

	<p>Normas Europeas de Modelismo</p> <h1>Módulo de control para señales</h1>	<p>NEM 692 Página 1 de 6</p>
---	---	--

Recomendación

Edición 2012
(Sustituye la edición 2011)

1. Función del módulo de control

El módulo de control define, para las señales mecánicas y luminosas, las funciones, el rol y el nivel de tensiones que son necesarios para el control y supervisión de una señal. El módulo de control puede también ser controlado mediante un bus serie.

2. Descripción del módulo de control

El módulo de control define es un elemento característico del tipo de señal, de una administración ferroviaria en una época dada. Genera la información que da una imagen del estado de la señal. Recibe informaciones que indican una imagen de señal específica.

Las señales avanzadas, enlazadas a una señal principal, las señales de maniobra mecánicas o las señales de protección se administran mediante una programación externa.

No se previsto interacción con la alimentación de los sectores de vía correspondientes. Esta interacción debe controlarse por una programación aparte.

En el momento de la aplicación de la técnica digital, la explotación puede realizarse según la NEM 690 (Interfaz eléctrica para módulo de control) y NEM 693 (Controlador para módulo de control) mediante un bus serie. El protocolo está escrito en la NEM 694 (Protocolo para el Bus de control). Este modo de funcionamiento permite la visualización de varias señales complementarias.

3. Descripción de las funciones

La activación de una función necesita una conmutación de la entrada correspondiente a la masa (GND) de referencia de la alimentación del módulo. Si fuera necesario, las entradas y salidas pueden ser protegidas mediante optoacopladores, por resistencias en serie o diodos. En el momento en el que se alimenta el circuito se realiza un diagnóstico. La tensión de alimentación proporcionada se sitúa entre 14 y 18 V DC (MBTS – muy baja tensión). La tensión necesaria para los circuitos lógicos se deriva de esta fuente.

3.1 Bases para una señal mecánica

Las señales mecánicas pueden accionarse mediante bobinas dobles, bobinas polarizadas, motores o hilos de memoria. Contrariamente a los motores paso a paso y a los servomotores, el sentido de rotación de los motores de corriente continua puede invertirse. El interfaz describe la conexión de estos modos de funcionamiento.

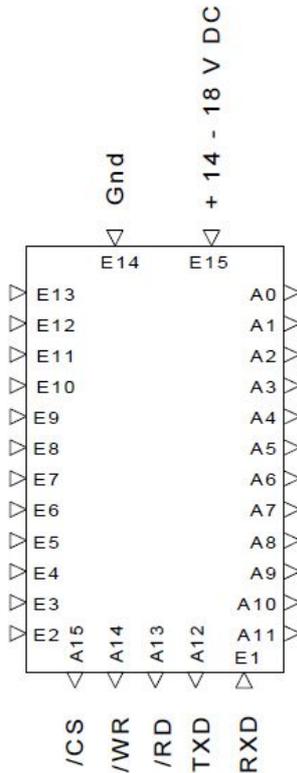
Mediante una presión en el pulsador correspondiente, la señal se posiciona en “parada” o “Vmax” mediante la activación de una etapa de ataque A0 a A3 o por la salida PWM 0. Con el pulsador “Reducción de velocidad” la paleta correspondiente se pone en posición mediante la activación de las etapas de ataque A4 a A7, o PWM 1. Si para el accionamiento tenemos un servo, las funciones “señal avanzada” y “señal de maniobra” no pueden accionarse, ya que las salidas A8 y A9 se utilizan para activar las paletas y no están disponibles.

Un pulsador activa y desactiva la iluminación. Una resistencia cuyo valor determinará el usuario limita la intensidad proporcionada y permite detectar si circula o no corriente.

Esquema de conexión del circuito de control:

Arriba: la alimentación
 A la izquierda: el usuario
 A la derecha: la señal
 Abajo: la comunicación

Señal de parada
 Intervención sobre la v.
 v. max.
 Reset (Puesta a cero)
 Puente J1
 Puente J2
 Puente J3
 Iluminación día / noche
 Señal de maniobras
 Señal complementaria
 Resistencia: conexión 1
 Resistencia: conexión 2



Etapa de ataque 0
 Etapa de ataque 1
 Etapa de ataque 2
 Etapa de ataque 3
 Etapa de ataque 4
 Etapa de ataque 5
 Etapa de ataque 6
 Etapa de ataque 7
 PWM 0
 PWM 1
 Lámpara / Led
 Estado de la iluminación

3.1.2 Elección del funcionamiento

La elección de los puentes determina el modo de funcionamiento de la señal a comandar:

Tabla 1

Accionamiento	J1	J2	J3	conexión	Significado
Bobina doble	L	L	L	Etapa de ataque 0 – 0 Volt Etapa de ataque 1 – 0 Volt Etapa de ataque 2 – 0 Volt Etapa de ataque 3 – 0 Volt	Señal de parada V max. Intervención sobre v. <u>desactivada</u> Reducción de velocidad
Bobina polarizada, motor ¹⁾ , hilo de memoria	H	L	L	Controlador 0– controlador 1 Controlador 2– controlador 3	Inversión de polaridad: Salida 0 positiva = señal de parada, Salida 1 positiva = v. max. Inversión de polaridad: Salida 2 positiva = intervención sobre v. <u>desact.</u> Salida 3 positiva = Reducción velocidad
Motor paso a paso unipolar ²⁾ doble fase con paso integral ⁴⁾	L	L	H	Controlador 0 – 0 Volt Controlador 1 – 0 Volt Controlador 2 – 0 Volt Controlador 3 – 0 Volt Controlador 4 – 0 Volt Controlador 5 – 0 Volt Controlador 6 – 0 Volt Controlador 7 – 0 Volt	Rotación a derechas actúa sobre señal de parada. Rotación a izquierdas reacciona sobre v. max. Rotación a derechas reacciona sobre v bajo control act. Rotación a izquierdas reacciona sobre v bajo control
Motor paso a paso bipolar, con paso integral ^{3) 4)}	L	H	L	Controlador 0– controlador 1 Controlador 0– controlador 1 Controlador 0– controlador 1 Controlador 0– controlador 1	Rotación a derechas actúa sobre señal de parada. Rotación a izquierdas reacciona sobre v. max. Rotación a derechas reacciona sobre v bajo control act. Rotación a izquierdas reacciona sobre v bajo control
Servo ⁵⁾	H	H	H	PWM 0 PWM 1	Duración de repetición del impulso 20 ms. PWM0: Una duración del impulso de 1 ms posiciona la señal de parada. Una duración de impulso de 2 ms posiciona la señal Vmax. PWM1: Una duración del impulso de 1 ms pone la señal Reducción de velocidad inactiva. Una duración de impulso de 2 ms pone la señal Reducción de velocidad.

Observaciones de la tabla 1:

- 1) El núcleo de la bobina polarizada se desplaza a la derecha si se aplica una señal positiva a la salida 0. El polo + del motor se conectará a la salida 0 y el desplazamiento será hacia la derecha si se aplica una señal positiva en la salida 0.
- 2) En el sentido de rotación a la derecha el motor está controlado por las salidas 0 a 3, en el sentido de rotación a la izquierda por las salida 3 a 0. Esto también es válido para las salidas 4 a 7.
- 3) La bobina 1 está conectada a las salidas 1 y 0, la bobina 2 a las salidas 2 y 3. Esto también es válido para las salidas 4 a 7.
- 4) El uso de medios pasos no está previsto actualmente.
- 5) El circuito de control determina la activación del fin de carrera.

Los niveles de accionamiento definen los niveles en las salidas 0 a 3 y 4 a 7.

Tabla 2: Niveles lógicos para un accionamiento por bobinas dobles

Salida 0	Salida 1	Bobinado señal de parada	Bobinado v. max.
H	L	Activada	Desactivada
L	H	Desactivada	Activada
L	L	Desactivada	Desactivada
Salida 2	Salida 3	Bobinado de no intervención velocidad	Bobinado reducción de velocidad
H	L	Activada	Desactivada
L	H	Desactivada	Activada
L	L	Desactivada	Desactivada

Observación: las dos salidas no pueden encontrarse a la vez en el nivel H.

Tabla 3: Niveles lógicos para un accionamiento por bobinajes polarizados, por motores, o por hilo de memoria.

Salida 0	Salida 1	Bobinado	Motor	Hilo de memoria
H	L	Leva a la derecha	Rotación a la derecha	La corriente circula
L	H	Leva a la izquierda	Rotación a la izquierda	La corriente circula
L	L	Sin corriente	Parado	Sin corriente
H	H	Sin corriente	Parado	Sin corriente

La tabla se aplica igualmente a las salidas 2-3.

Tabla 4: Niveles lógicos para control de motores paso a paso (4 pasos con rotación a la derecha)

Paso 0	Salida 0	Salida 1	Salida 2	Salida 3
0	H	L	L	H
1	H	L	H	L
2	L	H	H	L
3	L	H	L	H

La tabla se aplica por analogía a las salidas 4 a 7. El motor paso a paso está parado cuando todas las salidas están a nivel L. Todas las salidas no pueden encontrarse simultáneamente al nivel H.

3.1.3 Descripción detallada de las funciones

3.3.1.1 Posicionamiento de la señal

Aplicando presión al pulsador de una de las entradas E11 a E13, el accionamiento correspondiente se activa. Se pueden controlar simultáneamente las palas de los semáforos acoplados permanentemente mediante un pulsador conectado en paralelo a las entradas E12 y E13. Si la señal está ya en su posición deseada no habrá movimiento.

3.1.3.2 Activación / Desactivación de la iluminación

Por conmutación a nivel L de la entrada E6 mediante un botón pulsador la iluminación se activa.

Una nueva presión desactiva la iluminación. El circuito de control memoriza el estado. Si hay instalada/o una lámpara /LED circula una corriente por la resistencia y la salida A11 está a nivel L, lo que indica un funcionamiento normal. La resistencia puesta entre los bornes E3 y E4 se dimensionará en función del consumo de la iluminación.

3.1.3.3 Señal de maniobra y auxiliares

Si hay una señal equipada con fases luminosas auxiliares, las entradas E4 o E5 pueden activar las salidas PWM 1 o PWM 1 y generar así el nivel de tensión deseado. Este modo de visualización no es posible con servos. Una nueva acción sobre el pulsador desactiva la visualización.

3.1.3.4 Diagnóstico interno

Con relación a la iluminación, si hay una lámpara/LED instalada defectuosa, la corriente en la resistencia es nulo y, la salida 11 muestra el nivel H. Las funciones de diagnóstico quedan activas durante la explotación. Los órdenes de activación sólo se activan durante 3 s. como máximo.

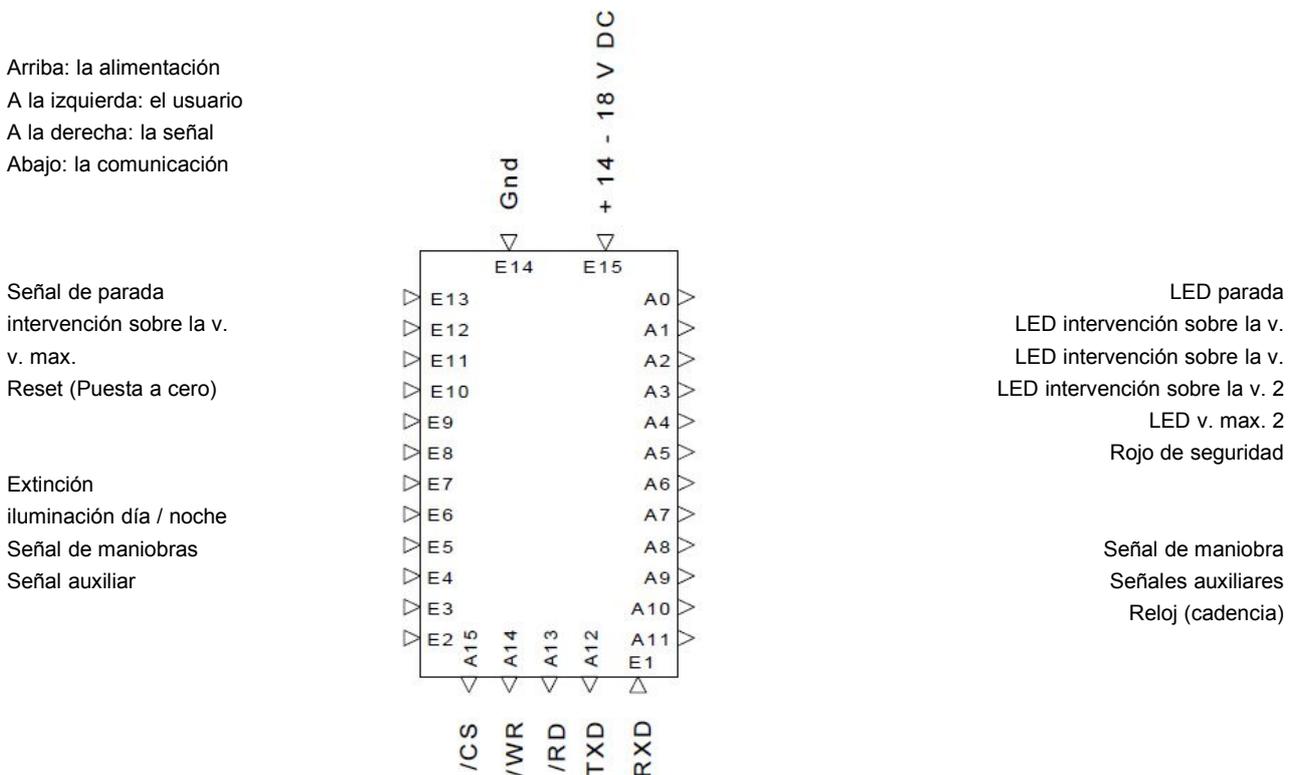
3.2 Bases para las señales luminosas

Las señales luminosas están equipadas de LED pero también de matrices de puntos para mostrar diversas señales auxiliares. Por la multitud de señales auxiliares a mostrar, se efectuará un descodificado de las señales proporcionadas por la salida 9 en la misma señal.

Un pulsado activa y desactiva la iluminación. No está disponible mostrar el estado de los LED de la señal.

Si el control y supervisión se controlan mediante bus serie, las entras E4 a E7, E10 a E13 no se utilizan. En su lugar se establece una comunicación mediante interfaz serie. El protocolo necesario no está definido actualmente.

No es necesario un diagnóstico interno permanente. La desactivación de una puesta a cero permite verificar el funcionamiento de las fases luminosas.



3.2.1 Posicionamiento de la señal

Por activación de las entradas E11 a E13 se activan los LED de las salidas A0 a A2. Si la señal está en la posición deseada, no se ejecuta ningún comando. La desactivación temporal en un cambio de fase de la señal es activado por una lógica interna. La fase de la v. 2, está disponible mediante la utilización de la lógica digital.

3.2.3 Iluminación

Mediante activación del nivel L en la entrada E7 se activa o desactiva la configuración luminosa elegida. Mediante la activación del nivel L en la entrada E6 se genera una luminosidad diferenciada en las salidas A0 a A5. El circuito de control puede memorizar el estado.

3.2.3 Señal de maniobras

Mediante la aplicación del nivel L a la entrada E5, el (los) LED se activa(n) mediante la salida A9 para mostrar la señal luminosa correspondiente. Alternativamente se puede mostrar una maniobra corta en ciertos tipos de señales. Una nueva activación apaga la señal. El circuito de control puede memorizar el estado.

3.2.4 Señales auxiliares

Mediante la aplicación del nivel L a la entrada E4, un led se activa o desactiva en la salida A9, p.ej. una señal de sustitución. Alternativamente se puede mostrar una distancia reducida para frenar o ante una señal o una repetición de señal en algunos tipos de señales. Si se utiliza un interfaz serie, se pueden generar diversas señales auxiliares por una matriz de puntos. La salida A9 emite entonces una sucesión de bits (en código ASCII), que corresponde a la configuración luminosa a mostrar. La salida A10 da la señal de reloj necesaria. El circuito de control puede memorizar el estado.

3.3 Puesta a cero

Una presión sobre este pulsador activa un reinicio del circuito de control, es la equivalencia a un encendido del aparato. Simultáneamente se desactiva un diagnóstico interno. Las palas de los semáforos o LED muestran sucesivamente las diferentes configuraciones de la señalización. Las señales luminosas se desactivan enseguida.

4. Interfaz serie

Las salidas A12 a A15 y la entrada E1 forman un interfaz serie a niveles TTL. El significado de las conexiones es el siguiente:

Tabla 5: Interfaz serie

Señal	Conexión	Significado	# - Borne
RXD	E5	Recepción de datos	2
TXD	A6	Emisión de datos	3
/RD	A7	Si ha nivel L, recepción de datos	4
/WR	A8	Si hay nivel L, emisión de datos	5
/CS	A9	Si hay nivel L, el equipo auxiliar está dispuesto a funcionar	6
Gnd	E13		1

5. Interfaz de señales auxiliares

Se utiliza el Bus I2C. El SDA (Serial date line) se utiliza para los datos de las señales auxiliares y SCL (Serial clock line) para la cadencia de sincronización.

6. Las conexiones

6.1 Utilización individual

Las conexiones de los teclados e indicadores se hacen mediante una bornera de tornillos.

6.2 Tensión de alimentación

La interfaz eléctrica se alimenta con 14 – 18 V DC (MBTS) mediante bornera de tornillos.

6.3 Conexión de una señal comercial

Para la conexión de una señal comercial hay dos posibilidades:

- la versión con bornera de tornillos
- la versión propietaria se define mediante el conector del fabricante.

6.4 Conexión al controlador del módulo de control

La conexión se hace con la ayuda de un conector de 6 pinchos con un sistema anti-error según la norma NEM 690.

7. Especificación de las conexiones

A excepción de los interfaces serie, las entradas y salidas deben estar protegidas por medidas apropiadas (optoacopladores, resistencias en serie o diodos, por ejemplo)

7.1 Entradas

A excepción de las entradas E2 y E3 las otras entradas son de niveles TTL, su carga máxima no debe pasar de 10 mA. Se recomienda prever la utilización de pulsadores anti-oscilación.

7.2 Salidas

Todas las salidas son a nivel TTL, su carga no debe pasar de los 30 mA. Una resistencia conectada entre E3 y E4 permite fijar la tensión de salida de A10, la que sólo puede proporcionar 50 mA como máximo. A nivel H, las salidas A0 a A7 (§3.1) son a nivel de la tensión de alimentación (14-18 V-DC) y soportan una carga máxima de 800 mA. Las salidas A0 a A5 (§3.2) son controladas mediante una modulación de anchura de impulso (PWM).