



## 1. Objetivo de la norma

Esta norma describe el protocolo necesario para la explotación de módulos de control median una interfaz serie. El protocolo utiliza una conexión LAN<sup>1</sup> con una central de control según la NEM 693.

## 2. Principios

Un protocolo y/o un mensaje de control es una cadena de como mínimo 19 posiciones, separadas por una coma. Fuera de las posiciones 2-17, puede ser una cadena de signos del código UTF8. La cadena de datos se termina con los caracteres CR (valor 013, x0D) y LF (valor 010, x0A). Estos caracteres, la coma (valor 044, x2C), así como los enumerados en la tabla 1, no pueden ser utilizados en el interior de un mensaje de control.

El protocolo necesita la implementación de una identificación (ID) en el módulo de control según la NEM 690 y la utilización de un controlador para el módulo de mando según la NEM 693.

## 3. Condiciones

### 3.1 Flujo de datos

El flujo de datos es bidireccional de/hacia el módulo, de/hacia la central de control. El carácter que sigue a la dirección IP, como también el identificador (ID) determina la naturaleza y la dirección de los intercambios entre el módulo de mando y la unidad central.

Tabla 1:

Carácter	Descripción	Prioridad	Dirección
#	Acción del módulo de mando conectado		De la unidad central
\$	Anuncio del módulo de mando		Hacia la unidad central
!	Diagnóstico	Alta	Del módulo de mando
&	Configuración del módulo de mando conectado	Alta	De la unidad central

### 3.2 Descripción general de la transferencia de datos

Un carácter según la tabla 1, seguido de la dirección IP y del identificador (ID) de una longitud de 16 octetos (según la NEM 690), así como un número variable de posiciones separadas por comas. Si una posición no se ha completado, sigue inmediatamente una coma. Si no hay posición a llenar con un valor, el mensaje se termina con CR o LF.

Las posiciones 1 y 2 no se llenan por el módulo de control sino por su controlador.

### 3.3 Inicio de la identificación

El identificador (ID) es iniciado por la central de mando. De esta manera el usuario de la aplicación tiene la posibilidad de asociarlo a una dirección ID personalizada y utilizarlo para el mando y vigilancia. La unidad central asocia la dirección ID a les direcciones IP asignadas.

<sup>1</sup> "Local Area Network, red local"

#### 4. Definición del mensaje de mando

La posición 1 del mensaje contiene la dirección IP, las posiciones 2-17 contienen el ID del módulo de mando, estos dos elementos no se describe aquí. Entonces viene a la posición 18 un carácter de mando según se especifica en la tabla 1. El carácter X representa el número de conexión del módulo de mando a su controlador.

##### 4.1 Definición general del mensaje de control

Tabla 2:

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Observación
&	Reset			Reiniciar el controlador y el módulo de mando. Cada Id té el valor 0.
&	Reset	X		Reiniciar el controlador para módulo de mando y los módulos conectados por X
!	On	X		Hay comunicación entre el módulo de mando y el controlador conectados por X
!	Off	X		No hay comunicaciones entre el módulo de mando y el controlador conectados por X
!	Nuevo	X		Nuevo / otro módulo de mando en la conexión X
!		X	Dirección IP	El módulo de mando en la conexión X no está en el ámbito de esta dirección IP
!	Valor de flujo en bits/s	X		Último valor del flujo en bits/s en la conexión X del módulo de mando
\$	Dirección IP	X		El módulo de mando y el controlador están disponibles en esta dirección IP
\$		X	Mensaje de control enviado	Acción hacia el módulo de control conectado a X no utilizable

##### 4.2 Definición del mensaje de control para el módulo de desvíos

Tabla 3:

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Observación
#	G DR		Desvío a la izquierda Desvío a la derecha
\$		G DR D	Retroinformación G activación Retroinformación DR activación Posición de las 2 retroinformaciones: activa / inactiva
#	E H		Iluminación CON Iluminación SIN
\$		E H	Iluminación encendida Iluminación apagada
!		M	Iluminación defectuosa o no instalada

#### Ejemplo:

Comando: IP, ID, #, L, CR, LF  
 Indicación de retroinformación: IP, ID, \$, L, DR, LF  
 Indicación de iluminación: IP, ID, !, F, DC, LF

#### 4.3 Definición del mensaje de control para el módulo de mando de la señal

Las descripciones siguientes son válidas para las posiciones del mensaje de control de la señal:

**Tabla 4:**

Pos 19	Velocidad 1 en deca kilómetros/h
Pos 20	Iluminación, día/noche apagada
Pos 21	Señal de urgencia roja, de ayuda
Pos 22	Velocidad 2 en deca kilómetros/h
Pos 23	Señal de maniobras
Pos 24	Señal suplementaria
Pos 25	Indicador de dirección

#### 4.3.1 Definición de los campos del mensaje de control para una señal mecánica

**Tabla 5:**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21 <sup>1)</sup>	Pos 22 <sup>1)</sup>	Pos 23 <sup>2)</sup>	Pos 24 <sup>2)</sup>	Pos 25 <sup>2)</sup>	Observación
#	0 1-15 16							Parada Velocidad reducida Velocidad máxima
#		E H						Iluminación CON Iluminación SIN
\$		E H						Iluminación encendida Iluminación apagada
!		R						Iluminación defectuosa o no instalada

**Observaciones:**

<sup>1)</sup> Estas posiciones quedan desocupadas

<sup>2)</sup> Si la señal está equipada, se aplican los valores de la tabla 6

**4.3.2 Definición de los campos de datos para el control de una señal luminosa**

**Tabla 6:**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
#	0 1-15 16							Parada Velocidad reducida Velocidad máxima
#		T N						Día, luminosidad máx. Noche, luminosidad min.
#	0 1-16	0 1						Lámparas apagadas Lámparas iluminadas
#			1 0					Parada, señal de urgencia ACTIVADA Señal de urgencia INACTIVA
#	0			0 1-16				Anuncio de parada Anuncio de velocidad
#					1 0	1 0		Parada, señal de maniobras ACTIVADA Señal de maniobres INACTIVA
#	0  1-16  1-16  1-16			  1-16		  0 1 2 3 3 6 7  8 11 99		Señal auxiliar INACTIVA Señal de sustitución para tiempo dado Mostrar la indicación de dirección Mostrar la velocidad Mostrar el anuncio de velocidad Anunciar un cambio de vía Señal de circulación a izquierdas (señal de control) Circulación a contra-vía Marcha a la vista Repetición de señal, o distancia de parada reducida

**Observación**

Las señales auxiliares según Pos24 o 25 solo pueden mostrarse con las Pos 19 o 22, si no está disponible un valor de velocidad

Ejemplo:

Señal luminosa de tres aspectos y velocidad limitada:	IP, ID,#,4,CR,LF
Señal luminosa de parada con señal de sustitución:	IP, ID,#,8,,,,,1,DR,LF
Señal mecánica con vía libre e indicador de dirección:	IP, ID,#,16,,,,,2,S,CR,LF
Señal luminosa indicador y anuncio de velocidad:	IP, ID,#5,,,16,CR,LF
Señal luminosa indicador i anuncio de velocidad en pantalla:	IP, ID,#8,,,4,,3,DR,LF

#### 4.4 Definición de los campos de datos para el control de una sección de vía

Las posiciones de datos de o hacia el módulo de control de una sección de vía son las siguientes

**Tabla 7:**

Pos 19	Circulación con dirección o programación / configuración
Pos 20	Dirección para la programación
Pos 21	Número de la sección de vía
Pos 22	Acción o parámetro para la sección de vía
Pos 23	Parámetro
Pos 24	Libre
Pos 25	Validación

Las definiciones se descomponen entre las destinadas a un regulador tradicional y las destinadas a un modo de explotación más próximo al real. Las tablas 7a, 7b y 7c describen los campos de datos para estos dos métodos. La letra G indica el número de sección de vía del módulo.

**Tabla 7a: Configuración**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
&	DC AC PWM MF DCC SL MFX MP							Alimentación de la sección de vía por: Corriente continua Corriente alterna Modulación de impulsos Formato Motorola DCC Selectrix Märklin / ESU Multi-protocolo
!	DC AC PWM MF DCC SL MFX MP	T N					OK	Alimentación configurada con (Denominación). La ausencia de "OK" indica que el modo de alimentación no se puede configurar.
&	HR VB							Explotación con regulador de mano Explotación según modelo real
\$	HR VB						OK	Explotación configurada según (Denominación). La ausencia de "OK" indica que el modo de explotación no se puede configurar.

Ejemplos:

Configuración del módulo DCC : IP,ID,&,DCC,CR,LF  
 Validación del módulo DCC: IP,ID,!,DCC,,,,,OK,CR,LF  
 Regulador manual: IP,ID,\$,HR,CR,LF  
 Validación del regulador: IP,ID,\$,HR,,,,,OK,CR,LF

**Tabla 7b: Explotación**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
!	Valor mA		G					Consumo (en mA) en la sección de vía G
!	Si		G					Cortocircuito en la sección de vía G
\$			G	B				Sección de vía G ocupada con dirección
\$	ADR		G	B				Sección de vía G no ocupada por el vehículo
#			G	F				No considerar la sección de vía X como a ocupada
#			G	SX				Parada en sección de vía G
\$			G	S			OK	Parada en sección de vía G ejecutada
#	ADR		G					Indicar la dirección a la sección de vía G
\$	ADR		G				OK	Dirección indicada en la sección de vía G
#	ADR		G	V R				Dar la orden de marcha adelante / atrás a la sección de vía G
\$	ADR		G	V R			OK	Orden de marcha adelante / atrás transmitidas a la dirección DIR en la sección de vía G
#	ADR		G	0-68	E A T			Activar, desactivar o teclear la función con el número de descodificador en la sección de vía G
\$	ADR		G	0-68	E A		OK	El n.º de sección del descodificador en la sección de vía G está activado o desactivado

**Ejemplos:**

Dar la dirección de locomotora 4711 en la sección de vía 1: IP,ID,#,4711,,1,CR,LF  
 La dirección de locomotora 4711 en la sección de vía 1 adelante: IP,ID,#,4711,,1,V,CR,LF  
 La dirección 4711 en la sección de vía 1 – encender las luces: IP,ID,#,4711,,1,E,0,CR,LF  
 Orden de parada para la(s) locomotora(s) en la sección de vía 1: IP,ID,#,,,1,N,CR,LF

**Tabla 7c: Programación**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
&	PROG		G					Poner la sección de vía G en modo de programación
\$	PROG		G				OK	Sección de vía G en modo de programación
&	PROG		G	1-1024	0-511			Cambiar la dirección CV con un valor decimal
\$	PROG		G	1-1024	0-511		OK	Valor decimal releído (después del cambio)
&	PROG		G					Desactivar el modo de programación en la sección de vía G
\$	PROG		G				OK	Modo de programación desactivado en la sección de vía G

#### 4.4.1 Definiciones de los campos de datos para un control por regulador

**Tabla 8**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
#	ADR	0-128	G					Paso de marcha afectado por ADR en la sección de vía G
\$	ADR	0-128	G					Paso de marcha afectado por ADR en la sección de vía G

Ejemplos:

Dirección de locomotora 4711 -Sección de vía 1 -paso 14: IP,ID,#,4711,14,1,CR,LF

Dirección de locomotora 4711 -Sección de vía 1 -paso 14 afectado: IP,ID,#,4711,14,1,,,,OK,CR,LF

#### 4.4.1 Definiciones de los campos de datos para un control por regulador

**Tabla 9**

Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Observación
#	ADR	0-250	G	MM				ADR en la sección de vía G – velocidad deseada (en km/h a escala MM)
\$	ADR	0-250	G	MM			OK	Velocidad deseada para ADR en la sección de vía G afectada
#	ADR	?	G	MM				Pedir la velocidad actual de ADR en la sección de vía G
\$	ADR	0-250	G	MM				Velocidad actual de ADR en la sección de vía G
#	ADR	B	G	MM	0 - 2			Factor de aumento de la velocidad de ADR en la sección de vía G (en cm/s)
\$	ADR	V	X	MM	0 - 2			Factor de reducción de la velocidad de ADR en la sección de vía G (en cm/s)

Ejemplos:

Dirección de locomotora 4711 – Velocidad 40 km/h:

Sección de vía 1, escala 1:87: IP,ID,#,4711,40,1,87,CR,LF

Sección de vía 2, escala 1:160: IP,ID,#,4711,40,2,160,CR,LF

Sección de vía 1, escala 1:45, control de velocidad: IP,ID,#,4711,?,1,45,CR,LF

Respuesta: IP,ID,#,4711,37,1,,45,CR,LF