

1. Objetivo de la norma

Esta norma describe las funciones así como los niveles y el significado de las señales utilizadas para la alimentación y supervisión de las secciones de vía. El módulo de control para secciones de vía -que, en lo sucesivo en esta norma, se le llama “módulo” - está controlado y supervisado por una interfaz serie según la norma 690 (Interfaz eléctrico para módulo de control).

Diversos módulos se sincronizan mediante una sólo conexión. Cuando se utilice un sólo módulo en la maqueta, se puede utilizar un regulador de marcha específico de un fabricante.

2. Descripción del módulo

El módulo puede ser equipado para la alimentación de las secciones de vía con corriente alterna, corriente continua, modulación de impulsos (alimentación analógica), o según los formatos digitales DCC, Selectrix y Motorola. El módulo puede funcionar con una sola, o con una combinación de tipos de alimentación. Es posible la utilización de una combinación de tipos de alimentación analógica y digital. No se admite una explotación mixta con alimentaciones analógica y digital debido a la diferencia entre los modos de sincronización (cf. 6.3).

Un equipamiento adicional según la norma NEM 693 (Controlador para el módulo de control) con conexión a un bus serie permite controlar la explotación por medio de una red (LAN¹⁾), cuyo protocolo se describe en la NEM 694 (Protocolo de bus para módulo de control).

Un módulo debe alimentar y supervisar al menos cinco secciones de vía con la finalidad, por ejemplo, de realizar la configuración típica de un bloque (ver ilustración en el cf. 3.3.1).

El módulo de control supervisa permanentemente la función de diagnóstico, que controla el consumo de corriente y detecta un eventual cortocircuito. El consumo de corriente puede utilizarse para detectar la ocupación de las secciones de vía.

3. Descripción de la función

La activación de una función es el resultado de la conmutación a masa (GND) de la alimentación del módulo correspondiente. Si es necesario, las entradas y salidas están protegidas por optoacopladores, resistencias en serie o diodos. Después de la puesta en marcha del módulo, se establece un diagnóstico. Los LED correspondientes a las secciones de vía indican el resultado. La tensión de alimentación es de 14 – 18 V (DC) corriente continua (MBTS). Las tensiones necesarias para la lógica y para el modo de alimentación se derivan de esta fuente.

3.1 Principios

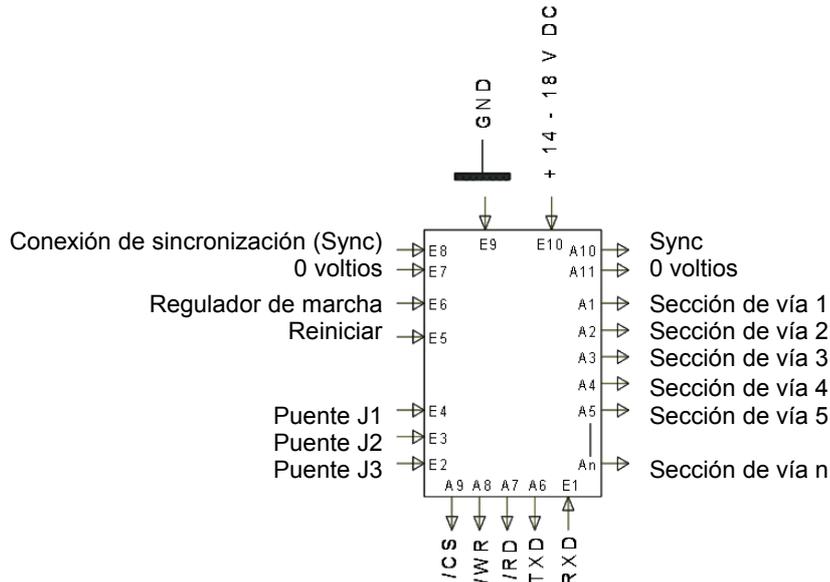
Si el bus serie se extiende a más de un módulo, deben estar sincronizados. Así se asegura que la transferencia de parámetros de los vehículos de un módulo al siguiente opere sin problema. En el caso de alimentación analógica, el primer módulo registrado más cercano a la central de mando proporciona una tensión de referencia. En el caso de una alimentación en formato digital, el primer módulo registrado más cercano a la central de mando proporciona una señal de reloj. La tensión de referencia o la señal de reloj se introducen / transmiten de módulo a módulo mediante las conexiones Sync / 0 Volt.

El módulo puede disponer de una interfaz específica de un fabricante de regulador de marcha.

¹⁾ LAN = Local Area Network

Esquema de conexionado del módulo:

Arriba: alimentación
 Izquierda: entradas
 Derecha: salidas
 Abajo: comunicación



3.2 Elección de la alimentación

La posición de los puentes define el tipo de alimentación de las secciones de vía como sigue:

Tabla 1:

Modo de alimentación	J1	J2	J3	Referencia NEM
Corriente continua	L	L	L	630
Corriente alterna	L	L	H	640
Modulación de impulsos	L	H	L	
DCC	H	L	L	670, 671
Selectrix	H	L	H	680, 681
Motorola	H	H	L	

Observación: L = nivel 0 (*low*, GND); H = nivel 1 (*high*)

El fabricante tiene que proporcionar con el módulo las explicaciones necesarias relativas a los diferentes modos de alimentación posibles.

3.3 Descripción detallada de las funciones

3.3.1 Secciones de vía

Las secciones de vía de un módulo forman una unidad de explotación en una maqueta ferroviaria. Pueden formar un bloque, vías de estación o un grupo de estacionamiento. Las imágenes 1 y 2 explican las configuraciones típicas.

Configuración de un bloque para una vía única

- 1 = rodar
- 2 = frenar, parar
- 3 = sección de transición
- 4 = módulo

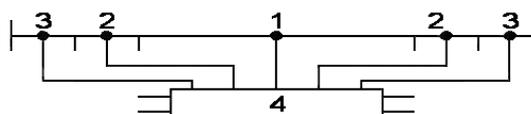


Ilustración 1

Configuración de un grupo de estacionamiento

- 1 = desvíos
- 2 = vías de estacionamiento
- 4 = módulo

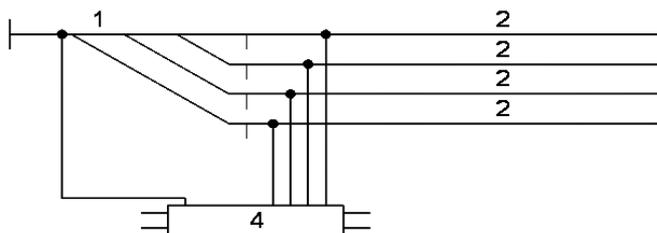


Ilustración 2

Las secciones de vía están separadas por un corte en el carril derecho para el sentido normal de circulación, que está unido al potencial positivo de las salidas A1-An. El carril izquierdo para el sentido normal de circulación está unido al potencial negativo de las salidas A1-An. Cuando se pasa de un módulo a otro, las secciones de vía están separadas por un corte en los dos carriles.

Cada sección de vía dispone de las siguientes facultades:

- Activación / desactivación
- Detección de consumo de corriente
- Inversión de la polaridad de la tensión

La detección del consumo de corriente explota el módulo para generar un anuncio del valor del estado de la vía, ocupada o libre.

Si se utilizan los formatos digitales para la alimentación, cada sección de bloque dispone de las siguientes facultades complementarias:

- Conmutación para la programación
- Recepción de las informaciones emitidas por los vehículos

3.3.2 Varios módulos

Si son necesarios varios módulos, éstos tienen que estar sincronizados. Esto es necesario para evitar los golpes de velocidad en el paso hacia las secciones de vía del módulo siguiente. En alimentación digital se asegura que las órdenes se transmitirán de manera síncrona a los vehículos que circulan sobre las diferentes secciones de vía. La ilustración 3 explica la configuración.

- 1 = rodar
- 2 = frenar, parar
- 3 = sección de transición
- 4 = módulo
- 5 = sincronización

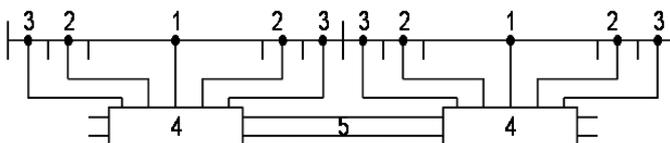


Ilustración 3

3.3.3 Reinicio (Reset)

Presionando el pulsador Reset, se inicia un reinicio del módulo y corresponde a una puesta en marcha. El módulo lo primero que intenta es establecer comunicación con un controlador de módulo de control. Si la operación es concluyente, el módulo transmite la configuración programada con la ayuda de los puentes de conexión. Si no es posible la comunicación, intentará reconocer un regulador de marcha conectado a la entrada E6.

Si es posible el control mediante un regulador de marcha o por la red, las secciones de vía se conectarán.

3.3.4 Diagnóstico interno

El estado de cada sección se analiza enseguida para saber si está ocupada o libre. Para cada sección de vía, se integra un LED al módulo que señala si la sección de vía está ocupada, estado „On“ o para una sección de vía libre, estado „Off“.

Si al conectarse o durante la explotación se llega al límite de corriente admisible, el LED de la sección de vía correspondiente parpadea. El módulo genera un anuncio correspondiente. Se detecta la presencia de un cortocircuito si la corriente máxima admisible del módulo se sobrepasa en el 10%, según la tabla 2.

3.3.5 Clases de potencia

Incumbe al usuario definir la corriente máxima necesaria para la alimentación de secciones de vía. El módulo debe, según su configuración poder dar las corrientes correspondientes a las diferentes clases de potencia según la tabla 2.

Tabla 2:

Clase de potencia	Corriente máxima admisible (A)	Escalas
1	0,5	Z, N
2	1	N, TT, H0, S, 0
3	2	H0, S, 0
4	3	S, 0, I
5	6	≥ I

3.3.6 Anuncios

Si el módulo se utiliza con un regulador de marcha, no se genera ningún anuncio. Si se establece una conexión, se tratarán / emitirán los anuncios descritos más adelante.

3.3.6.1 Controlador

El módulo acepta paquetes de datos para la circulación y la programación según la NEM 694 y los convierte, según la configuración, en niveles de tensión para corriente alterna o continua, en una relación de fase para la modulación de impulsos o en órdenes para los formatos digitales. Se responde con un mensaje de error a los paquetes de datos que no se pueden interpretar.

3.3.6.2 Supervisión

Los paquetes de datos destinados a la supervisión se definen mediante la NEM 694. Para cada sección de vía „G“, se generan anuncios según la tabla 3:

Tabla 3:

Categoría	Alimentación analógica	Alimentación digital
Vehículo motor	Nº del vehículo motor	Dirección del descodificador
Vehículo motor		Informaciones complementarias
Vehículo motor		Estado de programación
Vehículo motor		Confirmación de programación
Sección de vía	Libre	libre
Sección de vía	Ocupada	ocupado
Sección de vía	activada	activado
Sección de vía	desactivada	desactivado
Sección de vía	Consumo en mA	Consumo en mA
Módulo de control	Cortocircuito	Cortocircuito

4. Interfaz serie

Las salidas A6 – A9 y la entrada E1 forman una interfaz serie con niveles TTL, según la tabla 4. El significado de las conexiones corresponde a la tabla de debajo:

Tabla 4:

Señal	Conexión	Significado	#-Contacto
RXD	E1	Recepción de datos	4
TXD	A6	Emisión de datos	3
/RD	A7	Si hay nivel L, recepción de datos	6
/WR	A8	Si hay nivel L, emisión de datos	5
/CS	A9	Si hay nivel L, se establece comunicación con el controlador del módulo de control	2
GND	E9		1

5. Conexión

5.1 Control individual

Conexión de un regulador de marcha específico del fabricante.

5.2 Alimentación

El módulo se alimenta con 14 – 18 V DC (MBTS) mediante una bornera de tornillos.

5.3 Secciones de vía

Cada sección de vía se conecta a los potenciales positivo y negativo mediante bornera atornillada.

5.4 Conexión del interfaz serie al controlador para el módulo de control

La conexión se realiza mediante un conector de 6 polos con codificador anti-error según la norma NEM 690.

5.5 Conexión de la sincronización (Sync)

Para la conexión de la tensión de referencia o la señal de reloj; utiliza un conector RJ-11, 6P2C. El potencial de referencia o volt se conecta al contacto 3.

6. Especificaciones eléctricas

6.1 Entradas

Las entradas E2 a E5, E7 y E8 son de nivel TTL, su carga (intensidad) no puede sobrepasar los 100 mA.

6.2 Salidas

Las salidas A10 y A11 son de nivel TTL, su carga (intensidad) no puede sobrepasar los 100 mA.

6.3 Sincronización

Con alimentación analógica de las secciones de vía, hay presente una tensión de referencia nominal de 5 V (nivel TTL) generada por el primer módulo, en las entradas E7/E8. Esta tensión es recogida por los módulos siguientes (salidas A10/A11), y utilizada para generar exactamente la misma tensión de tracción. Se elimina así toda divergencia en el paso de un vehículo de un módulo a otro.

Cuando se utiliza una alimentación digital, se libra una señal de reloj con una longitud de impulso de 0,1 ms repetida cada 5ms en las entradas E7/E8. Esta señal de reloj la genera el primer módulo. Todos los módulos sincronizan la emisión de la señal digital en el flanco ascendente de esta señal de reloj.