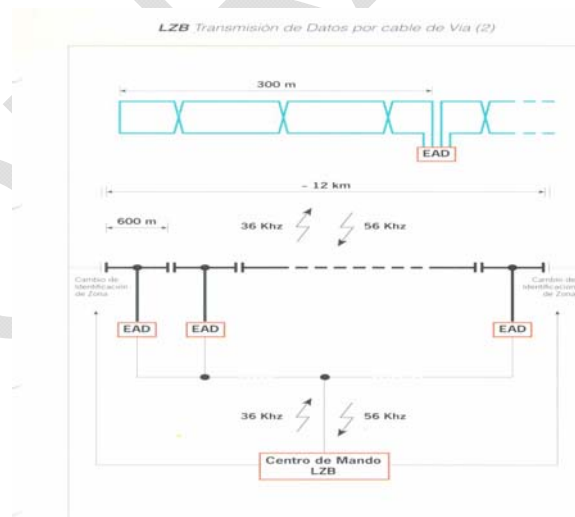


Figura 3

Al principio y al final de un tramo de LZB, así como en las entradas laterales, existen bucles de principio/fin. En estos puntos se conmutan automáticamente los sistemas LZB y ERTMS o ASFA.

Así mismo los CDI son puntos de entrada en LZB cuando, por incidencia u otro motivo, no haya producido la entrada en los bucles previstos.

Las pantallas de LZB (señal FI7A del RCF, art. 2.1.3.7) están colocadas en el inicio de los cantones de LZB que no están dotados de señal luminosa, con el

objeto de identificarlos en las comunicaciones del Maquinista con el Responsable de Circulación.

2. Equipo embarcado

El equipo embarcado consta de:

- 3 ordenadores en funcionamiento permanente procesando la misma información en paralelo.
- 2 juegos de antenas (emisoras y receptoras) para transmitir y recibir los datos entre el cable de vía y el vehículo.
- Generadores de Impulsos de Recorrido (GIR). Son tacogeneradores para medir distancia y velocidad.
- Grupo de accionamiento de Freno (GAF) para la aplicación del frenado de emergencia a petición del Centro de Mando y Control LZB. Hay vehículos que no disponen de GAF, su labor la llevan a cabo los elementos de freno de emergencia propios de los mismos.
- Equipo de Prueba Funcional. Realiza un test a los elementos fundamentales para el funcionamiento del equipo embarcado (software y hardware). La Prueba Funcional debe realizarse siempre en la puesta en servicio del equipo (puesta en marcha del vehículo, cambio de cabina, reinicio del equipo embarcado LZB, etc...).

5ET3.1.1.3.- Curvas de frenado y perfiles de velocidad.

Las curvas de frenado distancia-velocidad son de tipo parabólico, variables según la deceleración propuesta. Se distinguen las siguientes curvas de frenado:

- Curva de supervisión de velocidad: Corresponde a la velocidad por encima de la cual el sistema activará el frenado de emergencia.
- Curva de aviso: Corresponde a la velocidad por encima de la cual el sistema activará el aviso óptico y acústico de exceso de velocidad.
- Curva consigna corresponde a la Velocidad Límite del tren, es decir la velocidad máxima que no debe superarse.

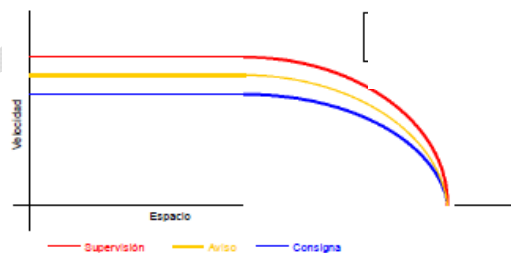


Figura 4

Estas curvas dependen del PFT, de las características de la línea y de la VMT. Se aplican con criterios de confort.

Los datos característicos de perfil que aporta la línea en cada zona están agrupados por tramos, estando cada uno de ellos definido por la variación de la pendiente. De todos los tramos definidos se toma como dato característico de la zona el más desfavorable según el siguiente criterio:

- Entre 0‰ - 6‰ Horizontal (H)

- Entre 6‰ – 12,5‰ Primer Nivel (1P)
- Entre 12,5‰ - 18‰ Segundo Nivel (2P)
- Superior a 18‰ Tercer Nivel (3P)

Cuando el tren no se encuentra en proceso de frenado, las curvas anteriormente reseñadas, se muestran en forma de perfil de velocidad manteniendo idénticas funciones:

- Velocidad de supervisión
- Velocidad de aviso y
- Velocidad consigna.

5ET3.1.1.4.- Magnitudes guía de conducción.

1. AICC

Aparato Indicador en Cabina de Conducción, en el que se muestran las magnitudes de conducción y el resto de indicaciones necesarias para la operación LZB.

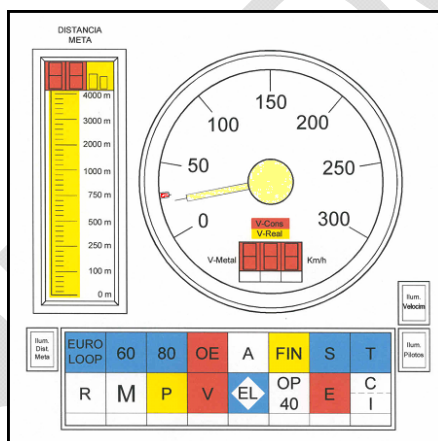


Figura 5

2. Velocidad Límite

Es la velocidad máxima permitida en cada momento. Se visualiza en un indicador analógico circular ⁽¹⁾ con su correspondiente escala en km/h, mediante una aguja de color rojo situada en el exterior de la escala, aumentando los valores en sentido horario.

3. Distancia Meta

Indica la distancia entre el lugar donde se encuentra el tren y el punto donde debe efectuarse un cambio de velocidad.

Se visualiza mediante un indicador de 4 o 5 dígitos, algunos de los cuales pueden ser fijos, y una escala en forma de barra vertical entre 0 y 4.000. La unidad empleada es el metro.

La distancia máxima a la que el sistema muestra información de cambios de velocidad varía en función de la velocidad máxima del tren. Algunos ejemplos:

- 12.000 ⁽²⁾ tipo 300
- 9.900 tipo 250

- 7.000 tipo 200
- 4.000 tipo 160

4. Velocidad Meta

Indica la velocidad límite a la que se debe circular en el punto indicado por la Distancia Meta.

Se visualiza mediante un indicador de tres dígitos y se indica en múltiplos de 10. Si la nueva velocidad es inferior a la actual aparece en cuanto entra en el campo de exploración máximo de la distancia meta, por el contrario si la nueva velocidad es superior a la actual aparecerá cuando la distancia meta llegue a "0".

5. Velocidad Real

Indica la velocidad real a la que circula el tren.

Se visualiza en un indicador analógico circular ⁽¹⁾ con su correspondiente escala en km/h, mediante una aguja de color blanco/amarillo situada en el interior de la escala, aumentando los valores en sentido horario.

(1) Velocidad Límite y Velocidad Real comparten escala.

(2) Algunos equipos solo disponen de 4 dígitos para indicar la Distancia Meta, por tanto ésta no puede ser superior a 9.900. Aún así, los cambios de velocidad se producirán conforme a la tabla de ejemplos.

Sección 2.- Conexión / Desconexión, introducción de datos y prueba funcional.

5ET3.1.2.1.- Conexión y desconexión.

Para realizar las operaciones de conexión y desconexión del equipo embarcado, se estará a lo dispuesto en el Manual de Conducción del vehículo.

1. Conexión

La conexión del equipo se efectuará con el tren parado y se activará únicamente la cabina que se va a situar primera en el sentido de la marcha. Si se requiere el uso del ASFA, este deberá ser conectado previamente.

Para que un tren pueda circular con LZB, es necesario que disponga de un porcentaje de frenado igual o superior al 60 %.

2. Desconexión:

El Maquinista se asegurará de que el equipo está desconectado:

- a) En los cambios de cabina y en los retrocesos, que técnicamente lo requieran.
- b) En caso de anomalía en su funcionamiento, por orden del Responsable de Circulación.

5ET3.1.2.2.- Introducción de datos.

Conforme se indica en el Manual de conducción del equipo y con los datos que figuran en el documento del tren, el Maquinista, cuando vaya a circular con LZB, deberá

realizar la introducción de datos a tren parado. Cuando cambien algunos de estos datos del tren, se introducirán de nuevo.

En caso de que sea preciso anular el freno de uno o más bogies o ejes de la composición, será necesario cambiar los datos previamente introducidos al equipo, por variar el porcentaje de frenado o por ser necesario reducir la velocidad máxima.

5ET3.1.2.3.- Prueba Funcional.

La prueba Funcional se inicia pulsando **C/I**, debe realizarse con los datos correspondientes a la circulación que se va a iniciar, introducidos al sistema, y con presión suficiente en TFA.

Durante su desarrollo se iluminan todos los indicadores tres veces durante 1 segundo y suena la bocina, simultáneamente en la posición “D meta” aparece la versión de software instalada (el indicador **T** sigue una secuencia distinta que los demás); aparece “V meta 120”, “D meta 1200” y “V límite 115” mientras permanecen iluminados los indicadores **S**, **T**, y **V**, y se produce la conmutación del sistema ASFA.

La prueba finaliza mostrando los códigos de incidencias del equipo en la posición “D meta”.

Durante el proceso, el Maquinista debe prestar atención al encendido de las lámparas, principalmente **S** y **T**, las indicaciones de las magnitudes de conducción, la aplicación del freno de emergencia y la conmutación con el sistema ASFA.

La prueba debe finalizar con las indicaciones **S** y **80** o **60**, según el PFT, encendidas. Excepcionalmente también puede permanecer encendido **C/I**, indicando que existe alguna incidencia en el equipo que no impide su uso.

La Prueba Funcional no está disponible con el equipo en transmisión.

Sección 3.- Velocidades.

5ET3.1.3.1.- Velocidades máximas.

El sistema permite, cumpliendo los límites establecidos en el art. 1.1.1.7 del RCF, circular sin exceder las velocidades máximas de la línea en cada punto.

5ET3.1.3.2.- Velocidades limitadas.

1. Las “Velocidades Limitadas” que afecten a líneas equipadas con LZB operativo, serán introducidas en el sistema (las que afecten a líneas que tengan operativo además el sistema ERTMS, están introducidas en ambos sistemas), y en consecuencia, supervisadas por el mismo.
2. El AI establecerá un procedimiento para la gestión de las “Velocidades Limitadas” para asegurar que se han implantado correctamente.
3. El Responsable de Circulación de la Banda de Regulación se asegurará de que los trenes, antes de su salida de origen, han sido transmitidas a las EF todas las “Velocidades Limitadas” para que consten en el Libro de Itinerarios del Maquinista, o, en otro caso, le han sido notificadas. Asimismo, se les notificará a los Maquinistas de los trenes que ya se encuentren en marcha hacia los puntos afectados.

Capítulo 2.- CIRCULACIÓN CON LZB SUPERPUESTO AL BLOQ. AUTOMÁTICO DE LA LÍNEA (CONV.).

Sección 1.- Prescripciones de circulación

5ET3.2.1.1.- Incorporación al sistema.

Se denomina entrada en transmisión al inicio del intercambio de telegramas entre el equipo embarcado y la central LZB.

Cuando el tren va a incorporarse al LZB, el Maquinista, circulando en BA, pulsará "Liberar" después de haber pasado por una señal que no ordene parada, momento en el que aparecerán las Magnitudes Guía de Conducción quedando incorporado al sistema.

5ET3.2.1.2.- Órdenes de las señales laterales para los trenes en circulación con LZB.

En líneas de Red Convencional, las indicaciones recibidas en cabina están relacionadas directamente con las órdenes de las señales y las condiciones de circulación.

Cuando el Maquinista pulse "Rebasar", en las situaciones que corresponda, las Magnitudes Guía de Conducción desaparecen, aunque la conducción sigue supervisada. En estas condiciones, el Maquinista no pulsará "Liberar" hasta que haya pasado por una señal que no ordene parada, momento en el que aparecerán de nuevo las Magnitudes Guía de Conducción.

El Maquinista cumplirá en cada caso las indicaciones siguientes:

- **Señales en parada**

Se respetarán siempre en su indicación y el rebase se hará de acuerdo con los artículos 5.2.1.2 y 5.2.1.3 del RCF. Recibido el telefonema de autorización de rebase, cuando proceda, el Maquinista pulsará "Rebasar".

- **Señal de rebase autorizado FF8A**

- Velocidad Meta distinta de cero, indicativa de que el circuito de vía de estacionamiento está libre.
- Velocidad Mete igual a cero, indicativa de que el circuito de vía de estacionamiento está ocupado, y por tanto, el Maquinista accionará el pulsador "Rebasar", continuando con marcha de maniobras hasta su estacionamiento.

- **Señal de rebase autorizado FF8B**

En las proximidades de las señales con esta indicación, el sistema recibirá la orden de salida del LZB (indicador FIN) y Velocidad Meta igual a 30 km/h.

- **Señales indicadoras de entrada**

Estas señales no están incluidas en el sistema por lo que no se tendrán en cuenta sus indicaciones circulando con LZB.

- **Señales en otras indicaciones**

Las señales en indicación de vía libre, anuncio de parada, preanuncio de parada, y anuncio de precaución, están supervisadas por el sistema.

- **Pantallas de LZB**

Un tren detenido ante una pantalla por orden del LZB, el Maquinista seguirá para su rebase el mismo procedimiento que el contemplado en el art. 2.1.2.7 del RCF para la señal FF7B.

5ET3.2.1.3.- Circulación en Banalización Temporal de Vía.

Cuando a un Maquinista se le notifique la circulación por una BTV, circulará de acuerdo con las condiciones establecidas durante el trayecto, y en la entrada a las estaciones:

- **Con señales de entrada a contravía**

Cumplirá la orden dada por la señal, y una vez rebasada ésta, respetará las órdenes de las Magnitudes Guía de Conducción.

- **Con señales de retroceso**

Las señales de retroceso son consideradas por el sistema como puntos de parada, por lo que el Maquinista accionará el pulsador “Rebasar” cuando la señal autorice movimiento para entrar en la estación, continuando con marcha de maniobras hasta el estacionamiento.

5ET3.2.1.4.- Salida del LZB.

Al aproximarse a un punto de salida del LZB, se encenderá de forma intermitente el indicador “FIN”, estando presentes en dicho punto la “Velocidad Meta” y la “Distancia Meta”.

El Maquinista pulsará “LIBERAR” y desde ese momento concentrará su atención en la señalización lateral. Una vez perdida la transmisión, se considerará circulando al amparo el bloqueo de la línea.

5ET3.2.1.5.- Paradas comerciales.

En las estaciones y apeaderos con parada comercial, el sistema LZB tiene programado un punto de parada.

En caso de ser necesario, podrá sobrepasarse haciendo uso del dispositivo “ANULACIÓN DE PARADA”.

Capítulo 3.- CIRCULACIÓN CON LZB EN LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD.

Sección 1.- Prescripciones de circulación

5ET3.3.1.1.- Incorporación al sistema.

Se denomina entrada en transmisión al inicio del intercambio de telegramas entre el equipo embarcado y la central LZB.

La entrada en transmisión se produce solamente en los puntos previstos para ello, que pueden ser de dos tipos:

- Bucle de entrada.
- Cambio de sección de identificación (CDI).

El proceso es el siguiente:

- En el AICC:
 - El indicador **T** se enciende de modo permanente.
 - El indicador **80** o **60** se apaga.
 - Aparecen magnitudes guía de conducción (“V límite”, “V meta” y “D meta”)
- En el panel repetidor ASFA:
 - El indicador “EFICACIA” se apaga y se enciende “CONEX”.

Desde ese momento, se circula con LZB. Para la entrada en transmisión no se requiere actuación específica del Maquinista.

5ET3.3.1.2.- Órdenes de las señales laterales para los trenes en circulación con LZB.

En las Líneas de Alta Velocidad las señales fijas carecen de validez para los trenes que circulan con LZB en servicio y con transmisión.

5ET3.3.1.3.- Rebase de la velocidad de supervisión.

Si el tren rebasa la “Velocidad Límite”, alcanzando la “Velocidad de Aviso”:

- El indicador **V** se ilumina de forma intermitente y suena la bocina.

Si el tren rebasa la “Velocidad de Supervisión”:

- El sistema aplica el freno de emergencia.
- El indicador **E** luce permanente y suena la bocina.
- El indicador **P** luce intermitente por el vaciado de la TFA.

Cuando la velocidad real desciende por debajo de la “Velocidad de Supervisión”, se apaga el indicador **E** y cesa la bocina. A partir de ese momento, el sistema permite que el Maquinista rearme el freno.

5ET3.3.1.4.- Rebase autorizado de un punto de parada LZB.

Cuando un tren se encuentre detenido ante una pantalla o señal que ordene parada, podrá reanudar la marcha una vez comunicada por el Responsable de Circulación la correspondiente Autorización de Rebase de la misma (conforme establece el art. 5.2.1.3 del RCF). El Maquinista deberá:

- Pulsar “Rebasar” (la bocina suena).
- El indicador **R** luce permanente.
- Desaparecen las Magnitudes Guía de Conducción excepto la “Velocidad Límite” que indica 40 km/h.

El Maquinista reanudará la marcha cumpliendo las condiciones establecidas en el telefonema de autorización del rebase.

- Una vez superada la zona de rebase, aparecerán nuevamente las Magnitudes Guía de Conducción.
- El indicador **R** se apaga.

5ET3.3.1.5.- Salida del LZB.

Cuando un tren se aproxima a un punto de salida del sistema LZB, se encenderá de forma intermitente el indicador **FIN** y sonará la bocina una vez,

El Maquinista dispondrá de 8 segundos para pulsar “**LIBERAR**”. En las inmediaciones de la señal siguiente se apagarán los indicadores **FIN** y **T**, desaparecerán las Magnitudes Guía de Conducción y se iluminará el indicador **60** o **80**, según PFT, activándose el nuevo sistema de protección (ERTMS o ASFA). A partir de ese momento se seguirá circulando en BCA cuando el nuevo sistema de protección sea el ERTMS, y se circulará al amparo de BSL cuando sea el ASFA.

Cuando la salida del LZB se produce con el tren detenido ante una señal ordenando parada, el indicador **FIN** se encenderá de forma intermitente cuando la señal presente indicación que permita el paso.

Capítulo 4.- ANORMALIDADES.

Sección 1.- Generales.

5ET3.4.1.1.- Anormalidades en el sistema de ordenadores.

En caso de avería o discrepancia de uno de los tres ordenadores en funcionamiento permanente procesando la misma información en paralelo, es desconectado automáticamente, quedando a cargo de los otros dos el proceso de los datos.

Si se produjera otro fallo en alguno de los ordenadores restantes, el equipo quedaría fuera de servicio no siendo posible la explotación con LZB.

5ET3.4.1.2.- Anormalidades en la prueba funcional.

Si durante el desarrollo de la Prueba Funcional apareciera alguna avería, el elemento será sustituido, si es posible, por otro redundante, en caso contrario el equipo no será apto para la explotación con LZB.

Sección 2.- Anormalidades de LZB en Líneas con BA superpuesto (Conv.).

5ET3.4.2.1.- Pérdida de transmisión.

Cuando surja una avería en el sistema LZB, debida a un fallo en la transmisión de datos:

- Si $V_{Meta} = 0$, el sistema detendrá el tren y el Maquinista reanudará la marcha al amparo del BA con "Marcha a la Vista" hasta la señal siguiente, después de pulsar "REBASAR".
- Si $V_{Meta} = 30 \text{ km/h}$, el sistema detendrá el tren salvo que el Maquinista, cuando la velocidad real sea menor de 60 km/h , por medio del pulsador "LIBERAR", anule la curva de frenado, permitiendo la circulación al amparo del BA.

Tras haberse producido el fallo de transmisión, ésta se recupere, el Maquinista continuará circulando al amparo del BA hasta rebasar la primera señal que no ordene parada, momento a partir del cual se considerará el tren circulando de nuevo con LZB.

5ET3.4.2.2.- Averías en el equipo embarcado.

Cuando ocurre una avería en el equipo embarcado, se produce un fallo en las Magnitudes Guía de Conducción y, en consecuencia, un frenado de emergencia.

Si no se produjera frenado de emergencia, el Maquinista efectuará parada con frenado de servicio.

En ambos casos, el Maquinista informará al Responsable de Circulación de las causas y del lugar de la detención, reanudando la marcha hasta la señal siguiente con “Marcha a la Vista” hasta la señal siguiente, y circulando al amparo del BA.

Sección 3.- Anormalidades de LZB en Líneas de Alta Velocidad.

5ET3.4.3.1.- Rebase indebido de un punto de parada LZB.

Cuando por cualquier causa un tren rebase un punto de parada LZB (pantalla o señal), el Maquinista debe comunicarlo de inmediato al Responsable de Circulación. En el tren se genera el siguiente proceso:

- Se iluminan los indicadores OE y C/I permanente.
- Desaparecen las Magnitudes Guía de Conducción

Una vez detenido el tren, el Maquinista podrá reanudar la marcha previa autorización del Responsable de Circulación mediante el telefonema:

5ET3.1 *«Autorizo a maquinista de tren _____ a continuar la marcha con (condiciones de circulación) hasta la señal (o pantalla)_____.)»*

El Maquinista debe:

- Pulsar “Rebasar” (la bocina suena).
- Los indicadores **OE**, **E**, y **C/I** se apagan.
- El freno puede ser rearmado, **P** se apaga al normalizar presión en la TFA.
- Aparecen nuevamente las Magnitudes Guía de Conducción.

El Responsable de Circulación prescribirá “Marcha a la Vista” y/u otras condiciones que sean precisas hasta la señal o pantalla siguiente que pueda presentar la indicación de parada.

El Maquinista reanudará la marcha cumpliendo las condiciones establecidas en el telefonema de autorización de reanudación de marcha.

5ET3.4.3.2.- Reanudación de la marcha después de una parada de emergencia.

Cuando un tren se aproxime a un punto de parada de emergencia ordenado por el sistema, se encenderá de forma intermitente el indicador “**OE**”.

Si el tren se ha detenido antes del punto de parada ordenado, el Maquinista reanudará la marcha una vez que el Responsable de Circulación haya anulado la orden de parada y le indique las condiciones de circulación.

Si el tren ha rebasado el punto de parada ordenado, se procederá como se indica en el art. 5ET3.4.3.1.

5ET3.4.3.3.- Retroceso indebido.

Circulando con LZB, si ocurre un movimiento de retroceso superior a 3 metros, ocurre lo siguiente:

- El sistema aplica frenado de emergencia.
- El indicador “E” luce y suena la bocina.
- El indicador “P” luce intermitente por el vaciado de la TFA.
- Una vez detenido el tren, se apaga “E”, la bocina deja de sonar y el Maquinista puede rearmar el freno.
- En algunos vehículos, es preciso además, pulsar “Liberar”.

5ET3.4.3.4.- Fallo de transmisión.

Cuando surge una avería en el sistema LZB por fallo en la transmisión de datos, lucirá de forma intermitente el piloto “T”. En este caso:

- Si V Meta = 40 km/h, significa que la parte del trayecto comprendida entre el tren y la señal de entrada de la estación siguiente, se encuentra libre.

El Maquinista procederá:

- Acusará recibo de esta situación pulsando “LIBERAR” antes de 8 segundos e iniciará el frenado del tren, prestando atención desde ese momento, a la señalización lateral.
- Cuando la velocidad real sea inferior a 80 o 60 km/h, según el porcentaje de frenado introducido, podrá liberar la curva de frenado del tren accionando por segunda vez el pulsador “LIBERAR”.
- A partir de ese momento se considerará circulando al amparo del BSL.
- Comprobará que luce el piloto de eficacia de ASFA, al haber quedado eliminada la supervisión del LZB.

- Si V Meta = 000 km/h, significa que la parte del trayecto comprendida entre el tren y la señal de entrada de la estación siguiente, se encuentra ocupada.

El Maquinista procederá:

- Acusará recibo de esta situación pulsando “LIBERAR” antes de 8 segundos e iniciará el frenado del tren, prestando atención desde ese momento, a la señalización lateral.
- Una vez detenido, informará al Responsable de Circulación del lugar en el que se encuentra.
- Recibidos los datos y realizadas las comprobaciones necesarias, el Responsable de Circulación establecerá el BSL, cursando al Maquinista el telefonema:

5ET3.2

«Autorizo a maquinista de tren _____ a continuar la marcha al amparo del BSL con “Marcha a la Vista” hasta la señal (siguiente señal de entrada o salida)»

- El Maquinista que reciba este telefonema accionará el pulsador “REBASAR” y reanudará la marcha. Este telefonema, en ningún caso llevará implícita la autorización para rebasar señales.

- Comprobará que luce el piloto de eficacia de ASFA, al haber quedado eliminada la supervisión del LZB.

Si después de haberse producido una pérdida de transmisión o haberse ordenado la desconexión/conexión del equipo, se recupera la transmisión de datos, el Maquinista continuará circulando al amparo del BSL hasta rebasar la siguiente pantalla de LZB o señal de entrada o de salida de la estación.

Una vez rebasado uno de los puntos mencionados, si continúa la transmisión, se considerará que el tren circula de nuevo con LZB y el telefonema recibido para circular con BSL perderá su validez. El Maquinista informará de ello al Responsable de Circulación.

Si rebasados los puntos mencionados no se recibe transmisión de datos del sistema, el Maquinista continuará circulando al amparo del BSL e informará de ello al Responsable de Circulación.

5ET3.4.3.5.- Desconexión y averías del equipo embarcado.

1. Cuando sea necesario circular con el equipo de LZB desconectado, por avería de éste o por necesidades de la explotación, el Responsable de Circulación autorizará al Maquinista su desconexión, y la circulación al amparo del BSL, mediante el telefonema:

5ET3.3 «Maquinista de tren _____, desconecte (y vuelva a conectar) el LZB, y reanude la marcha al amparo del BSL con _____ (condiciones de circulación) _____»

2. Cuando se produce una avería en el equipo embarcado, se produce un fallo en las Magnitudes Guía de Conducción, y en consecuencia, un frenado de emergencia.

Si los indicadores “S” y “T” se apagan y no se produce el frenado de emergencia, el Maquinista efectuará parada con frenado de servicio.

En ambos casos, el Maquinista informará al Responsable de Circulación de las causas y lugar de la detención, no reanudando la marcha hasta recibir la correspondiente autorización:

- Con el telefonema 5ET3.2 si el equipo embarcado se ha normalizado.
- Con el telefonema 5ET3.3 si el equipo embarcado no se ha normalizado.

5ET3.4.3.6.- Disolución artificial de itinerarios.

1. Cuando, en circunstancias excepcionales, sea necesario poner en indicación de parada una señal que está autorizando el paso y se encuentre el tren en el cantón anterior a dicha señal, el Responsable de Circulación, antes de realizar la disolución artificial del itinerario, se asegurará en comunicación con el Maquinista, que el tren está detenido ante la señal, y le cursará el telefonema:

5ET3.3 «Maquinista de tren _____, desconecte y vuelva a conectar el LZB, y reanude la marcha al amparo del BSL desde la señal _____ por vía (I, II) _____»

5ET3.4.3.7.- Parada de emergencia en vía contraria.

En caso de interceptación o peligro inminente para la circulación, el equipo embarcado dispone de la posibilidad de introducir un punto de parada en la vía contigua, actuando sobre el interruptor correspondiente.

1. Introducción de una parada de emergencia

El Maquinista conectará el interruptor de “Emergencia en vía contraria”. Mientras esté conectado, lucirá el indicador **C/I** y sonará la bocina permanentemente (es conveniente mantener el interruptor conectado al menos 2 km a partir del punto a proteger, para cubrir la distancia de frenado de un tren que se aproxime en ese momento).

El Maquinista debe comunicar la incidencia de inmediato al Responsable de Circulación.

2. Parada por emergencia en vía contraria

Establecida la parada, pueden darse dos circunstancias para el tren que se aproxime a ella.

a) *El tren recibe la parada con distancia de frenado suficiente.*

- Aparece “Velocidad meta” = 000.
- El indicador **OE** luce intermitente.
- Suena la bocina durante 1 segundo.

El Maquinista detendrá el tren con frenado de emergencia y se pondrá en comunicación con el Responsable de Circulación, comunicando la incidencia y el punto de detención.

Cuando las circunstancias lo permitan, el Responsable de Circulación anulará la parada en el sistema y establecerá las condiciones para reanudar la marcha:

- El indicador **OE** se apaga.
- Se normalizan las Magnitudes Guía de Conducción.

En caso de no ser posible la anulación de la parada en el sistema, el Responsable de Circulación autorizará la reanudación de la marcha u ordenará el retroceso del tren según lo establecido en el Capítulo 6 del Libro 3 del RCF.

b) *El tren recibe la parada sin distancia de frenado suficiente.*

- Aparece “Velocidad meta” = 000.
- El sistema aplica el frenado de emergencia.
- Se iluminan los indicadores **E** permanente y **P** intermitente por el vaciado de la TFA.
- El indicador **OE** luce intermitente indicando la aproximación a una parada por “Emergencia en vía contraria”.
- Se ilumina **V** intermitente con la bocina, indicando velocidad superior a la de supervisión.

Después de rebasar el punto de parada:

- Se iluminan los indicadores **OE** y **C/I** permanente.
- Desaparecen las Magnitudes Guía de Conducción

El Maquinista debe ponerse en comunicación con el Responsable de Circulación indicando la incidencia y el punto de detención.

Cuando las circunstancias lo permitan, el Responsable de Circulación autorizará la reanudación de la marcha u ordenará el retroceso del tren según lo establecido en el Capítulo 6 del Libro 3 del RCF.

BORRADOR