

## Anexo

# Anexo

**Tabla 1: Direcciones digitales**

Configuración con microinterruptores



Digital

01	-	2	3	-	5	-	7	-
02	-	-	3	-	5	-	7	-
03	1	-	-	4	5	-	7	-
04	-	2	-	4	5	-	7	-
05	-	-	-	4	5	-	7	-
06	1	-	-	-	5	-	7	-
07	-	2	-	-	5	-	7	-
08	-	-	-	-	5	-	7	-
09	1	-	3	-	-	6	7	-
10	-	2	3	-	-	6	7	-
11	-	-	3	-	-	6	7	-
12	1	-	-	4	-	6	7	-
13	-	2	-	4	-	6	7	-
14	-	-	-	4	-	6	7	-
15	1	-	-	-	-	6	7	-
16	-	2	-	-	-	6	7	-
17	-	-	-	-	-	6	7	-
18	1	-	3	-	-	-	7	-
19	-	2	3	-	-	-	7	-
20	-	-	3	-	-	-	7	-
21	1	-	-	4	-	-	7	-
22	-	2	-	4	-	-	7	-
23	-	-	-	4	-	-	7	-
24	1	-	-	-	-	-	7	-
25	-	2	-	-	-	-	7	-
26	-	-	-	-	-	-	7	-
27	1	-	3	-	5	-	-	8



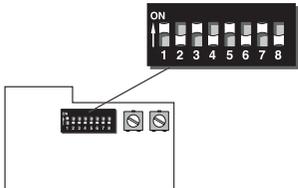
Digital

28	-	2	3	-	5	-	-	8
29	-	-	3	-	5	-	-	8
30	1	-	-	4	5	-	-	8
31	-	2	-	4	5	-	-	8
32	-	-	-	4	5	-	-	8
33	1	-	-	-	5	-	-	8
34	-	2	-	-	5	-	-	8
35	-	-	-	-	5	-	-	8
36	1	-	3	-	-	6	-	8
37	-	2	3	-	-	6	-	8
38	-	-	3	-	-	6	-	8
39	1	-	-	4	-	6	-	8
40	-	2	-	4	-	6	-	8
41	-	-	-	4	-	6	-	8
42	1	-	-	-	-	6	-	8
43	-	2	-	-	-	6	-	8
44	-	-	-	-	-	6	-	8
45	1	-	3	-	-	-	-	8
46	-	2	3	-	-	-	-	8
47	-	-	3	-	-	-	-	8
48	1	-	-	4	-	-	-	8
49	-	2	-	4	-	-	-	8
50	-	-	-	4	-	-	-	8
51	1	-	-	-	-	-	-	8
52	-	2	-	-	-	-	-	8
53	-	-	-	-	-	-	-	8
54	1	-	3	-	5	-	-	-



Digital

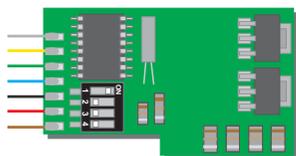
55	-	2	3	-	5	-	-	-
56	-	-	3	-	5	-	-	-
57	1	-	-	4	5	-	-	-
58	-	2	-	4	5	-	-	-
59	-	-	-	4	5	-	-	-
60	1	-	-	-	5	-	-	-
61	-	2	-	-	5	-	-	-
62	-	-	-	-	5	-	-	-
63	1	-	3	-	-	6	-	-
64	-	2	3	-	-	6	-	-
65	-	-	3	-	-	6	-	-
66	1	-	-	4	-	6	-	-
67	-	2	-	4	-	6	-	-
68	-	-	-	4	-	6	-	-
69	1	-	-	-	-	6	-	-
70	-	2	-	-	-	6	-	-
71	-	-	-	-	-	6	-	-
72	1	-	3	-	-	-	-	-
73	-	2	3	-	-	-	-	-
74	-	-	3	-	-	-	-	-
75	1	-	-	4	-	-	-	-
76	-	2	-	4	-	-	-	-
77	-	-	-	4	-	-	-	-
78	1	-	-	-	-	-	-	-
79	-	2	-	-	-	-	-	-
80	1	-	3	-	5	-	7	-



## Anexo

Tabla 2: Direcciones en el módulo Delta

Configuración con microinterruptores codificadores 1



	✓	✗	✗	✗	✗
	✗		78	78	78
	✗	✗	74	74	74
	✗		72	72	72
	✗	✗	62	62	62
	✗		60	60	60
	✗	✗	56	56	56
	✗	✗	54	54	54
	✗	✗	26	26	26
	✗		24	24	24
	✗	✗	20	20	20
	✗	✗	18	18	18
	✗	✗	08	08	08
	✗	✗	06	06	06
	✗	✗	02	02	02
	✗		80	80	80

## Anexo

Tabla 3: Tabla de códigos de decoders de desvíos

Número keyboard	Número decoder	Dirección Central Station	Microinterruptor en "on"							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1-4	-	2	3	-	5	-	7	-
1	2	5-8	-	-	3	-	5	-	7	-
1	3	9-12	1	-	-	4	5	-	7	-
1	4	13-16	-	2	-	4	5	-	7	-
2	1	17-20	-	-	-	4	5	-	7	-
2	2	21-24	1	-	-	-	5	-	7	-
2	3	25-28	-	2	-	-	5	-	7	-
2	4	29-32	-	-	-	-	5	-	7	-
3	1	33-36	1	-	3	-	-	6	7	-
3	2	37-40	-	2	3	-	-	6	7	-
3	3	41-44	-	-	3	-	-	6	7	-
3	4	45-48	1	-	-	4	-	6	7	-
4	1	49-52	-	2	-	4	-	6	7	-
4	2	53-56	-	-	-	4	-	6	7	-
4	3	57-60	1	-	-	-	-	6	7	-
4	4	61-64	-	2	-	-	-	6	7	-
5	1	65-68	-	-	-	-	-	6	7	-
5	2	69-72	1	-	3	-	-	-	7	-
5	3	73-76	-	2	3	-	-	-	7	-
5	4	77-80	-	-	3	-	-	-	7	-
6	1	81-84	1	-	-	4	-	-	7	-
6	2	85-88	-	2	-	4	-	-	7	-
6	3	89-92	-	-	-	4	-	-	7	-
6	4	93-96	1	-	-	-	-	-	7	-

Número keyboard	Número decoder	Dirección Central Station	Microinterruptor en "on"							
			1	2	3	4	5	6	7	8
7	1	97-100	-	2	-	-	-	-	7	-
7	2	101-104	-	-	-	-	-	-	7	-
7	3	105-108	1	-	3	-	5	-	-	8
7	4	109-112	-	2	3	-	5	-	-	8
8	1	113-116	-	-	3	-	5	-	-	8
8	2	117-120	1	-	-	4	5	-	-	8
8	3	121-124	-	2	-	4	5	-	-	8
8	4	125-128	-	-	-	4	5	-	-	8
9	1	129-132	1	-	-	-	5	-	-	8
9	2	133-136	-	2	-	-	5	-	-	8
9	3	137-140	-	-	-	-	5	-	-	8
9	4	141-144	1	-	3	-	-	6	-	8
10	1	145-148	-	2	3	-	-	6	-	8
10	2	149-152	-	-	3	-	-	6	-	8
10	3	153-156	1	-	-	4	-	6	-	8
10	4	157-160	-	2	-	4	-	6	-	8
11	1	161-164	-	-	-	4	-	6	-	8
11	2	165-168	1	-	-	-	-	6	-	8
11	3	169-172	-	2	-	-	-	6	-	8
11	4	173-176	-	-	-	-	-	6	-	8
12	1	177-180	1	-	3	-	-	-	-	8
12	2	181-184	-	2	3	-	-	-	-	8
12	3	185-188	-	-	3	-	-	-	-	8
12	4	189-192	1	-	-	4	-	-	-	8

Número keyboard	Número decoder	Dirección Central Station	Microinterruptor en "on2"							
			1	2	3	4	5	6	7	8
13	1	193-196	-	2	-	4	-	-	-	8
13	2	197-200	-	-	-	4	-	-	-	8
13	3	201-204	1	-	-	-	-	-	-	8
13	4	205-208	-	2	-	-	-	-	-	8
14	1	209-212	-	-	-	-	-	-	-	8
14	2	213-216	1	-	3	-	5	-	-	-
14	3	217-220	-	2	3	-	5	-	-	-
14	4	221-224	-	-	3	-	5	-	-	-
15	1	225-228	1	-	-	4	5	-	-	-
15	2	229-232	-	2	-	4	5	-	-	-
15	3	233-236	-	-	-	4	5	-	-	-
15	4	237-240	1	-	-	-	5	-	-	-
16	1	241-244	-	2	-	-	5	-	-	-
16	2	245-248	-	-	-	-	5	-	-	-
16	3	249-252	1	-	3	-	-	6	-	-
16	4	253-256	-	2	3	-	-	6	-	-

## Anexo

Tabla 4: Tabla de codificación de Keyboard

Nº 1 =		Nº 9 =	
Nº 2 =		Nº 10 =	
Nº 3 =		Nº 11 =	
Nº 4 =		Nº 12 =	
Nº 5 =		Nº 13 =	
Nº 6 =		Nº 14 =	
Nº 7 =		Nº 15 =	
Nº 8 =		Nº 16 =	

Tabla 5: Tabla de codificación adicional para decoders de desvíos 74460

1 =	
2 =	
3 =	
4 =	

# Anexo

## Dispositivos: Dispositivos de Märklin Digital



6020: Central Unit



6021: Control Unit



6035: Control 80



6036: Control 80f



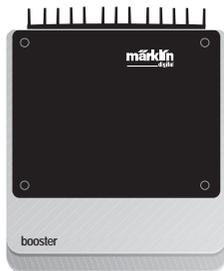
6022: Central Control



6040: Keyboard



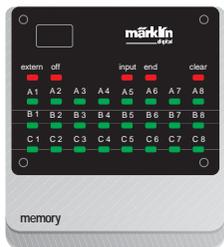
6041: Switchboard



6015: Booster



6017: Booster



6043: Memory

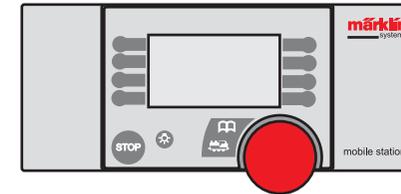


6050/6051: Interface

## Sinóptico: Dispositivos de Märklin Systems



60212: Central Station



60652: Mobile Station

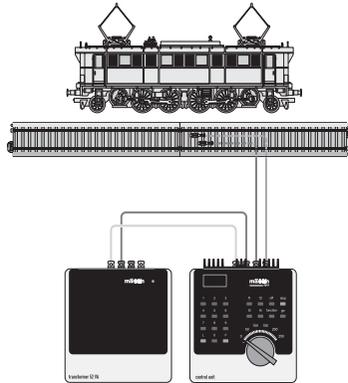


60129: Connect 6017

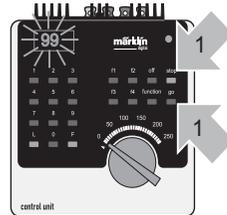
## Anexo

### Programación de locomotoras mfx con la Control Unit

- Está permitido alimentar desde la Control Unit 6021 únicamente a la locomotora que se desee reprogramar. Consejo: Prepare una vía de programación independiente.



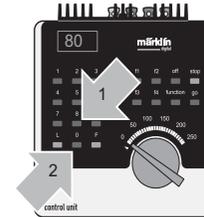
- Pulse las teclas Stop y Go y con ello estará ejecutando un reset. Mantenga pulsadas estas teclas hasta que en el display destelle al menos una vez el numero "99". Alternativa: Arrancar completamente de nuevo el sistema.



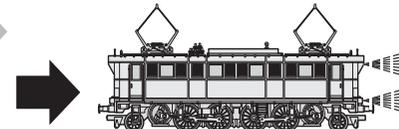
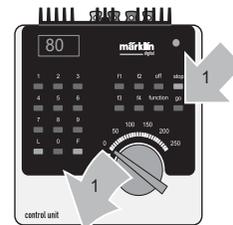
- Pulse la tecla Stop.



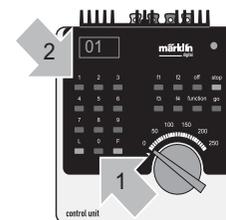
- Introduzca la dirección "80".



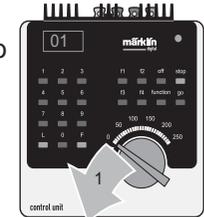
- ¡Active el cambio del sentido de la marcha y mantenga el regulador de la marcha fijo en esta posición de conmutación! Pulse ahora simultáneamente la tecla Go. La locomotora comienza a destellar el alumbrado frontal (si dispone de éste). Ahora puede soltar el regulador de marcha.



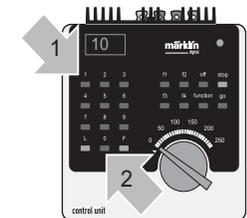
- Introduzca en forma de dirección el número del parámetro que desee modificar. Ejemplo: Cambio de la dirección: Introducir 01.



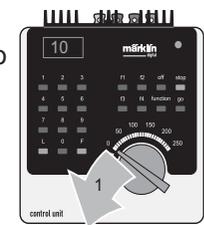
- Confirme el dato introducido activando el cambio de sentido de la marcha.



- Introduzca en forma de dirección el nuevo valor del parámetro. Ejemplo: "10" para la nueva dirección 10



- Confirme el dato introducido activando el cambio de sentido de la marcha. Salga de la programación pulsando a continuación la tecla Stop.



Parámetro	Nº	Valor
Dirección	01	01-80
Arranque progresivo	03	01-64
Frenado progresivo	04	01-64
Vmáx	05	01-64
Reset de locomotora	08	08
Volumen*	63	01-64

\* = sólo en algunos modelos con sonido incorporado

## **Prólogo**

En la presente publicación „Manual de control, maniobra y circulación“ ponemos a su disposición una extensa presentación panorámica de circuitos eléctricos acreditados para Märklin H0 que abarca desde los fundamentos de electricidad, pasando por los principios de conexiones sencillas, hasta propuestas de circuitos muy perfeccionadas.

En el mismo se contempla tanto el modo analógico de circulación o de maniobra de agujas como la tecnología de Märklin Digital y Märklin Systems.

Los consejos y trucos recogidos en este libro representan por un lado una ayuda para el principiante, pero, por otro, también aportan al modelista ferroviario avanzado nuevas ideas para su maqueta individual.

Le deseamos que pase muchas horas entretenidas estudiando este manual y que disfrute mucho en su tiempo libre con su maqueta de trenes Märklin H0.

Su equipo de servicio de Märklin.

La presente publicación, incluidas todas sus partes, está protegida por las leyes de derechos de autor.

Queda prohibido y será penalizado todo uso que esté fuera de lo permitido por la ley de derechos de autor sin el visto bueno de la Gebr. Märklin & Cie. GmbH. Esto será de aplicación en particular para las reproducciones, traducciones, microfilmaciones y para el almacenamiento y procesamiento en sistemas electrónicos.

Por este motivo no está permitido escanear figuras del presente manual, almacenarlas en PCs o CDs o modificarlas en PCs/ordenadores o manipularlas individualmente o junto con otros originales de imágenes, si no se dispone de la autorización por escrito de la empresa Gebr. Märklin & Cie GmbH.

Los consejos publicados en el presente libro han sido minuciosamente elaborados y revisados por los autores y por el editor. No obstante, no podemos asumir ninguna garantía.

Asimismo queda excluida toda responsabilidad de los autores o bien del editor y de sus responsables en lo que respecta a daños personales, materiales y patrimoniales.

Todo uso comercial de los trabajos y los prototipos presentados está permitido únicamente con la autorización de la empresa Gebr. Märklin & Cie GmbH.

Copyright 2006 por  
Gebr. Märklin & Cie GmbH.  
Postfach 820  
D-73008 Göppingen  
Alemania

[www.maerklin.com](http://www.maerklin.com)

Texto, gráficos, maquetación: Dipl. -Ing. F. Mayer  
Imprime: Rung-Druck GmbH & Co  
Tercera edición 07421 07 ma

# 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

## Índice

Conceptos básicos de electricidad	4
Sistema de colores de cables	8
Conexionado	9
Montaje de clavijas (conectores) o hembrillas	10
Bornes de conexión	10
Conexiones soldadas	11



## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

### Conceptos básicos de electricidad

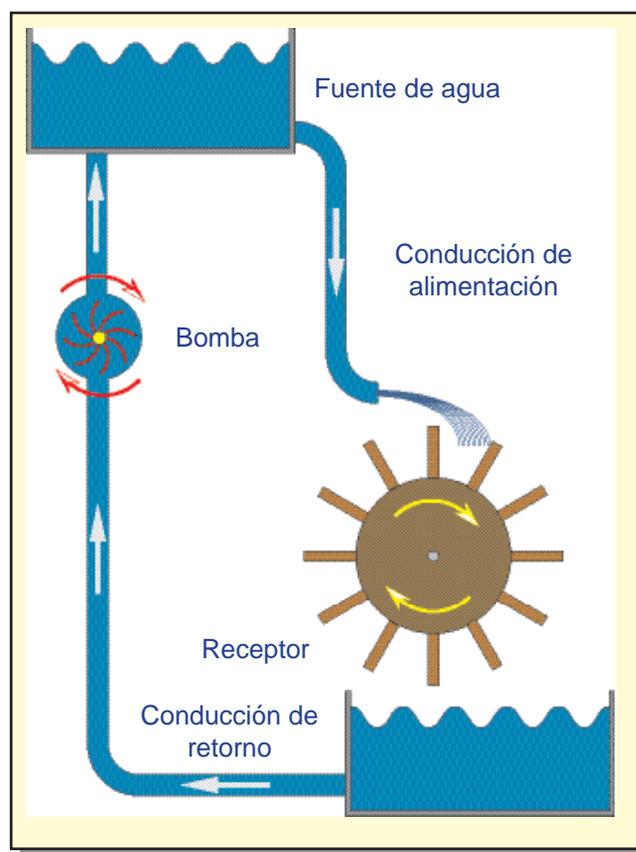
Antes de entrar a fondo en los diferentes principios de conexión en las maquetas de trenes H0 de Märklin debemos aclarar en primer lugar algunos conceptos básicos de electrotecnia. Sin estos fundamentos resulta difícil comprender los circuitos presentados. Por este motivo, se recomienda al principiante estudiar sin falta las siguientes líneas.

Las magnitudes eléctricas más importantes corresponden a los conceptos de tensión, corriente y potencia. Al contrario que numerosas otras magnitudes físicas que para nosotros son visibles y, por tanto, más fácilmente comprensibles, podemos reconocer estas magnitudes básicas eléctricas únicamente por su efecto. Si, por ejemplo, circula una corriente eléctrica a través de un hilo, nosotros no podemos detectarla directamente mientras no se caliente de manera apreciable dicho hilo o incluso se ponga incandescente. Por ejemplo, sólo si vemos la luz emitida por una lámpara de incandescencia entendemos que en este momento está circulando una corriente eléctrica a través de la misma.

En esta situación, el modelo de un circuito de agua, como el mostrado en la figura contigua, nos ayuda a explicar estas magnitudes físicas. En este modelo, el agua fluye desde un depósito acumulador como fuente de agua a través de una conducción alimentadora hasta una rueda de molino situada más abajo y la acciona.

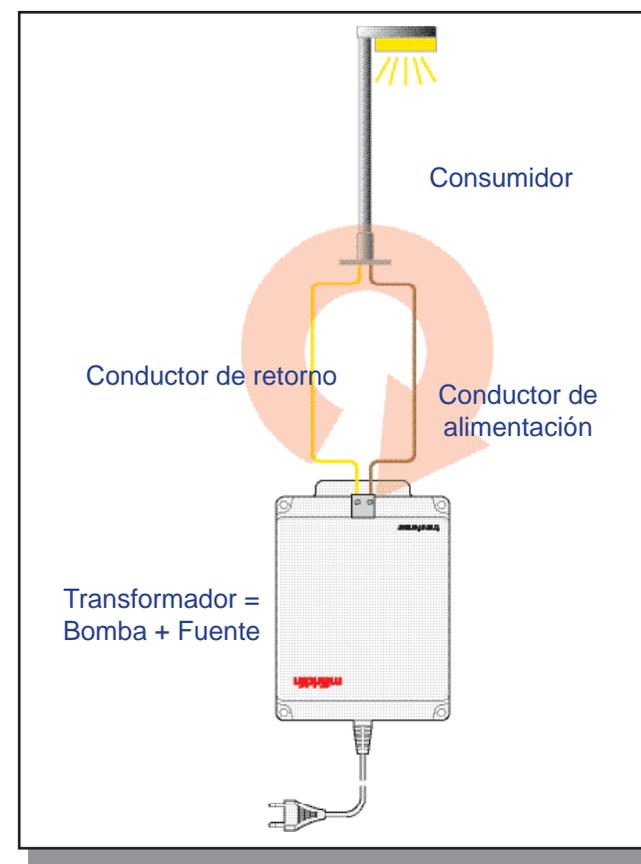
Para que la pérdida de agua vuelva a compensarse en la fuente de agua, una bomba devuelve de nuevo el agua recogida debajo de la rueda de

molino, a través de una conducción de retorno, a dicho depósito acumulador. La potencia consumida por esta rueda de molino como consumidor depende de dos magnitudes importantes. Por un lado, la altura entre la fuente de agua y el receptor es determinante en este aspecto. Cuanto más por encima del consumidor está posicionada la fuente de agua por encima del consumidor, mayor es la velocidad alcanzada por la rueda de molino y, por



tanto, también la fuerza con la cual el agua impacta sobre la misma.

La segunda magnitud importante es el caudal de agua que circula por la conducción. Cuanto mayor es el diámetro elegido de dicha conducción, mayor es el caudal de agua que circula a través de la misma y la potencia de la rueda de molino que de ello resulta.



## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

El circuito de agua permanentemente en marcha constituye una imagen ideal para explicar un circuito eléctrico. La función de bomba y, por tanto, de fuente de electrones corresponde en este caso al transformador. Los electrones se desplazan a través del conductor de alimentación hasta el consumidor (receptor eléctrico) y, desde éste, a través del conductor de retorno, vuelven al transformador. Por este motivo, al igual que en el circuito de agua, siempre es necesario que exista una conducción de alimentación y una de retorno. Sólo si se establece un circuito cerrado puede circular corriente.

¿Y, bien, qué magnitud del circuito de agua equivale a la tensión eléctrica?

La tensión eléctrica es conocida también como "diferencia de potencial". Por este motivo, en nuestra imagen del circuito de agua puede asemejarse a la diferencia de altura entre la fuente de agua y la rueda de molino.

En términos triviales, puede decirse que la tensión es una magnitud de la "intensidad con la cual desean circular los electrones a través del consumidor". Cuanto mayor es la magnitud de la tensión existente, mayor es esta intensidad.

Existe tensión aun cuando no haya ningún electrón que se esté desplazando de un polo del transformador al otro. En nuestro ejemplo, también el agua recibe del circuito de agua la energía potencial para circular hacia abajo obedeciendo a la fuerza de la gravedad, aun cuando la conducción de alimentación esté cerrada y, por tanto, no pueda circular agua. La unidad de la tensión eléctrica se designa "voltio" (abreviatura: V) en honor del

físico italiano Alessandro Volta. En publicaciones especializadas, la tensión eléctrica suele identificarse con la letra mayúscula "U".

La corriente eléctrica puede compararse con el caudal que circula por la conducción de alimentación en el modelo del circuito de agua. Cuanto mayor es la magnitud (intensidad) de esta corriente, más electrones circulan a través del receptor. La unidad de la corriente eléctrica se designa amperio (abreviatura: A) en honor del físico francés André Marie Ampère. En el modelismo ferroviario, en muchos casos son habituales corrientes muy inferiores, las cuales, por este motivo, se indican en la unidad miliamperio (1 A = 1000 mA). Como ejemplo cabe señalar la corriente a través de una lámpara de incandescencia de modelismo ferroviario, cuyo valor es de aprox. 50 mA para una tensión de 16 V. La abreviatura habitual de la corriente en una fórmula física es la letra "I".

La potencia consumida en el receptor eléctrico depende de la tensión y de la intensidad. Esta potencia se calcula multiplicando la magnitud de la tensión existente en un consumidor por la magnitud de la corriente que circula por el mismo, en base a la siguiente fórmula:

$$P = U \times I$$

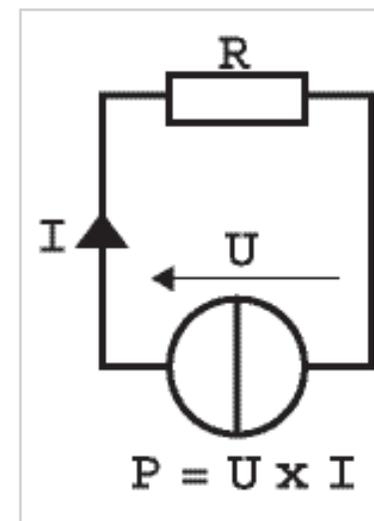
De este modo hemos conocido también la identificación "P" en la fórmula de cálculo de la potencia eléctrica. En corriente continua, la unidad de potencia se designa vatio (abreviatura: W) en honor del

ingeniero inglés James Watt y en corriente alterna Volt-Amperio (abreviatura: VA). Quien todavía no conozca los términos de corriente continua y corriente alterna tendrá ocasión de conocerlas un par de líneas más adelante. Las diferencias de potencia entre corriente continua y corriente alterna deben ignorarse en la práctica en el modelismo ferroviario. Por este motivo, en los siguientes capítulos partimos del supuesto de que:

$$1 \text{ vatio} = 1 \text{ VA}$$

En la figura contigua se muestra el circuito eléctrico utilizando símbolos estándar. Sólo nos falta por saber a qué corresponde la letra "R", que en este gráfico representa al consumidor. En el modelismo ferroviario éste puede ser una lámpara de incandescencia, un motor, un accionamiento de aguja, etc. Siendo más precisos, la letra R corresponde a una denominada "resistencia óhmica".

Al oír este concepto, muchos paganos en la materia volverán a acordarse de la clase de física y hará acto de presencia la archiconocida "Ley de Ohm".



## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

Tradicionalmente, en clase de física, la Ley de Ohm se obtiene por el siguiente método:

En un circuito con la estructura mostrada en la figura de la página 5 se mide la corriente que circula a través del consumidor para distintos valores de tensión en el mismo. Al hacerlo, se obtiene p. ej., la siguiente serie de medidas:

U	2 V	5 V	10 V	12 V	15 V
I	0,19 A	0,51 A	1 A	1,21 A	1,48 A
U/I	10,53	9,80	10,0	9,92	10,14

Si los valores de tensión ajustados para la serie de medidas se dividen por los valores calculados de la corriente, se constata que este valor es aproximadamente constante. En nuestra serie de medidas, esta constante es aproximadamente 10 si se ignora el error de medida. Expresado en una fórmula, esto significa lo siguiente:

$$U = \text{Constante} \times I$$

Esta constante es la resistencia óhmica "R", nombre derivado del físico alemán Georg Simon Ohm, cuya unidad se designa "ohmio" (equivalente a un voltio/amperio. Abreviatura:  $\Omega$ ). Por ello, esta fórmula conocida por "Ley de Ohm" sería:

$$U = R \times I$$

¿Por ejemplo, en qué situaciones sirven de ayuda las fórmulas y conceptos descritos?

En la práctica surgen una y otra vez preguntas cuya respuesta puede encontrarse fácilmente en estas fórmulas. Por ejemplo, encontrará que en los datos del fabricante del motor de un accesorio encontrará que éste posee una intensidad de 0,5 A a 16 V. Esto equivale a una potencia absorbida de

$$P = U \times I = 16 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} = 8 \text{ W}$$

Por este motivo, un transformador con una potencia entregada máxima de 16 VA está en condiciones de alimentar a dos de estos motores de accesorios.

O, por ejemplo, se plantea la pregunta de qué potencia eléctrica se convierte en calor en una bombilla concebida para funcionamiento a 12 V si se aumenta la tensión de alimentación en un 33% a 16 voltios. Otra formulación de la Ley de Ohm es

$$I \times R = U$$

$$I = U/R$$

Si esta expresión se sustituye en la fórmula de la potencia, se obtiene la expresión:

$$P = U \times I$$

$$P = U \times U/R = U^2/R$$

La resistencia óhmica, como es sabido, es una constante. La potencia a 12 V o bien a 16 V sería la siguiente:

$$P_{12V} = 144 /R \text{ (W)}$$

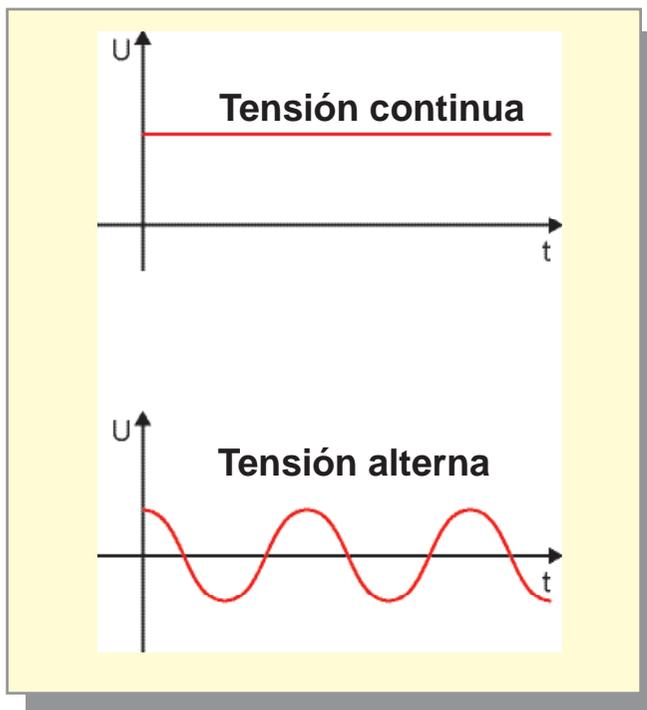
$$P_{16V} = 256 /R \text{ (W)}$$

Por tanto, la potencia aumenta en casi un 80 %, mientras que el aumento de la tensión ha sido del 33%. En la práctica, esta potencia añadida significa un calor entregado considerablemente superior, lo cual, por un lado, puede destruir fácilmente la bombilla y en su entorno puede conducir a daños por temperaturas excesivamente elevadas.

En la unidad de la potencia eléctrica P se han abordado ya brevemente los conceptos corriente alterna y corriente continua. En la página siguiente, para estas dos formas de tensión se ha representado un diagrama con los valores de tensión en función del tiempo. Habitualmente, en corriente continua este valor es siempre idéntico. Por el contrario, en corriente alterna, este valor varía periódicamente entre un valor positivo y uno negativo máximos. Por este motivo, en un caso ideal, este diagrama muestra una forma de onda senoidal.

La ventaja de la corriente alterna está en su fácil transformabilidad, entendiéndose por ello el especialista la posibilidad de adaptar la magnitud de la tensión a las circunstancias prevaletientes. Para tener unas pérdidas lo más bajas posibles al transportar la energía eléctrica en recorridos largos resulta ventajosa, p. ej., una tensión elevada. Por ejemplo, las compañías eléctricas emplean una tensión de 110 kV ~ (1 kV=1000 V) en las líneas terrestres.

## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin



Esta tensión se reduce a lo largo de varias subestaciones hasta el valor de la tensión doméstica de 230 V~. Pero, por motivos de seguridad, también la magnitud de esta tensión es excesivamente alta para el modelismo ferroviario. Por este motivo, esta tensión doméstica se reduce a 16 V ~ con un transformador de modelismo ferroviario.

Por cierto, el símbolo "~" nos dice que el valor de tensión indicado es una tensión de corriente alterna. El símbolo correspondiente para corriente continua es "=". La corriente continua es la entregada, por ejemplo, por una batería. Sin embargo, en la mayoría de los casos, en la electrónica, es

también habitual para la alimentación de las piezas.

Un estudio a fondo de todas las diferencias específicas entre corriente alterna y corriente continua quedaría claramente fuera del ámbito de este libro.

Son importantes sólo algunas consecuencias que el modelista ferroviario debe tener presentes como consecuencia de estas formas de tensión diferentes:

- La práctica totalidad de los transformadores de alimentación de Märklin para el sistema H0 entrega una tensión alterna en sus salidas. Como excepción está solo el transformador de alimentación con una potencia entregada de 18 VA para la Mobile Station, incluido en toda una serie de cajas de iniciación.
- Cuando desee conectar cualquier artículo de modelismo ferroviario, siempre compruebe en primer lugar a qué tensión de alimentación está permitido conectarlo. Utilice siempre la tensión de alimentación o bien el transformador de alimentación especificado también por el fabricante. En caso de duda, siempre utilice una fuente de alimentación independiente adicional. Por motivos de seguridad, nunca utilizar cualesquiera transformadores de confección propia o concebidos para otros aparatos.
- Si se alimenta tensión alterna a un sistema, automáticamente en este sistema circula también corriente alterna. Lo mismo puede decirse de la tensión continua y de la corriente continua. Por tanto, un "transformador para corriente alterna" entrega automáticamente también tensión

alterna. A pesar de ello, hay que acostumbrarse a utilizar también la unidad correcta para la designación en cuestión. Por este motivo un "transformador de corriente alterna de 16 V" es una expresión "desafortunada", que, por desgracia, leemos muy frecuentemente en la práctica. La expresión correcta es un "transformador de tensión alterna de 16 V".

- Desafortunadamente, también es frecuente el uso en un contexto totalmente incorrecto de las designaciones tensión/corriente alterna y tensión/corriente continua. Quién no ha escuchado alguna vez la pregunta, en referencia a una maqueta de trenes H0, de si se trata de una versión para corriente alterna o corriente continua. En realidad, con esta pregunta se abordan las diferencias de la alimentación de corriente. En la "maqueta para corriente alterna" se hace referencia al conductor central como conductor de alimentación de corriente. En este sistema, los conductores de retorno son ambos carriles de la vía. Por el contrario, en la "maqueta para corriente continua", uno de los carriles se utiliza como conductor de alimentación y el otro como conductor de retorno. Por este motivo, lo correcto sería hablar de un sistema de "dos conductores y tres carriles" y de un sistema de "dos conductores y dos carriles". ¡El modo de alimentación de la corriente no tiene nada que ver con la forma de la tensión de alimentación!

En un sistema de dos carriles puede circularse con tensión alterna (ejemplo: Märklin 1) exactamente igual que como también es técnicamente posible a la inversa, circular por una vía de tres

## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

raíles con tensión continua. También conceptos como "digital de corriente continua" o "digital de corriente alterna" son combinaciones de palabras carentes de sentido, que, sin embargo, por desgracia se utilizan una y otra vez no sólo como meras palabras pronunciadas.

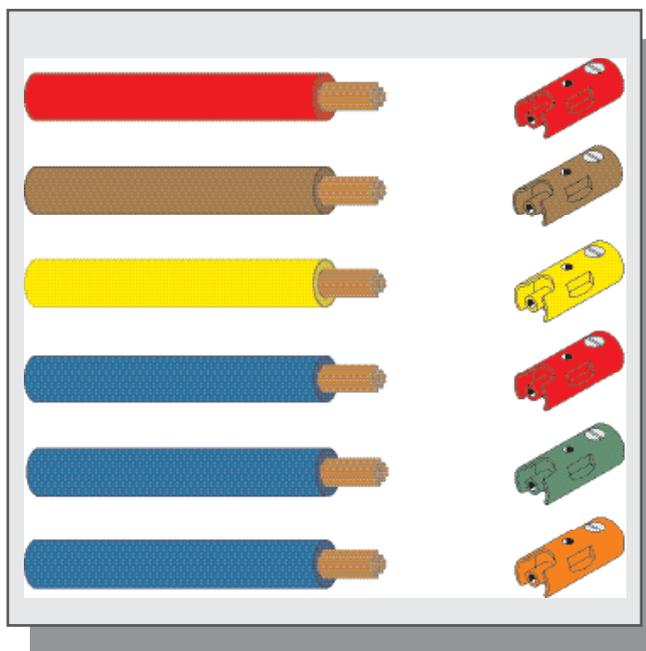
- Para la determinación de fallos pueden resultar muy útiles las mediciones de tensión y corriente. Sin embargo, esto tiene sentido con los instrumentos de medida comerciales únicamente si se conoce con exactitud la forma en que está disponible la magnitud que se desea medir. En muchos casos, estos instrumentos de medida se han concebido para una tensión estrictamente continua o para una tensión alterna senoidal. Si, por ejemplo, con estos aparatos se mide la tensión de una señal digital, pueden aparecer medidas muy "interesantes" en el display. Sólo con instrumentos de medida muy sofisticados, por ejemplo, un osciloscopio, puede determinarse la magnitud de la tensión de una señal digital.
- Siempre asegúrese de respetar los valores de tensión o intensidad mínimos y máximos indicados por el fabricante.
- En determinados artículos accesorios con LEDs, antes de acortar los cables de conexión, revisar con exactitud si en el conductor de alimentación o de retorno no se encuentran cualesquiera componentes como resistencias de precarga o diodos rectificadores. En tal caso, si se retiran estos componentes resultarán destruidos directamente los LEDs después de conectarlos.
- No ahorre en rotular suficientemente los cables o en la zona de los artículos accesorios cuando se utilicen tensiones de alimentación diferentes en

el sistema. Cree también croquis y esquemas de las conexiones ejecutadas.

Estos documentos le serán valiosísimos como muy tarde en un posterior desmontaje o en la localización de fallos.

### Esquema sistemático de colores de los cables

Los ejemplos de conexión mostrados en este manual se han ejecutado conforme al esquema de colores interno de Märklin. Sólo puede recomendarse encarecidamente el uso de este sistema de colores optimizado a lo largo de años. Sin tal esquema de colores, los cables de conexión forman rápidamente un entramado de cables



desorganizado e indescifrable, que impide localizar razonablemente cualquier fallo. La información cualificada en el color del cable se complementa con la cualificación del color de los conectores que se montan en el extremo de este cable. En concreto, están definidos los siguientes cables:

1. Cable rojo con conector rojo: Cable para corriente de tracción
  2. Cable marrón con conector marrón: Retorno de tierra
  3. Cable amarillo con conector amarillo: Cable para corriente de luz
  4. Cable azul con conector rojo: Cable de mando en artículos magnéticos para la posición "en curva" (desvío) o "Parada" (señal)
  5. Cable azul con conector verde: Cable de mando en artículos magnéticos para la posición "recta" (aguja) o "marcha" (señal)
  6. Cable azul con conector naranja: Cable de mando en señales para la posición "marcha lenta" (señal)
- Para otras aplicaciones (p. ej., otros artículos accesorios, señalizaciones de vía ocupada, etc.) no se han definido colores de cable especiales. Quien así lo quiera, en estos casos puede recurrir, por ejemplo, a un cable gris.

## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

### Conexionado

En la historia del surtido H0 de Märklin se han desarrollado y ofertado los más variados sistemas de conexión y enlace. Por este motivo, a continuación se muestra una pequeña sinopsis de los sistemas más importantes y un par de indicaciones sobre el uso de los elementos de conexión.

En primer lugar, veamos los diferentes sistemas de conexión en los transformadores y en los aparatos de conducción:

- a. Hembrillas de conexión
- b. Bornes de conexión
- c. Conector hembra múltiple

Las hembrillas de conexión fueron hasta entrados los años noventa el sistema de conexión en la parte posterior de los transformadores, aparatos de conducción y en el dispositivo Delta Control (Nº 6604). Formaban parte del surtido de productos de conexión de Märklin, formado por clavijas de contacto con un diámetro de 2,6 mm y de las correspondientes hembrillas. Estas clavijas y hembrillas se ofertaban con el Nº de artículo 7140 como caja de surtido y en diferentes embalajes individuales que se diferenciaban por el color. También la mayoría de artículos accesorios como pupitres de gobierno y de posicionamiento de agujas o también los artículos digitales como el decoder k83 y k84 estaban preparados para este sistema de clavijas. Pese a que estas clavijas fueron durante decenios los elementos de conexión típicos del modelismo ferroviario, hoy la venta de estas piezas ya no está permitida por el modelismo ferrovia-

rio. Tras esta prohibición está un reglamento de la CE que ve la existencia de un peligro potencial si estas clavijas se enchufan a la fuerza en un cable de red de 230 V, cuyas clavijas poseen, según norma, un diámetro de 2,5 mm. Por este motivo, en el sistema de Märklin hoy ya no hay clavijas adecuadas para estos aparatos antiguos.



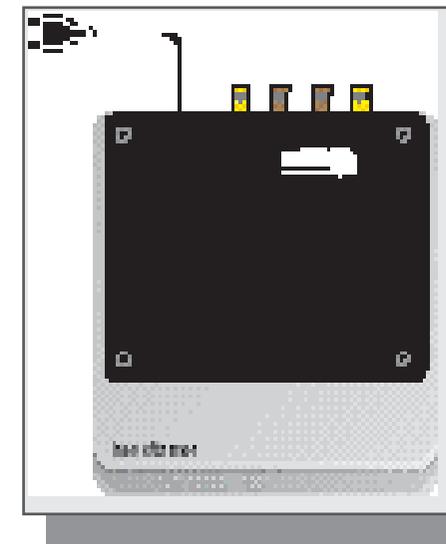
6604:  
Delta Control  
con hembrillas  
de conexión en  
parte posterior

Sólo en establecimientos especializados en electrónica puede encontrarse todavía este sistema de conexión, ya que el citado Reglamento de la CE es de aplicación para el área de juguetes y no lo es con carácter general para la electrónica.

Este sistema ha sido reemplazado por bornes de conexión que encontramos, por ejemplo, en el sistema Märklin Digital, el Transformer 6002 o en el transformador convencional de conducción

6647.

Estos bordes de conexión presentan la ventaja de que los cables de conexión pueden conectarse directamente sin necesidad de montar ningún conector. La sección máxima del cable de conexión no debe superar aprox. 0,75 mm<sup>2</sup>.



6002:  
Transformer  
con bornes de  
conexión

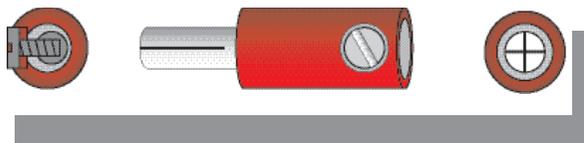
En los actuales componentes de Märklin Systems se han utilizado en parte otros conexiones especiales. Tanto para la alimentación de la Mobile Station a través de la caja de conexión de alimentación como en la Central Station se necesita, por ejemplo, un transformador con una hembrilla tipo cinch especial. Por ejemplo, también la Mobile Station posee un conector de conexión de 10 polos.

## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin

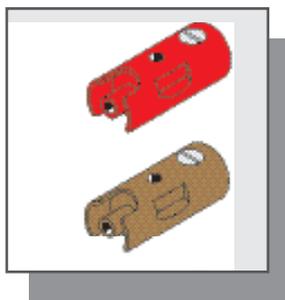
Estos conexiones especiales los presentaremos con mayor detalle en los correspondientes ejemplos de conexión de los distintos componentes.

### Montaje de clavijas o hembrillas

Como ya se ha insinuado, existen dos sistemas de conexión diferentes con clavijas y hembrillas. El sistema antiguo (Nº 7140) está formado por clavijas de 2,6 mm de diámetro. Si miramos de frente a la clavija de conexión veremos que ésta está formada por cuatro subsegmentos. Si la clavija no permanece enchufada en una hembrilla, puede aumentarse el diámetro de dicha clavija ensanchando la rendija entre estos subsegmentos. Si no fuera posible enchufar la clavija en la hembrilla asociada, puede corregirse el problema estrechando estas rendijas. El tornillo de fijación no sujeta firmemente sólo el cable enchufado sino que asegura también el contacto eléctrico entre la clavija y el conductor de conexión.



Los conectores actuales se distinguen no sólo por el diámetro de sus clavijas. Además, poseen dos nervios de fijación que aseguran una conexión segura entre conector y hembrilla. De este modo



71400 :  
Sistema actual de conectores

ya no es necesario ajustar con precisión el diámetro de la clavija de conexión.

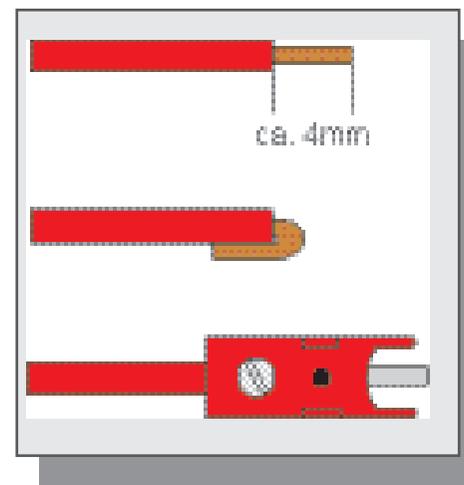
Ya dispongamos del antiguo sistema de clavijas 7140 o del actual sistema de conectores 71400, el montaje del conector o de la hembrilla en un cable se desarrolla por idéntico procedimiento.

Como primer paso, debe pelar el extremo del conductor de conexión. Para ello, será de gran ayuda utilizar un pelacables, ya que éste permite pelar el aislamiento del cable sin dañar las distintas trenzas del interior de los conductores de conexión. Para ello se pela aprox. 4 mm de la longitud del aislamiento.

En el segundo paso primero se trenzan las trenzas de hilos de cobre que sobresalen y luego se repliegan hacia atrás.

En el tercer paso se introduce este extremo del cable en la abertura de conexión del conector o bien en la hembrilla. Puede ser necesario aflojar adicionalmente el tornillo de fijación para poder introducir el cable de conexión en la abertura de conexión del conector. Asegúrese de no extraer totalmente el tornillo. ¡En la mayoría de los casos, el reator-

nillado que se realiza a continuación del tornillo de fijación sólo es posible con mucha paciencia!

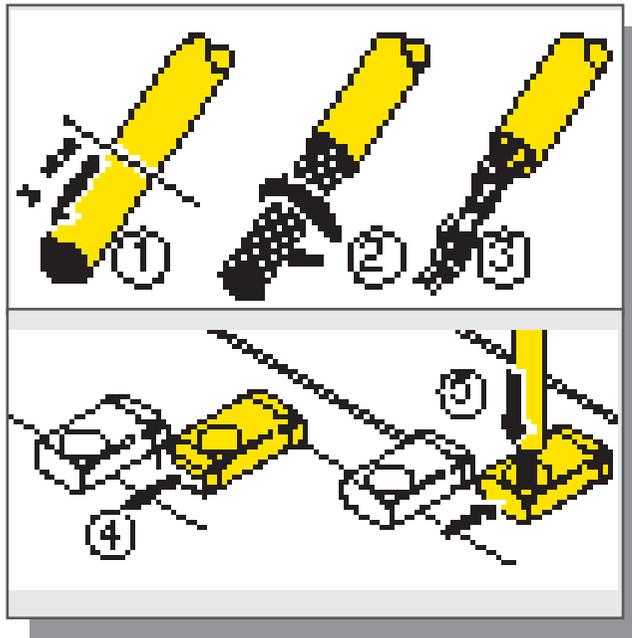


### Bornes de conexión

Para conectar un cable de conexión a un borne de conexión también debe pelarse en primer lugar el aislamiento del extremo del cable y deben trenzarse los hilos que sobresalen del mismo. El tramo pelado, de aprox. 8 mm, debe tener una longitud de aproximadamente el doble que en la conexión con un conector.

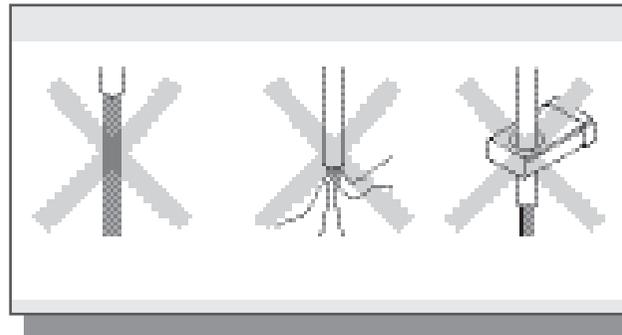
Si se presiona horizontalmente sobre el borne de conexión, quedará visible una abertura de

## 1. Fundamentos importantes para las maquetas de trenes de Märklin



conexión metálica. Ahora, se introduce a presión el cable de conexión en esta abertura de conexión.

El error más frecuente en los bornes de conexión es que se introduce excesivamente el cable de conexión, pillando el aislamiento en lugar de los hilos del cable. En este caso, como cabe imaginar, no puede circular corriente. Para solucionar el problema, presione de nuevo sobre el borne de conexión y extraiga ligeramente hacia afuera el cable de conexión de modo que el aislamiento ya no se encuentre dentro del agujero de conexión.



Otras causas de error son el pelado de una longitud excesiva de hilos del cable o hilos que se han quedado sueltos y que establecen conexión con otros cables de conexión, pudiendo provocar de este modo cortocircuitos o anomalías funcionales.

### Conexiones soldadas con estaño

Los especialistas señalan frecuentemente la conexión soldada con estaño como alternativa a las conexiones enchufables. Sin embargo, esta técnica de conexión posee algunos puntos flacos de modo que no es recomendable para el principiante absoluto. Es absolutamente imprescindible tener presentes los siguientes consejos cuando se utilice esta técnica:

- Utilice un soldador de alta calidad que sea adecuado para su uso en electrónica. Un aparato adecuado es la estación de soldadura ofertada por Märklin con el N° 70910.
- Otro problema son los puntos de soldadura que una y otra vez están "fríos". En este caso, el estaño no fluye alrededor de los hilos de los

cables de conexión que se desea conectar sino que queda adherido tan sólo superficialmente sobre las superficies metálicas. Esta conexión representa no sólo un conductor eléctrico deficiente, sino que también se desprende fácilmente sin que esto necesariamente sea visible desde afuera.

- En todo caso, una conexión soldada por estaño entre dos cables de conexión debe protegerse con un aislamiento para impedir una conexión no deseada con otro cable. Para ello, un método que ha acreditado su eficacia consiste en utilizar manguitos aislantes.
- En la soldadura con estaño, asegúrese de adoptar sus propias medidas de seguridad e higiene. El goteo de estaño fundido o incluso la punta caliente del soldador ya han provocado graves lesiones a algún modelista ferroviario. ¡Y asegúrese de que sus hijos no puedan jugar con el soldador!

## 2. Conducción

<b>Índice</b>	
<b>Informaciones generales sobre la conexión de las vías</b>	<b>14</b>
<b>El principio de alimentación de Märklin H0</b>	<b>14</b>
<b>Principios de conexión en los tres sistemas de vías</b>	<b>14</b>
<b>¿Se necesita antiparasitaje?</b>	<b>15</b>
<b>Conexión analógica</b>	<b>15</b>
<b>Conexión analógica en la vía C</b>	<b>16</b>
<b>Alimentación múltiple de la tensión de suministro</b>	<b>18</b>
<b>Conexión analógica en la vía K</b>	<b>19</b>
<b>Conexión analógica en la vía M</b>	<b>20</b>
<b>Servicio multitren analógico</b>	<b>20</b>
<b>Conexión de un booster Digital</b>	<b>28</b>
<b>Conexión del regulador de marcha</b>	<b>30</b>
<b>Conexión del regulador de marcha 6605</b>	<b>31</b>
<b>Conexión de la Mobile Station</b>	<b>32</b>
<b>Conexión de una segunda Mobile Station</b>	<b>34</b>
<b>Conexión a través de la caja de conexión 60115</b>	<b>34</b>
<b>Conexión de la Central Station</b>	<b>35</b>
<b>Uso de varios sistemas de funcionamiento</b>	<b>36</b>

## 2. Conducción

### Informaciones generales sobre la conexión de vías

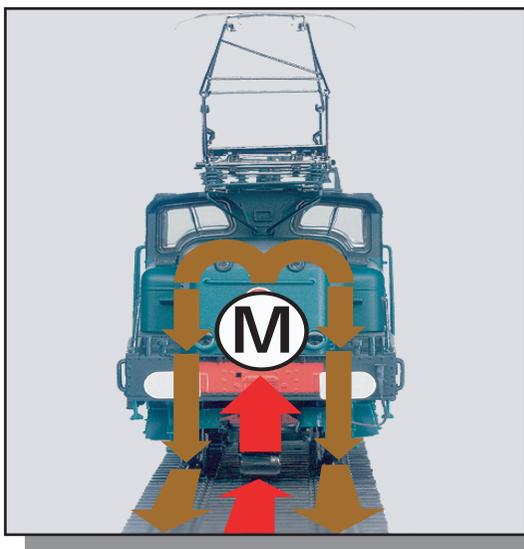
A pesar de lo diferentes que pueden parecer a primera vista los distintos sistemas de vías de Märklin, en realidad comparten muchas cosas en común que estudiaremos con mayor detalle a continuación.

### El principio de alimentación de Märklin H0

Ya se trate de un sistema de vías M, K o C de Märklin, los tres sistemas de vías están basados en idéntico principio de suministro de las locomotoras en miniatura. La designación técnica correcta de estos sistemas de vías es "sistema de vías de dos conductores con tres vías". En la designación se incluyen los términos "de dos conductores" por el hecho de que esta vía funciona con un conductor de alimentación y un conductor de retorno. Actualmente, los tres "carriles" no pueden ser vistos inmediatamente por el principiante.

Además de ambos carriles exteriores, este sistema de vías posee un conductor central que en la vía M, hasta los años cincuenta del siglo pasado, estaba formado realmente por un carril continuo y, posteriormente y hasta la fecha, ha sido sustituido por contactos puntuales. El conductor central sirve de conductor de alimentación para suministro eléctrico a la locomotora. La corriente circula a través del accionamiento, como receptor eléctrico, y luego a través de las ruedas de ambos lados hacia los carriles.

Como ya se ha manifestado en el Capítulo 1, el flujo de corriente requiere un circuito cerrado. Por



este motivo, la corriente fluye desde el aparato de conducción, pasando por el conductor de alimentación hasta el conductor central de la vía y desde éste, a través del patín central de la locomotora, va a parar al accionamiento y luego, a través de las ruedas, a los carriles y desde éstos, a través del conductor de retorno, vuelve de nuevo al aparato de conducción.

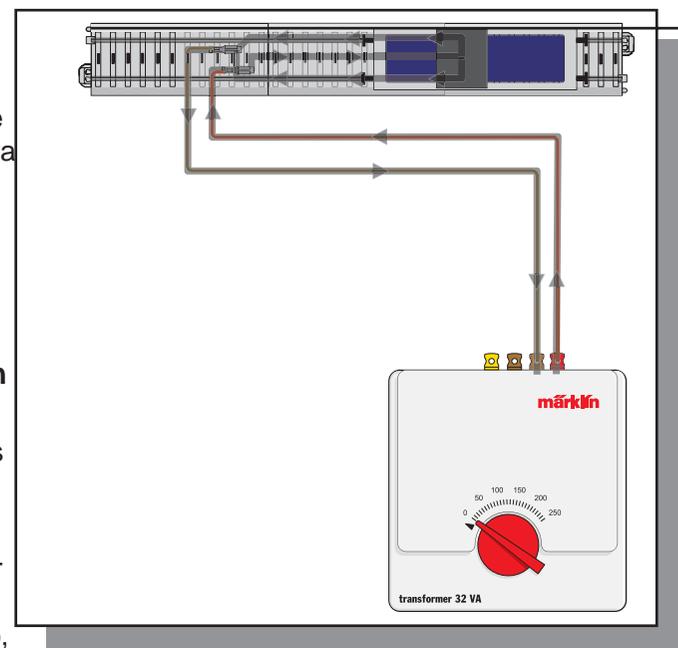
### Principios de conexión de la alimentación en los tres sistemas de vías

En los tres sistemas de vías existen soluciones diferentes para conectar la alimentación:

- En la vía M existen vías de conexión de la alimentación distintas en las cuales el conductor de alimentación rojo y el conductor de retorno marrón están soldados firmemente. Por ejemplo,

en la vía 5131 existe además un condensador antiparasitario incorporado debajo de la vía.

- En la vía K existen vías de conexión de la alimentación especiales en las cuales los cables de conexión se enchufan en los bornes de conexión. También en este caso existen versiones con (Nº 2292) y sin condensador antiparasitario (Nº 2290).
- En la vía C puede utilizarse (prácticamente) cada vía como vía de conexión de la alimentación. Para ello, las vías de la parte inferior de los extremos incorporan lengüetas de contacto en las cuales el modelista ferroviario puede enchufar las zapatas de conexión especiales del sistema de vías C.



## 2. Conducción

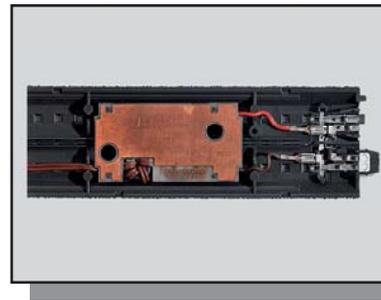
### ¿Cuándo se necesita antiparasitaje?

Como ya se ha mencionado, en las vías M y K existen vías de conexión de la alimentación con y sin condensador antiparasitario. En la vía C, con el N° de artículo 7406 está disponible un accesorio de conexión con electrónica antiparasitaria, mientras que el set de conexión de la alimentación 74042 no está equipado con esta electrónica.

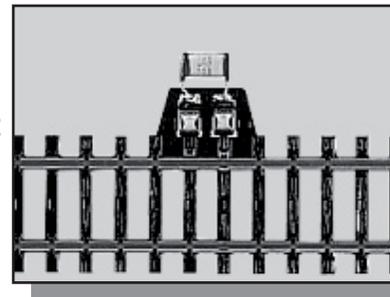
Ya se trate de un condensador antiparasitario o de la electrónica antiparasitaria, su misión es eliminar las señales perturbadoras eléctricas de la vía. En tal caso, el técnico habla de un "pasabajos". Esto significa que este circuito deja pasar las frecuencias bajas, atenuando y, de este modo, filtrando las frecuencias más altas.

Esto funciona también muy bien en el funcionamiento analógico con corriente alterna. Por el contrario, las cosas son bien distintas en el servicio multitrén. Dado que, al contrario que en el funcionamiento con corriente alterna, en el funcionamiento con Märklin Digital o Märklin Systems se trabaja con una frecuencia considerablemente superior, esta señal de información puede verse afectada por el condensador antiparasitario.

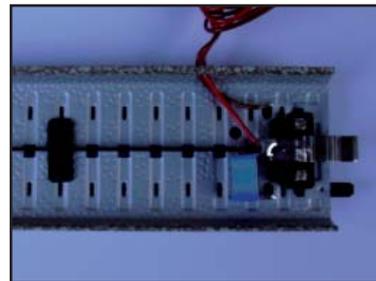
Por este motivo, en el funcionamiento multitrén es posible, o incluso necesario, renunciar al condensador antiparasitario. Sin embargo, en la práctica real esto no supone ningún problema, ya que las actuales locomotoras de Märklin llevan incorporado un buen antiparasitaje. Sólo si se equipan posteriormente decoders en vehículos antiguos hay que asegurarse de que se respeten las actuales normas y reglamentos antiparasitarios.



Vía C:  
74046



Vía K:  
2292



Vía M:  
5131

Por este motivo, de modo sinóptico puede afirmarse que el uso de las vías de conexión de la alimentación con condensador antiparasitario o bien del set antiparasitario 74046 del surtido de vías C resulta lógico sólo en modo analógico. En modo delta o en modo digital o bien en funcionamiento

con Märklin Systems es preciso renunciar a estos elementos antiparasitarios. Gracias a las medidas antiparasitarias en los dispositivos de alimentación y en los vehículos esto tampoco supone ningún problema en la práctica real.

### Conexión analógica

A la hora de elegir el aparato de conducción adecuado, en primer lugar debe determinar la tensión de red de su hogar. En su versión actual, el Transformer 32 VA de Märklin con el N° de artículo 6647 está dimensionado para una tensión de red de 230 V. El conector está dimensionado para las bases de enchufe de red habituales en Alemania y en toda una serie de otros países europeos.

Antes, en Alemania era habitual una tensión de red de 220 voltios. En el curso de una armonización europea hace un par de años se cambió el valor nominal de la tensión de red doméstica a 230 voltios. Sin embargo, no está prohibido conectar un transformador de 220 voltios a la red de 230 voltios.



Transformer 32VA  
6647

## 2. Conducción

No obstante, en un caso extremo este transformador entrega una tensión de salida superior y, como consecuencia de ello, tal vez excesivamente alta, por lo cual es absolutamente recomendable utilizar sólo transformadores dimensionados de fábrica para servicio a 230 voltios.

Tenga presente también que los transformadores se envejecen con el tiempo. Por ejemplo, con frecuencia, al cabo de varios decenios, el aislamiento se hace frágil y quebradizo. Por este motivo, por motivos de seguridad, se recomienda sustituir los transformadores de tracción al cabo de algunos años por otros más actuales.

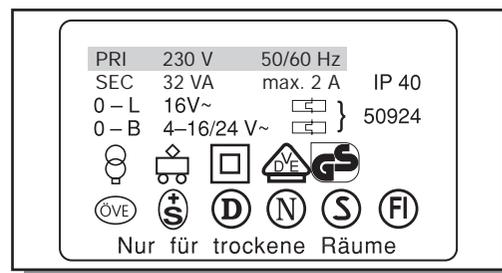
Por este motivo, Märklin ya no repara los transformadores de tracción antiguos. Como cabe imaginar, el modelista ferroviario prefiere invertir en una nueva locomotora en lugar de en un nuevo aparato de conducción. Sin embargo, por ejemplo, debería permitir a los transformadores de tracción antiguos de carcasa azul que se vayan al merecido retiro y crear unas condiciones de funcionamiento seguro con el transformador de tracción actual 6647.

Por este motivo, en este manual no encontrará ningún croquis de conexión con los transformadores antiguos. Partimos del supuesto de que en esta área se utiliza únicamente la tecnología actual. Otra cosa distinta son, por ejemplo, las consolas de maniobra de agujas azules antiguas, que pueden seguir utilizándose sin problemas.

La placa de características situada en la parte inferior nos indica para qué tensión de red es adecuado un transformador de tracción. La tensión del

primario indicada en dicha placa debe coincidir con la tensión de red existente en el hogar. Además, debe revisarse también la frecuencia de la tensión alterna, también indicada en la placa de características, la cual en Alemania es de, p. ej., 50 Hz.

El siguiente aspecto importante tiene también algo que ver con la seguridad. A la hora de con-



feccionar el cableado o cambiar el cableado del sistema, la red doméstica no debe estar conectada a ningún transformador.

Por este motivo, en primer lugar debe extraerse el o los conectores de red de la base de enchufe. Como alternativa, una inversión recomendable es el uso de una regleta de enchufes múltiple con interruptor de conexión/desconexión. De este modo, toda la maqueta deberá ponerse en marcha simultáneamente y desconectarse de nuevo también con seguridad, sin que posteriormente permanezca conectado por descuido ningún consumidor.

### Conexión analógica en la vía C

En el Transformer 32 VA (Nº 6647), como ya se ha señalado, se requiere un set de conexión con antiparasitaje. Por este motivo, en las cajas de iniciación que incluyen el Transformer 32 VA se

incluye también dicho set en el equipamiento de serie. En concreto, puede obtenerse con el Nº de artículo 74046 para la vía C. Este set antiparasitario posee en su lado de entrada dos cables sin ningún conector de conexión. Estos cables van a parar al aparato de conducción.

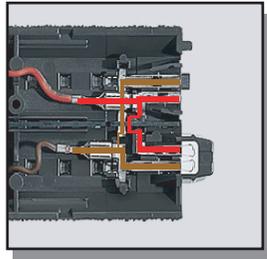
En el lado de salida del set antiparasitario se han montado dos cables de conexión con los correspondientes conectores para el sistema de vías C. Con carácter general, en el esquema de conexión de Märklin debe instalarse un cable rojo entre el aparato de conducción y el conductor central de la vía y un cable marrón como conductor de retorno entre los carriles y el transformador.

En la conexión del aparato de conducción, en primer lugar se conectan los cables a la vía. En principio, en la vía C pueden utilizarse prácticamente todas las vías como vía de conexión de la alimentación. Después de todo, en prácticamente todos los extremos de vía se encuentran dos lengüetas de conexión. Sin embargo, en el set antiparasitario 74046 hay que asegurarse de que esta platina pueda sujetarse también debajo de la vía y que la separación entre el sujetador de la platina y las lengüetas de conexión de la vía cuadre con la longitud de los cables de alimentación. Por este motivo, sólo la vía 24188 cumple todos los requisitos para poder utilizar el set antiparasitario 74046 también con esta vía sin complicaciones adicionales.

No obstante, veamos con mayor detalle en el lado inferior de la vía C las zonas de contacto en los extremos de la vía. Si seguimos el recorrido de las pistas de contacto en las cuales están conec-

## 2. Conducción

tadas las lengüetas de conexión, constataremos que una de ambas conexiones está conectada al conductor central y la otra a los carriles. En las transiciones de carriles se encuentran además 2 contactos hembra y 2 pistas de contacto para la conexión eléctrica con la vía contigua. Las dos len-



güetas exteriores están conectadas a los carriles, mientras que el contacto hembra central o bien la pista de contacto están conectados al conductor central.

Por definición, el cable rojo transporta la corriente de tracción (B) y, por tanto, la alimentación eléctrica desde el transformador, la cual se aplica al conductor central. Por el contrario, los carriles constituyen el conductor de retorno al cual se conecta el cable de conexión del transformador. Esta con-

exión se designa también masa (0). Por este motivo, conectamos el cable rojo de la salida del set antiparasitario a la lengüeta de conexión del conductor central y el cable marrón a la lengüeta de conexión de los carriles.

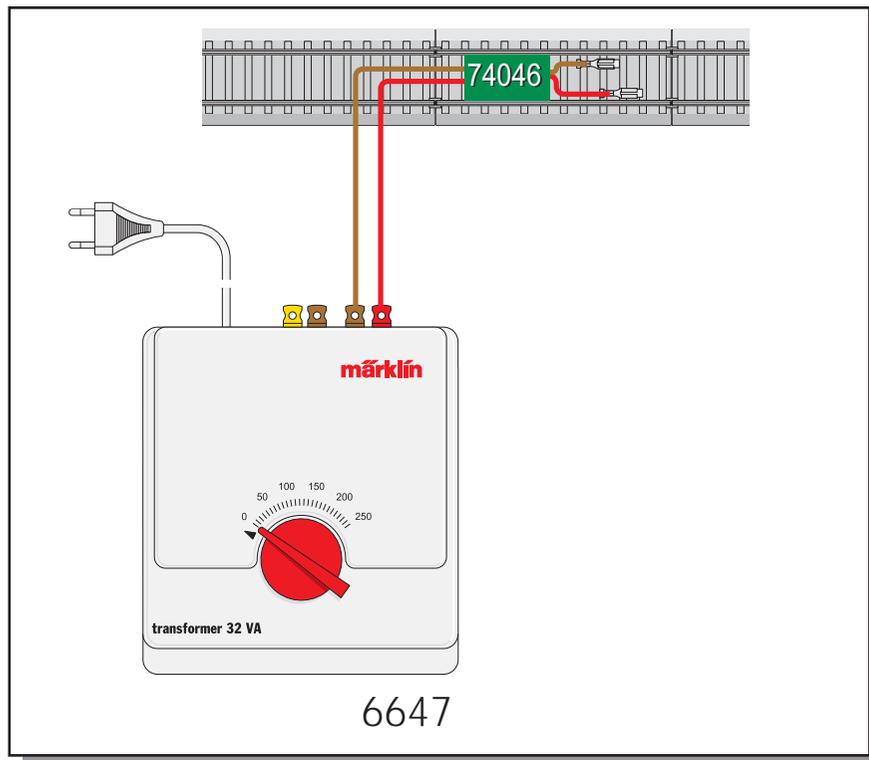
Nota: La designación "B" y "0" se encuentra una y otra vez en los sistemas de conexión de Märklin. Los profanos en la materia cometen fácilmente el error de equiparar "B" a "marrón".

¡Sin embargo, en la toma de corriente de tracción "B" debe conectarse el cable rojo!

Si como vía de conexión se utiliza el tramo de vía recto 24188, el set antiparasitario puede insertarse debajo de la vía en las clavijas de fijación allí existentes. Como ya se ha señalado, esto no funciona en los demás tramos de vía, al menos no lo hace sin complicaciones de conexión adicionales.

Los dos cables rojos y marrones del lado de entrada del set supresor de interferencias se conectan al borne de conexión de idéntico color situado en la parte posterior del transformador. En el Capítulo 1 ya se ha descrito el manejo de estos bornes de conexión. Por este motivo, repasemos sólo los pasos más importantes:

1. Pelar aprox. 8 mm los extremos de los cables.
2. Trenzar entre sí los extremos de los hilos.
3. Enchufar desde arriba el cable rojo y el cable marrón en sus respectivos bornes de conexión de idéntico color en la cara posterior del aparato de conducción. En el Transformer 32 VA, hay dos bornes de conexión marrones. Para la conexión eléctrica, puede utilizar indistintamente cualquiera de ellos.
4. Al soltar el borne de conexión, asegurarse de que los cables de conexión queden fijados dentro de los bornes de conexión con las trenzas y no con el aislamiento. Sólo de este modo es posible el contacto eléctrico del aparato de conducción con la instalación de trenes.





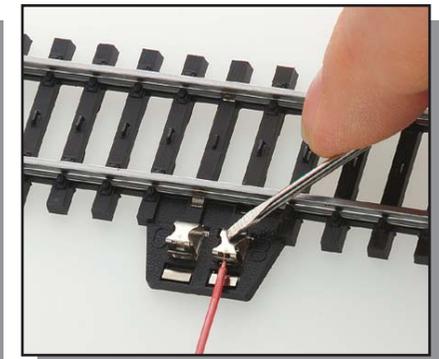
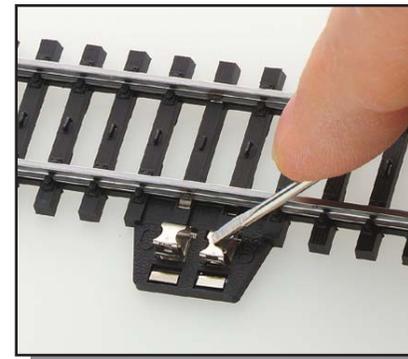
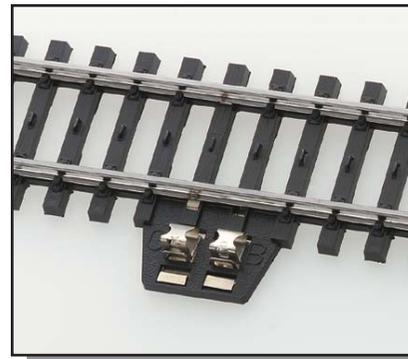
## 2. Conducción

Por este motivo, para contrarrestar este problema, debe alimentarse a la instalación de vías, como tope cada 2 hasta 3 metros, de nuevo la tensión de tracción. Por ello, una ayuda muy buena es la placa distribuidora 72090. Desde el transformador de tracción se conectan sendas placas distribuidoras al cable rojo de corriente de tracción y al conductor de retorno de masa marrón. Ahora pueden conectarse hasta 9 conexiones de suministro adicionales a estas placas distribuidoras. En funcionamiento convencional se necesita un set antiparasitario 74046. Para las restantes conexiones basta utilizar los cables de conexión rojo y marrón.

Nota: Si bien es cierto que estos cables poseen una resistencia interior inferior a las resistencias de transición constatables en las vías. Sin embargo, a partir de una determinada longitud también esta resistencia interior es palpable. En general, hasta una longitud de 5 metros pueden utilizarse los cables de conexión de Märklin con una sección de  $0,19 \text{ mm}^2$ . No es preciso recurrir al cable más grueso de  $0,75 \text{ mm}^2$  si no se supera dicha longitud.

### Conexión analógica en la vía K

En la vía K, como ya se ha señalado, se utilizan vías de conexión especiales para la alimentación de la tensión de tracción. El antiparasitaje para funcionamiento en corriente alterna ya se ha incorporado a la vía 2292. Para otras conexiones se utiliza la vía 2290.

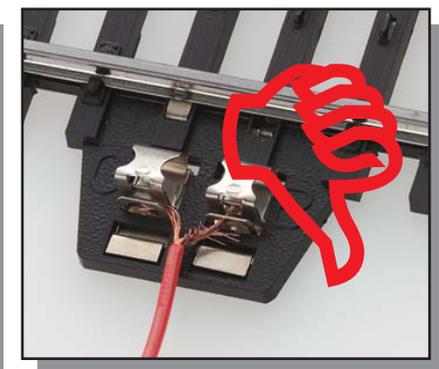
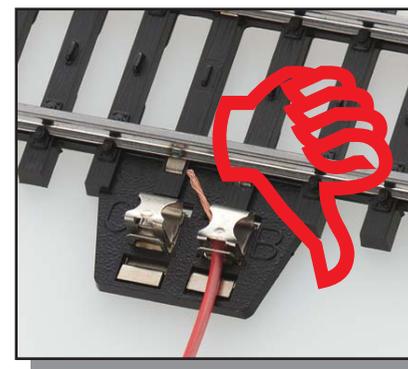
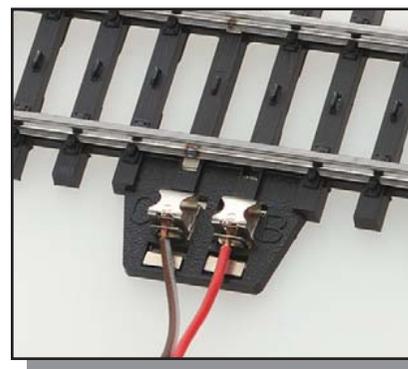


Para introducir el cable de conexión en el borne de conexión de la vía de conexión de la alimentación, debe presionar desde arriba con un objeto firme, por ejemplo, un destornillador, sobre el borne de conexión.

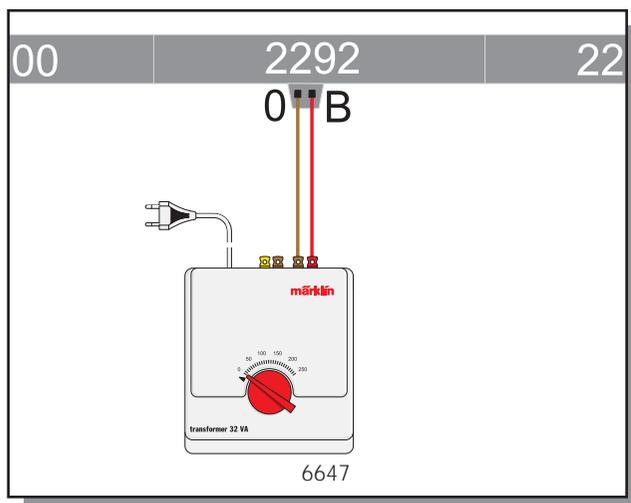
En primer lugar, conectamos el cable rojo, el cual se conecta al borne derecho identificado con "B". Al empujar hacia abajo el borne se forma adelante una abertura a través de la cual se introduce el cable. A continuación, se conecta el cable marrón al borne izquierdo. Acto seguido, como ya se ha descrito en la vía C, se conectan ambos ca-

bles a los bornes de conexión de la parte posterior del aparato de conducción Transformer 32 VA.

Siempre asegúrese de que los bornes amarren el cable por los hilos y no por el aislamiento. De lo contrario no es posible establecer un contacto eléctrico. En el otro lado, los hilos no deben sobresalir hacia afuera de tal manera que los hilos hagan contacto simultáneamente con ambos bornes provocando un cortocircuito.



## 2. Conducción



También en la vía K es preciso alimentar la tensión de tracción cada 2 hasta 3 metros. Esta necesidad se soluciona fácilmente montando 2 placas distribuidoras 72090. Como ya se ha señalado varias veces, en tal caso basta la vía de conexión de la alimentación 2290 para los restantes puntos de alimentación.

### Conexión analógica en la vía M

Como ya se ha señalado en la introducción del capítulo, en la vía M existen vías de conexión de la corriente especiales con cables de conexión montados fijos. La vía 5131 incluye antiparasitaje, mientras que las restantes vías de conexión de la corriente se las arreglan sin esta electrónica. Sólo en la conexión analógica se instala la vía 5131 una vez por aparato de conducción. Para los puntos de alimentación adicionales, que en la vía M se necesitan todavía a intervalos más cortos que, por

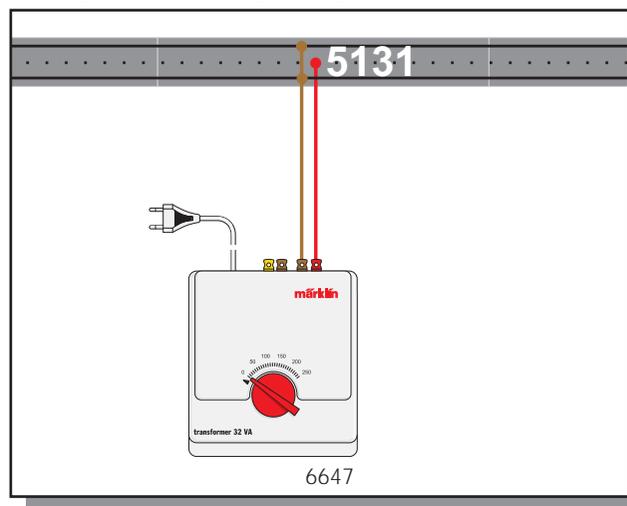
ejemplo, en la vía C, basta por ejemplo la vía de conexión de la alimentación recta 5111.

Para poder conectar los puntos adicionales de alimentación de corriente de tracción también en la vía M se utiliza la placa distribuidora 72090.

### Servicio multitren analógico

En el funcionamiento analógico con un aparato de conducción de corriente alterna, todas las locomotoras que se encuentran simultáneamente en la vía funcionan a una velocidad que es proporcional a la magnitud de la tensión de tracción alimentada. En el sistema de corriente alterna de Märklin, el sentido de circulación se fija en la locomotora.

Por este motivo, en este sistema es posible, por ejemplo, hacer circular dos locomotoras en sentidos opuestos. Por el contrario, en un sistema analógico de corriente continua, el sentido de circulación queda definido por la polaridad de la tensión



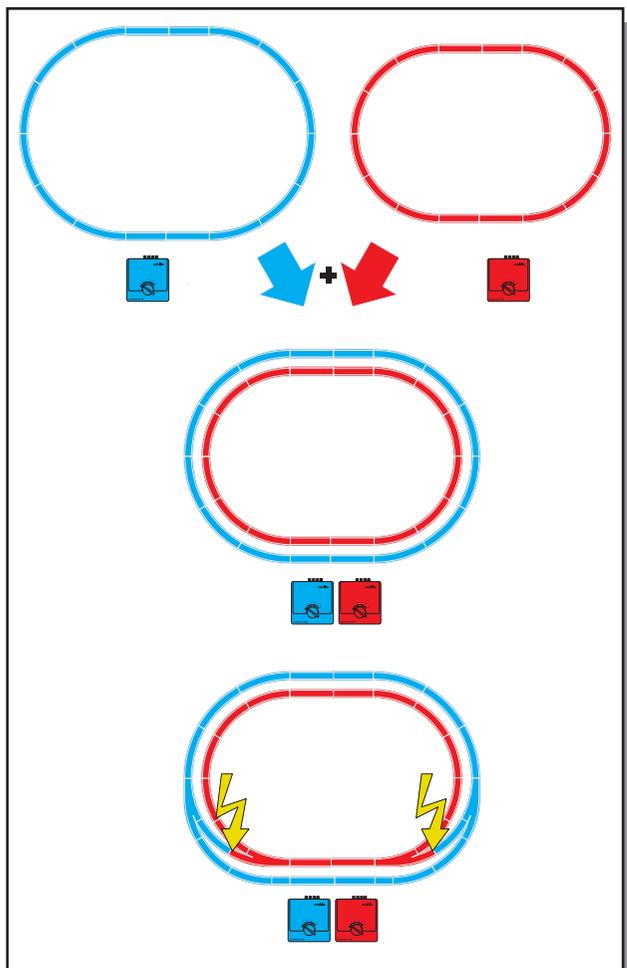
de tracción, de modo que todas las locomotoras se desplazan siempre en idéntico sentido.

Como cabe imaginar, el deseo de poder controlar dos o más locomotoras circulando en paralelo, unas independientes de otras, en una maqueta de trenes ya estaba muy extendido cuando todavía no existían las posibilidades de los modernos sistemas multitren. Por este motivo, la solución consistía en subdividir la maqueta de trenes en secciones de alimentación diferentes alimentadas cada una desde su propio aparato de conducción.

Si dos maquetas de trenes se montan separadas una de la otra, cada una de estas maquetas puede funcionar, como cabe imaginar, también independientemente de la otra. El siguiente paso consiste en montar ambas maquetas de modo que queden una junta a la otra en una instalación. Éste es el caso, por ejemplo, en un circuito ovalado de dos vías. Hasta aquí, la conexión hasta ahora presentada funciona a la perfección. No se produce un problema hasta que entre ambos circuitos ovalados de vías se establece un empalme mediante desvíos. Ahora, ambos aparatos de conducción actúan prácticamente de manera simultánea sobre ambas secciones de alimentación. Por este motivo, las locomotoras reciben simultáneamente la tensión de tracción desde dos aparatos de conducción.

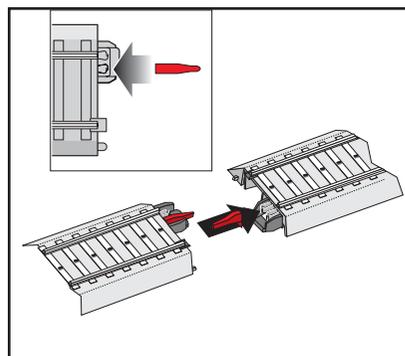
La solución consiste en montar puntos de aislamiento. Para ello, en estos puntos basta aislar el conductor central (corriente de tracción = conductor rojo).

## 2. Conducción



En los tres sistemas de vías existen distintas técnicas para establecer un punto de aislamiento.

Para ello, en la vía M se ofrecía el aislamiento con el N° 5022. En primer lugar, este aislamiento debe seccionarse por las líneas transversales



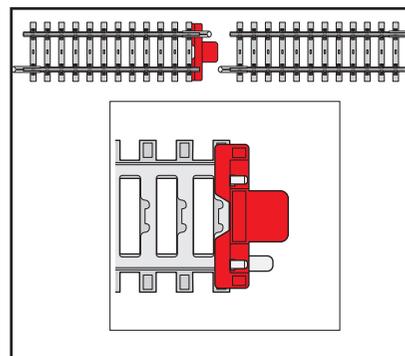
Vía C: 74030

perforadas, deben replegarse los dos costados laterales y, a continuación, deben montarse sobre el contacto del conductor central en un lado del carril.

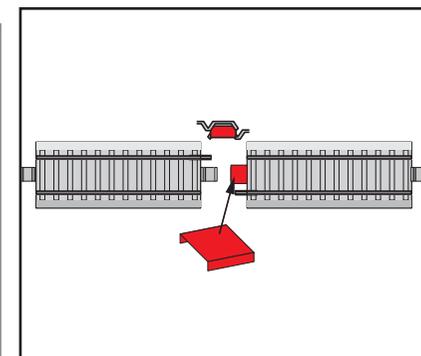
En el montaje de ambas vías M, hay que asegurarse de que una brida de contacto del conductor central se encuentre debajo de la lámina de contacto, mientras la otra se haya colocado sobre la lámina de aislamiento. Quien ya no posea el aislamiento 5022, puede utilizar, p. ej., un pequeño trozo de cinta aislante típico de la electrónica.

Por el contrario, en la vía K se utiliza el tramo de aislamiento 7522. En la vía K, la conexión del conductor central se realiza mediante las bridas de cobre situadas en la parte inferior de la vía. El tramo de aislamiento se coloca de modo que las bridas de cobre ya no tengan contacto entre sí.

Nota: Quien monte la maqueta de trenes de modo que sea permanente, como alternativa también puede doblar las bridas de cobre hacia abajo, impidiendo de esta manera el contacto del conductor central entre los dos tramos de vía.



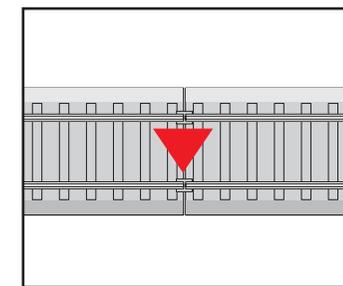
Vía K: 7522



Vía M: 5022

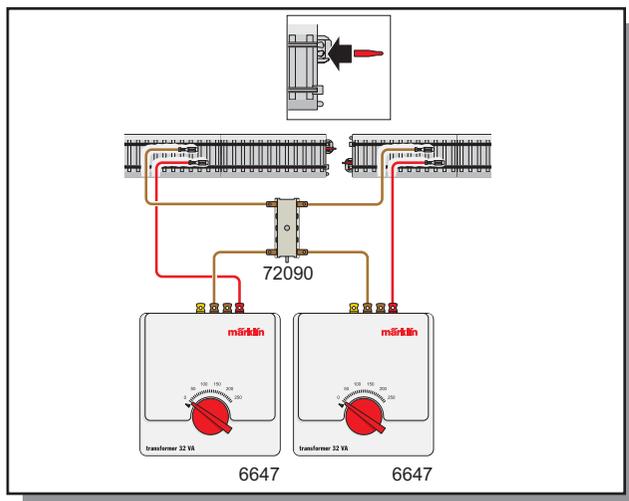
En la vía C, el aislamiento está disponible con el N° art. 74030. Se trata de pequeñas caperuzas aislantes que se colocan sobre los contactos en los extremos de la vía. El conductor central se conecta mediante ambas lengüetas de contacto interiores. Por este motivo, en ambos lados de la vía deben enchufarse sendos aislamientos.

En los esquemas de vías, un aislamiento de conductor central se identifica mediante un triángulo apoyado sobre su cúspide. Estos aislamientos son absolutamente necesarios para la función en cuestión del circuito presentado



Triángulo = Símbolo aislamiento

## 2. Conducción

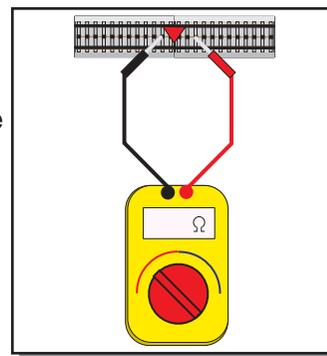


Como ya se ha señalado, en el punto de aislamiento se aísla únicamente el conductor central. Por este motivo, el conductor de retorno (carriles) está conectado simultáneamente en ambos transformadores. Esto se designa también "masa común".

Una ventaja para la masa común consiste en que ésta se establezca, además, mediante una placa distribuidora también al conectar el conductor de retorno en los aparatos de conducción. ¡Sin embargo, en esta variante, esta masa común no se utiliza en todos los modos de funcionamiento de la maqueta de trenes! En funcionamiento con Märklin Systems deben tenerse presente algunas particularidades al respecto.

Consejo: para el modelista ferroviario, un multímetro digital representa un comprobador muy útil. Lo mejor es elegir un multímetro que permita medir resistencias o realizar un test de continuidad.

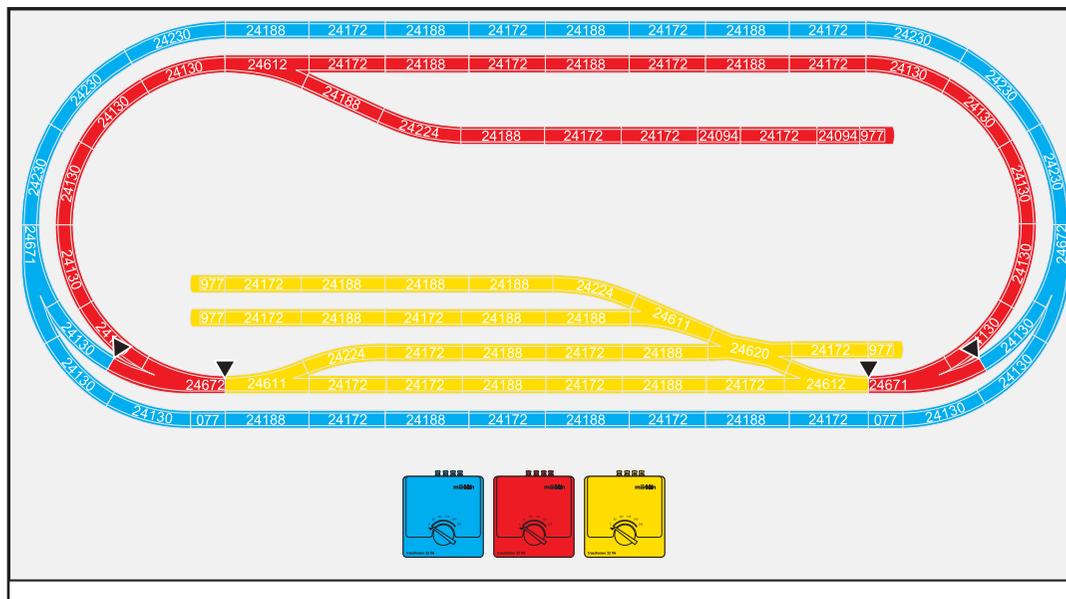
De este modo puede comprobarse si se ha montado correctamente el aislamiento. Esta medición debe realizarse siempre con los aparatos de conducción desconectados.



Al mismo tiempo, estos multímetros suelen ser adecuados también para la medición de tensiones alternas. En todo caso, en la localización de fallos, estos dispositivos son de gran ayuda.

El seccionamiento de la instalación de vías en varias secciones de alimentación puede realizarse con una frecuencia y forma cualesquiera en una maqueta analógica. No es preciso elegir siempre un circuito de vías ovalado completo. Por ejemplo, es posible subdividir una estación en una o varias secciones de suministro, en cuyo caso es posible realizar las maniobras de formación de un nuevo tren mientras por el circuito de vías circula independientemente otro tren.

Al pasar por un punto de aislamiento, el conductor central de la locomotora interconecta brevemente ambas secciones de suministro. Esto supone que ambos aparatos de conducción de estas dos secciones actúan simultáneamente sobre ambas secciones.

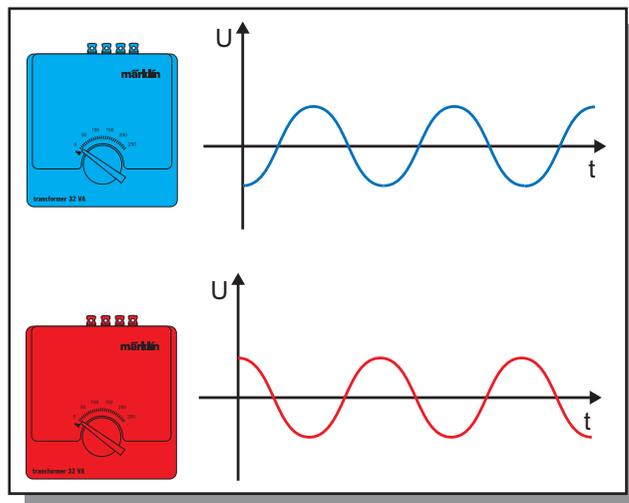


## 2. Conducción

Por este motivo, bien debe estar el aparato de conducción de la sección destino al nivel de marcha "0" o a aproximadamente la posición de marcha del aparato de conducción de la sección de alimentación de origen.

Si todavía se encontrase una locomotora más en la sección destino, ésta reacciona también al aparato de conducción de la sección de origen cuando una locomotora se encuentra en el punto de aislamiento.

Si al pasar por un punto de aislamiento observase que se desprenden chispas del patín central de la locomotora, la causa podría ser una polaridad distinta en ambos aparatos de conducción. Esto supone que en el momento en el cual se entrega una semionda positiva a un aparato de conducción, en el otro aparato de conducción existe una semionda negativa. Para cambiar esta circunstancia, simplemente se gira 180 grados en



uno de ambos aparatos de conducción el conector de red de la base de enchufe doméstica. De este modo, ambos contactos del conector de red quedan intercambiados, asegurando que ambos aparatos de conducción entreguen idéntica polaridad.

Consejo: Esta igualación de la polaridad constituye también un motivo para el uso de una regleta de enchufes múltiple para los transformadores. Una vez se tienen polaridades idénticas, se desconectan los aparatos de conducción con toda la regleta de enchufes. La próxima vez que se pone en marcha la maqueta, ésta está de nuevo en el estado anterior con polaridades idénticas.

### Conexión de sistemas multitren

Con el tiempo, Märklin ha ido ofreciendo diversos sistemas multitren:

- Märklin Delta
- Märklin Digital
- Märklin Systems.

Los tres sistemas soportan un formato de transmisión cuya base ha sido desarrollada por la empresa Motorola. Por este motivo, se ha establecido también la designación "Motorola Digital". Märklin Systems soporta además un nuevo formato de transmisión, cuya designación es "mfx". Para el modelista ferroviario es importante la compatibilidad, lo cual supone poder seguir utilizando, prácticamente sin limitaciones, productos un tanto anticuados y, a la inversa, poder utilizar productos más modernos junto con los aparatos más antiguos.

Esta consigna se cumple en numerosos aspectos en los tres sistemas.

Sin embargo, abordemos primero la cuestión de qué distingue un sistema multitren de un control analógico de tren. En el control analógico de tren, la velocidad de las locomotoras se regula mediante la magnitud de la tensión de tracción. Ya hemos tenido oportunidad de ver cómo cuando dos locomotoras se encuentran en idéntica sección de vías se controlan también siempre juntas. Si se aumenta la tensión de tracción, ambas locomotoras circulan a mayor velocidad. Sólo el sentido de circulación está establecido en la propia locomotora en el sistema Märklin H0. Si en funcionamiento analógico se desea controlar varias locomotoras unas independientemente de otras, es preciso subdividir la maqueta de trenes en varias secciones de suministro en las cuales pueda controlarse cada locomotora independientemente de las otras.

De este modo, numerosas situaciones de servicio de trenes resultan muy difíciles de imaginar. Por ejemplo, el servicio de dos locomotoras en un depósito de máquinas puede realizarse en una maqueta analógica únicamente si se fragmenta toda la maqueta en numerosas secciones independientes. Y también en este caso resulta muy costoso el manejo y está caracterizado por numerosos límites.

En un mando multitren, las cosas son distintas. Las órdenes de marcha se envían a la locomotora en forma de información desde la consola de control. Un receptor integrado en la locomotora analiza las informaciones recibidas, convirtiéndolas en las correspondientes acciones en la misma.

## 2. Conducción

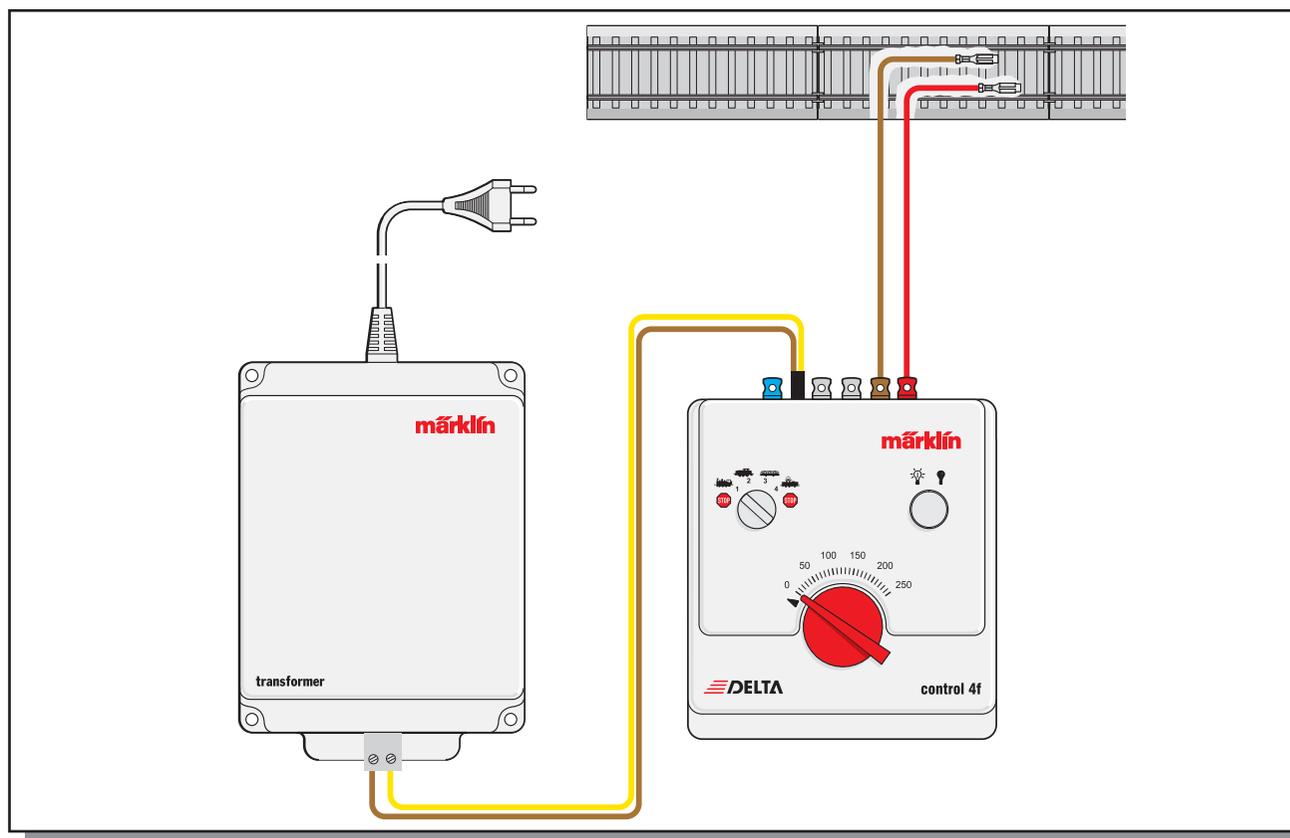
Dado que los receptores integrados en la locomotora reaccionan únicamente a las informaciones que han sido ideadas para los mismos, puede encontrarse varias locomotoras simultáneamente en la misma vía.

### Conexión del sistema Märklin Delta

Märklin Delta es el sistema de Märklin de los años 90 para principiantes. Cronológicamente se introdujo después del sistema Märklin Digital. Sin embargo, posee una serie de limitaciones, las cuales, como contrapartida, permitieron ofrecerlo a un precio muy atractivo, por lo cual estaba predestinado para el nivel de principiantes.

El sistema original estaba en condiciones de distinguir cuatro locomotoras diferentes. Al comienzo, se controló mediante el regulador de marcha del transformador de tracción 6647, el cual era también responsable al mismo tiempo de la alimentación de potencia del sistema. En el aparato Delta Control 4f ofertado posteriormente se ha incorporado no sólo un regulador de marcha. Además, en este aparato existe también la posibilidad de ejecutar una función de conmutación si se dispone de las versiones de decoder adecuadas. En la mayoría de los casos, esta función de conmutación es el alumbrado frontal de la locomotora.

El Delta Control 4f requiere un transformador de tensión alterna con una tensión de salida de 16 voltios para la alimentación de potencia. En cuanto a la potencia, el transformador debe entregar como mínimo 30 VA. Por este motivo, para ello resulta idóneo el aparato de conducción con



la identificación Transformer 32 VA (Nº 6647) o el transformador de tensión fija 60052). Además, como cabe imaginar, también podrían utilizarse algunas versiones precedentes. Para nuestro ejemplo elegiremos el Transformer 60052 con potencia de salida máxima de 60 VA.

En la parte posterior del Delta Control 4f existen 5 bornes de color y un par de hilos amarillo-marrón. La vía se conecta a los bornes marrón y

rojo. También en este caso se aplica el conocido código de colores. En el borne rojo se emborna la conexión del conductor central y en el borne marrón la conexión de masa marrón de la vía. También en este caso es imprescindible que los cables no estén sujetos por error al aislamiento dentro del borne, ya que, de lo contrario, no puede crearse ninguna conexión eléctrica. En el Delta System, las conexiones se utilizan sin set antiparasitario.

## 2. Conducción

Por este motivo, en la vía C basta utilizar dos conductores, los cuales pueden conectarse también a prácticamente cada vía. En la vía K y en la vía M, utilice bien las vías de conexión de la alimentación sin condensador antiparasitario o simplemente retire el componente correspondiente. Tampoco en los demás sistemas multitren está permitido utilizar el condensador antiparasitario, de modo que esta ampliación tampoco en el futuro ocasione ningún problema en una ampliación adicional de la maqueta.

El Transformer 60052 viene equipado de fábrica con un conductor de enlace para la alimentación de Märklin Systems. Para poder conectar el Delta Control 4f a dicho transformador, debe soltar del cable el conector de conexión del lado del transformador y conectar a los dos bornes de tornillo del conector de conexión el cable de alimentación amarillo y marrón del Delta Control 4f. Es indiferente en qué lado del conector conecte el cable amarillo o marrón.

Los dos bornes de conexión grises del lado posterior se han previsto para la conexión de un regulador manual adicional (Delta-Pilot N° 6605). En tal caso, mediante este regulador puede gobernarse una quinta locomotora. El borne azul se presenta en el marco de continuación de la utilización del Delta Control 4f como booster.

Veamos algunas informaciones fundamentales adicionales sobre Märklin Delta:

- Con el Delta Control 4f pueden direccionarse cuatro locomotoras diferentes. Estas locomotoras deben poseer bien un decoder Märklin Delta, un Märklin Digital o un mfx.
- En los decoders Delta, la dirección se configura bien mediante puentes soldables o microinterruptores codificadores. Un cambio de dirección en las versiones con puentes soldables debería realizarlo exclusivamente un especialista. Sin embargo, el profano en la materia puede realizar tal cambio sin complicaciones en las versiones con microinterruptores codificadores. Estas cuatro direcciones configuran un subintervalo de las 80 direcciones digitales posibles. Por este motivo, una locomotora Delta puede emplearse también en Märklin Digital o Märklin Systems y una locomotora Digital o mfx puede gobernarse también con Märklin Delta. Si bien es cierto que sólo los decoders Digital o mfx programables externamente que no poseen microinterruptores codificadores, pueden gobernarse con el Delta Control 4f, sin embargo no permiten cambiar su dirección. En este aspecto, podrá solicitar más ayuda a su distribuidor profesional de Märklin Digital.
- En el Delta Control 4f, el número máximo de locomotoras que pueden circular simultáneamente depende de la potencia que necesiten las distintas locomotoras. En el caso de una locomotora estándar con un motor y alumbrado frontal pueden circular 2 hasta 3 locomotoras simultáneamente. Sin embargo, las locomotoras con varios motores, generadores de humo encendidos, iluminación interior, módulos de sonido, etc. requieren una mayor potencia y, por

tanto, pueden reducir el número de locomotoras que pueden circular simultáneamente. También los coches con iluminación interior permanentemente encendida en Märklin Delta así como en todos los sistemas multitren reducen el número máximo de locomotoras en circulación. Por el contrario, las locomotoras en reposo con funciones desactivadas no representan ninguna carga para el sistema. Si la potencia necesaria es excesivamente alta, el sistema se para. El uso de amplificadores de potencia adicionales no se ha previsto en el caso de Märklin Delta.

Tampoco en el sistema Märklin Delta es válida la recomendación de que se alimente de nuevo cada 2 hasta 3 metros la tensión de alimentación. También en este sistema, con la placa distribuidora 72090 se emplea idéntico método que en la conexión analógica.

### Conexión de Märklin Digital

El primer sistema multitren ofertado por Märklin desde 1984 lleva el nombre de Märklin Digital. Hasta la fecha, éste es, con diferencia, el sistema multitren con diferencia más extendido del mundo. Hasta comienzos de los años 90, este sistema se ofertaba con la Central Unit (N° 6020) como central electrónica. Ésta fue sustituida por la Control Unit (N° 6021), la cual, además de la integración de una consola de conducción en la unidad central, domina también un formato Digital ampliado. De este modo, eran posibles también otras opciones, por ejemplo, funciones de conmutación adicionales con un decoder incorporado a las locomotoras.

## 2. Conducción

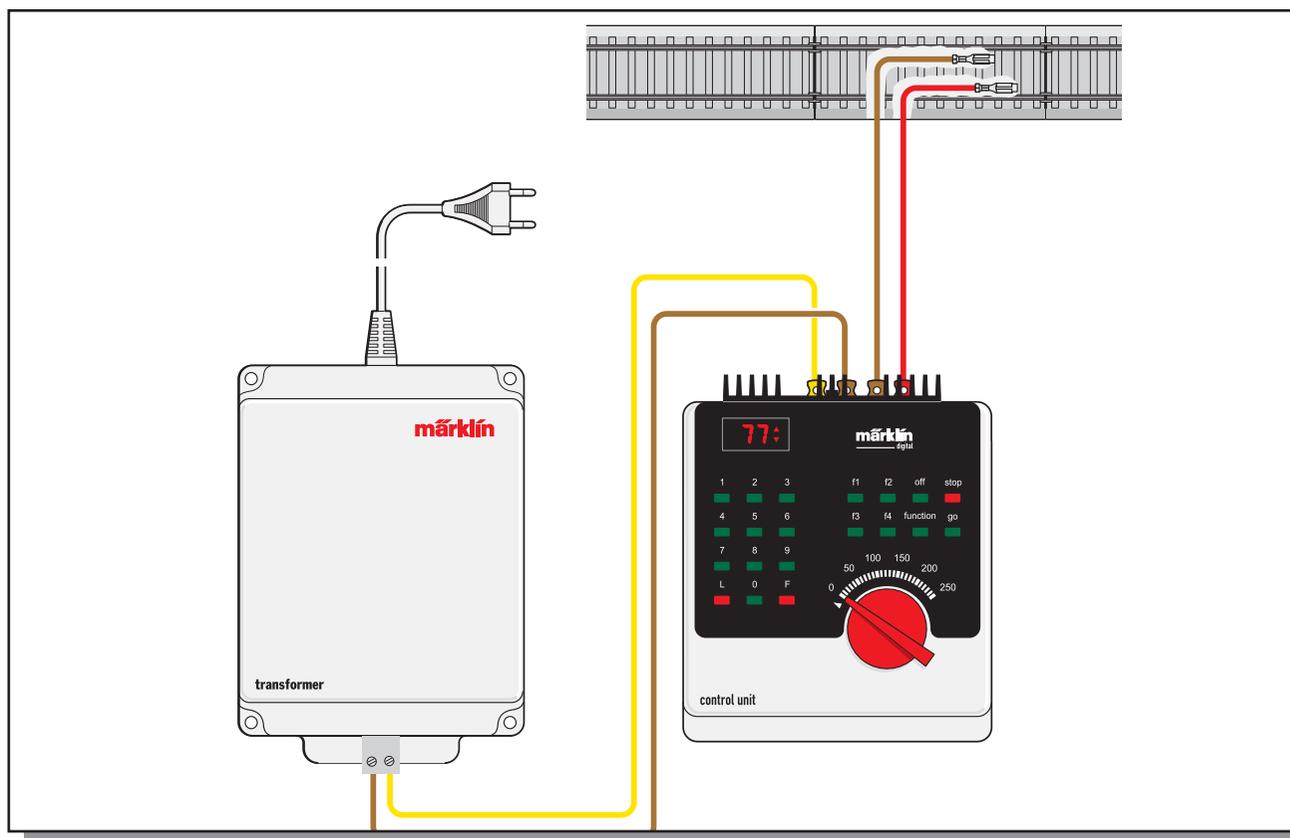
En este manual de control, maniobra y conducción nos ocuparemos principalmente de las conexiones eléctricas del sistema Digital. El funcionamiento de los distintos aparatos podrá consultarlos en los manuales de instrucciones y en las restantes fuentes de información, por ejemplo, el manual de Digital publicado hace tiempo (Nº 0308)

La Control Unit (Nº 6021) posee, al igual que su modelo predecesor, la Central Unit (Nº 6020), cuatro bornes de conexión en la parte posterior. El par de bornes de conexión rojo y marrón, como ya se conoce de los otros sistemas de funcionamiento, sirve para alimentar la maqueta de trenes.

Asimismo, en Märklin Digital se utilizan los sets de conexión o bien vías de conexión de alimentación sin medidas antiparasitarias. Las electrónicas antiparasitarias necesarias ya están integradas en la Unidad Central. Al contrario: el uso de condensadores antiparasitarios o medidas de protección semejantes puede provocar incluso anomalías funcionales en el funcionamiento con Digital.

El par de bornes de conexión amarillo y marrón está previsto para la conexión del transformador de alimentación. ¿Pero cuál de los transformadores de alimentación es el adecuado?

Anteriormente se ofertaba el Transformer (Nº 6002) con una potencia de salida de 52 VA para el sistema Märklin Digital. Actualmente está disponible en el programa de Märklin únicamente su sucesor de mayor potencia con la identificación Transformer 60 VA (Nº 60052). Como cabe imaginar, éste es adecuado también para funcionamiento con una Control Unit 6021. Por cierto, el uso

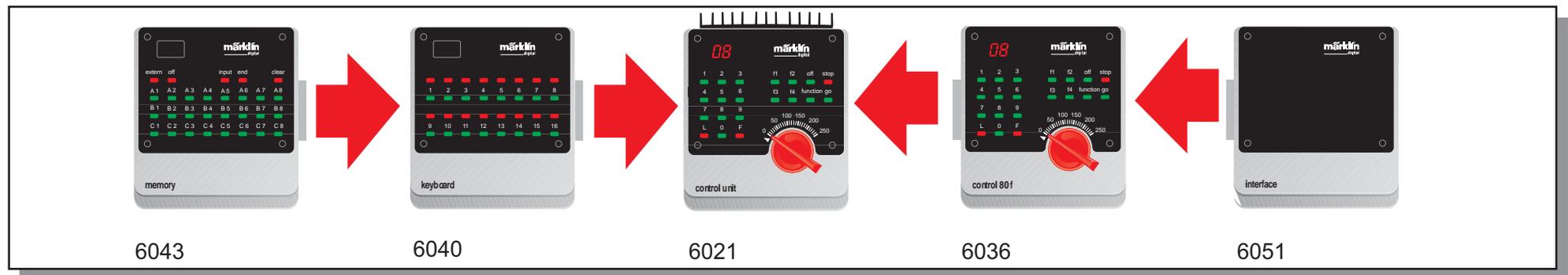


de un transformador con una potencia de salida todavía superior no supone ninguna ventaja adicional. La potencia de salida máxima entregada por la Control Unit al sistema está limitada por la protección contra cortocircuito en esta unidad central. Por este motivo, no puede utilizarse una potencia de salida superior del transformador, al contrario. Esta protección contra cortocircuito vive de que la tensión en la zona límite retroceda ligeramente. Por este motivo, en un transformador de potencia

elevada, esto puede provocar anomalías funcionales de la protección contra cortocircuito, lo cual en tal caso puede provocar daños en la Control Unit.

Es asimismo posible el funcionamiento con un Transformer 32 VA (Nº 6647) para una potencia de salida proporcionalmente inferior de la Control Unit 6021. Para un circuito de pruebas, esta configuración puede ser una buena alternativa.

## 2. Conducción



Antes de ampliar con un booster una maqueta que requiera una potencia más alta, debe aprovecharse en primer lugar el potencial que ofrece el Transformer 60 VA.

El Transformer 6002 y también el Transformer 32 VA disponen de sendos bornes de conexión amarillo y marrón, los cuales deben conectarse al borne de idéntico color de la Control Unit para la alimentación de potencia.

¡Precaución! ¡Nunca conectar un transformador a la salida roja y marrón de la Control Unit ya que, de lo contrario, resultará dañada la etapa final de este aparato! Consecuencia: Reparación cara.

Por el contrario, el Transformer 60052 posee un sistema de conexión propio formado por una hembrilla especial de dos polos, la cual puede enchufarse en la parte posterior del transformador.

Esta hembrilla está predestinada para conectar el cable de conexión especial para la alimentación de la Central Station o de la Mobile Station del programa Märklin Systems. Sin embargo, si se extrae este cable de esta hembrilla, puede conectarse

a ésta también el cable de conexión amarillo y marrón para alimentar una Control Unit (Nº 6021). Por cierto, es indiferente cuál de las dos salidas se utilice para los cables amarillo y marrón. Sin embargo, en todo caso recomendamos no conectar ningún otro aparato consumidor a este transformador. No obstante, leer más detalles al respecto en el capítulo de conexión de artículos magnéticos.

A la Control Unit 6021, como aparato combinado formado por unidad central y una consola de conducción, pueden conectarse otros aparatos de control. Grosso modo puede decirse que los aparatos de control para artículos magnéticos se enchufan en el lado izquierdo, mientras que en el lado derecho se enchufan los aparatos de control para locomotoras.

Por ello, a la izquierda pueden conectarse por cualquier orden Keyboards (Nº 6040), Memory (Nº 6043) o también los Switchboards (Nº 6041), mientras que a la derecha se conectan otros Control 80 f (Nº 6036), el Infra Control 80 f (Nº 6070) o el Inferface (Nº 6050 / 6051). Al hacerlo, tener presente que una interfaz montada a la derecha debe formar

siempre la terminación de esta serie de aparatos de control, mientras que los restantes aparatos pueden insertarse por cualquier orden.

Veamos algunas informaciones importantes adicionales sobre los aparatos de Märklin Digital.

Para los principiantes en Märklin Digital, expliquemos algunos conceptos.

- El Keyboard es la consola de maniobra de los artículos magnéticos.
- La Memory es un pupitre de fijación de itinerarios.
- El Switchboard es un aparato para la conexión de consolas externas de configuración de esquemas de vías.
- El Control 80f es un aparato de conducción.

## 2. Conducción

- El Infra Control 80f es el receptor de un control remoto por infrarrojos.
- La interfaz es el elemento de interconexión para el ordenador (PC).

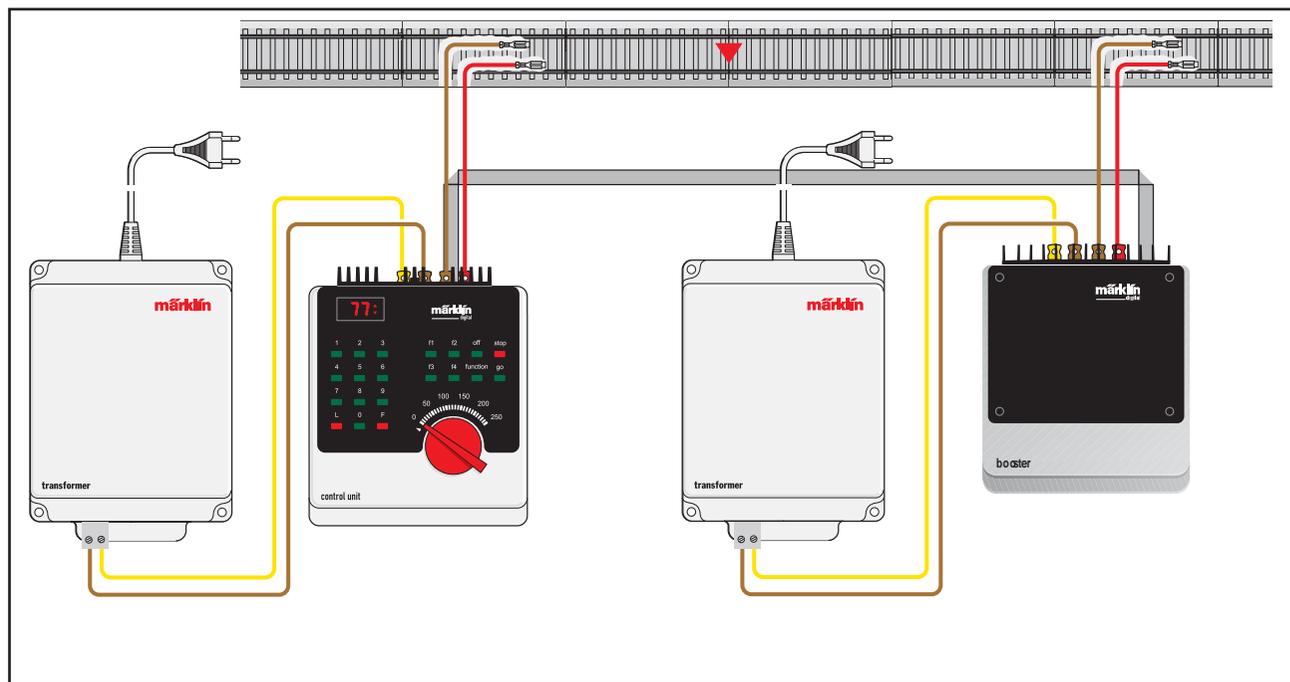
Todos estos aparatos se retiraron del surtido de Märklin como muy tarde en 2005/2006. Podrá encontrar informaciones adicionales sobre estos aparatos, por ejemplo, en el manual de Märklin Digital 0308 publicado hace algunos años.

Un aspecto es de aplicación también en este caso en el sistema Märklin Digital como en los otros sistemas de funcionamiento hasta ahora presentados. En maquetas de dimensiones más grandes, también en el sistema Märklin Digital debe alimentarse de nuevo cada 2 hasta 3 metros la tensión de alimentación. Tenga presente al respecto las indicaciones al comienzo de este capítulo.

Enchufar las consolas de control siempre sólo con la Control Unit 6021 desconectada. ¡En caso extremo, pueden resultar dañados los componentes, si no se tiene en cuenta este detalle!

No es posible utilizar juntas, simultáneamente, en una misma maqueta varias Control Unit 6021.

En la parte posterior de la Control Unit se encuentra un conmutador cuádruple. Asegúrese de que esté en ON (CONECTADO) sólo el microinterruptor 2. En esta posición pueden direccionarse todos los productos de Märklin Digital.



### Conexión de un booster Digital

Quien en la explotación de su maqueta Digital se acerque al límite de potencia de su Control Unit debe subdividir la instalación de su maqueta de trenes en varias secciones de potencia y alimentarlas con la Control Unit o con uno o, en función de la potencia necesaria, varios boosters 6015 ó 6017. Tanto para la Control Unit como para cada booster se necesitan sendos transformadores de alimentación propios.

El aparato del actual surtido de Märklin más idóneo para esta función es el Transformer 60 VA (Nº 60052), ya presentado varias veces.

Frente a la circulación en modo analógico con varios tramos de vía, en la subdivisión de las secciones de una maqueta Digital existe una diferencia importante. Mientras que en el funcionamiento analógico las distintas secciones se han elegido de modo que pueda controlarse por separado el máximo número posible de vehículos, en el funcionamiento en Digital la atención se centra en la potencia necesaria de cada tramo. Sin embargo, en todas las secciones existe idéntica información de circulación, de modo que una locomotora presenta idéntica respuesta de circulación en todas las secciones.

## 2. Conducción

Esta locomotora recibe de los distintos aparatos de alimentación únicamente la potencia que necesita para tracción o para ejecutar las funciones auxiliares que se desee activar.

La potencia entregada máxima que puede ofrecer la Control Unit para alimentación de la maqueta depende de diversos factores. Por un lado, la potencia máxima de la Control Unit depende del transformador empleado. Ésta alcanza su valor máximo a una potencia de alimentación del transformador de 52 VA hasta 60 VA. Sin embargo, de ésta debe deducirse la potencia que la Control Unit necesita para autoconsumo. También los aparatos de control enchufados requieren, cada uno, una potencia de alimentación de 1 hasta 2 VA.

En función de la versión, una locomotora en circulación necesita entre 5 y 10 VA. Debemos considerar otros consumidores adicionales como la iluminación dentro de las locomotoras/trenes, generadores de humo, generadores de ruido, etc. Por este motivo, habitualmente pueden gobernarse mediante una Control Unit 6021 aprox. 3 hasta 5 locomotoras. Veamos algunas indicaciones importantes al respecto.

- Como cabe imaginar, una locomotora con dos motores necesita la misma potencia que dos modelos monomotor.
- Los diseños modernos de accionamientos (p. ej. Märklin Sinus, accionamiento de alta potencia) trabajan con mayor eficacia, por lo cual necesitan menos potencia que las versiones de motor más antiguas.
- Los auténticos "devoradores de potencia" son

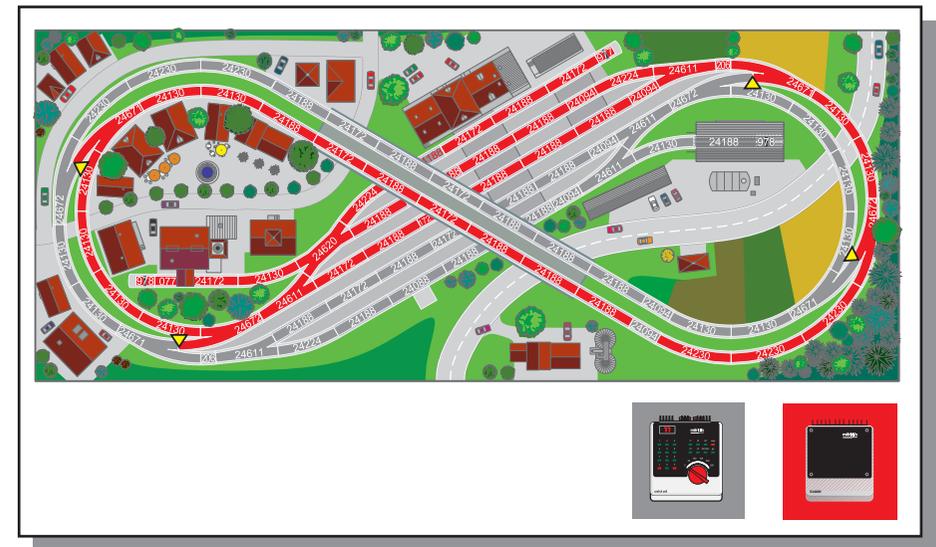
los generadores de humos y también las electrónicas de ruidos con hasta 5 VA de potencia cada uno.

- También los coches iluminados requieren una potencia nada despreciable. Un coche iluminado con dos lámparas de incandescencia necesita una potencia de aprox. 3 hasta 4 VA. Por tanto, un convoy con sólo 3 coches necesita ya la misma potencia que una locomotora en circulación. Las iluminaciones interiores por LEDs son mucho más económicas.
- Deben tenerse presentes únicamente las locomotoras en circulación que no estén en reposo, siempre que no estén activadas las funciones auxiliares.
- Si se utilizan muchísimos aparatos de control, ni siquiera debería utilizarse la Control Unit para alimentar la maqueta de trenes. Precisamente en la conexión, los aparatos enchufados provocan un pico de corriente muy elevado, de modo que la Control Unit debe proporcionar mucha potencia para el arranque. A partir de aprox. 10 aparatos de control adicionales, la alimentación de la maqueta de trenes debe dejar de hacerse a través de la Control Unit. En función de los aparatos de control empleados, el número máximo de aparatos de control se sitúa entre 20 y 30.

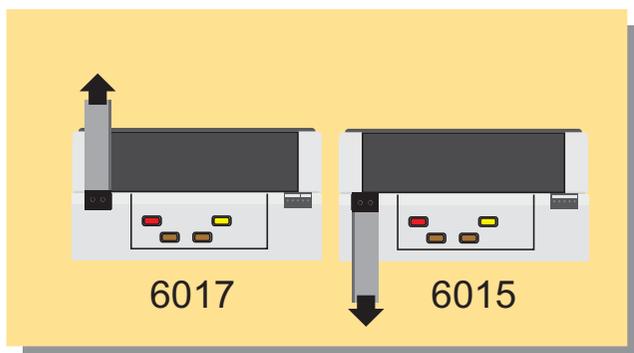
Los diferentes tramos de alimentación deben aislarse unos de otros en el conductor central. No es necesario montar un basculante de aislamiento. En nuestro ejemplo inferior, se desea aislar los conductores centrales en un total de cuatro puntos. Ya se ha presentado con todo detalle cómo se realiza esto en el capítulo del control en modo analógico.

El booster se conecta como una Control Unit en su tramo de alimentación a través de los bornes de conexión rojo y marrón. Ya conocemos también la conexión amarillo y marrón con el transformador. Es novedad además el cable de datos multicolor especial entre la Control Unit y booster.

En la Control Unit existe sólo una salida para este cable de datos en la parte posterior derecha (mirando a la Control Unit desde atrás). Cada



## 2. Conducción



booster tiene en la parte posterior izquierda una entrada de datos y en la parte posterior derecha una salida de datos. Por este motivo, a cada booster puede conectarse otro aparato.

Precaución a la hora de conectar el cable de datos.

En la Central Unit 6020 inicialmente disponible y en el booster 6015, este cable debe enchufarse siempre de tal modo que quede orientado hacia abajo. Sin embargo, en la Control Unit 6021 y en el Booster 6017, este cable se monta girado exactamente 180 grados. Por ello, queda orientado hacia arriba. Nunca intente enchufar el cable en la dirección incorrecta. Sobre todo en la Central Unit 6020 y en el Booster 6015, es frecuente que se rompan los conectores en los aparatos de la platina principal, en cuyo caso deben repararse. Girando la posición de montaje de estas piezas en la Control Unit 6021 y en el booster 6017 pudo lograrse una fijación más robusta. Sin embargo, como cabe imaginar, esto no debería intentarse.

Por este motivo, si se utiliza tanto el booster 6015 como el booster 6017, se produce una y otra

vez una inversión en los cables de datos entre estas dos generaciones de boosters.

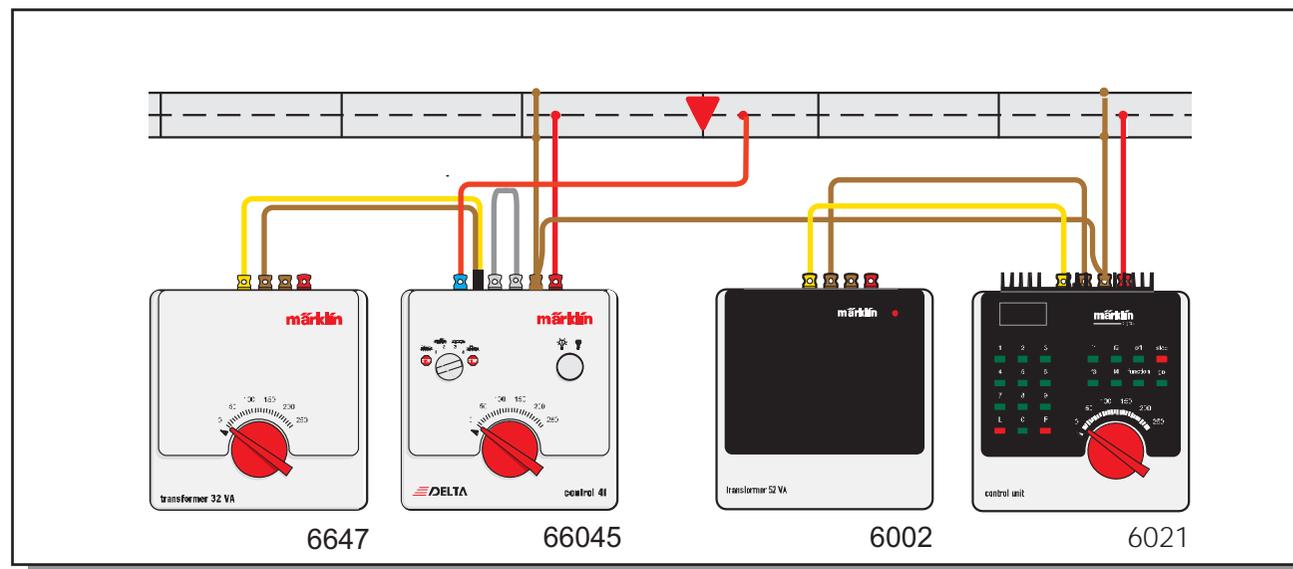
Por cierto, los propios boosters, al igual que los transformadores, pueden montarse también debajo de la maqueta de trenes. Sólo que no es posible montarlos en una caja estrecha sin suficiente ventilación. Recomendamos utilizar para los transformadores para la Control Unit y los boosters una regleta de enchufe múltiple con interruptor de conexión/desconexión para un inicio común del servicio.

### El Delta Control 4f como booster

Si un modelista ferroviario desea cambiar de Märklin Delta al sistema Märklin Digital, se plantea la pregunta de qué puede seguir haciendo con el Delta Control 4f. La etapa de potencia incorporada

a este aparato puede utilizarse también como booster en el sistema Digital. Deben tenerse en cuenta los siguientes detalles a este respecto:

- También si se utiliza el Delta Control 4f como booster debe establecerse una sección de alimentación autónoma. En las zonas de transición hacia otra zona de la maqueta alimentada desde la Control Unit o desde otro booster no basta sólo con una simple separación del conductor central. Deben montarse también los basculantes aisladores. En ningún momento está permitido que el patín de una locomotora, al rebasar el punto de aislamiento, establezca una conexión eléctrica entre estas dos zonas.



## 2. Conducción

- Los dos bornes de conexión grises de la parte posterior del Delta Control 4f deben conectarse con un cable de modo que este aparato funcione como booster y no como central Delta. Además, el selector de la locomotora debe colocarse en la posición "Stop".
- El Delta Control 4f toma la potencia desde un transformador a través del par de cables amarillo/marrón. Para ello, en nuestro ejemplo hemos dibujado el Transformer 32 VA. Con este Transformer 32 VA, el Delta Control 4f alcanza simultáneamente su potencia entregada más alta. Por este motivo, el uso de un transformador más grande no supone ninguna ventaja adicional.
- La entrada para la señal digital que se desea amplificar está en los bornes de conexión azul y marrón posteriores. Al borne azul llega un cable que va a parar al conductor central en la sección alimentada por la Control Unit. En el borne marrón se establece una conexión con el borne marrón de la Control Unit. La sección que debe alimentarse desde el Delta Control 4f se conecta por el método ya conocido a los bornes rojo y marrón situados en la parte posterior de este aparato.

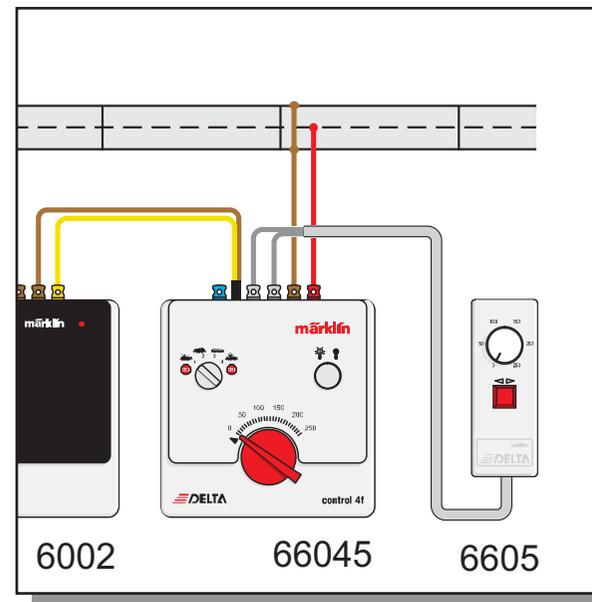
Si en la sección alimentada desde la Control Unit se produce un cortocircuito, también el Delta Control 4f desconecta la tensión de alimentación. ¡Por el contrario, si el cortocircuito se produce en la sección del Delta Control 4f, no se desconecta el sistema Digital!

Seguramente se entiende perfectamente que, cuando se utiliza el Delta Control 4f como booster, no es posible gobernar una locomotora desde el

regulador de marcha integrado en dicho aparato.

Consejo: El Delta Control 4f es un booster ideal para decoders de artículos magnéticos que tendremos ocasión de conocer en el capítulo siguiente. Si a través de tal booster se alimentan sólo los artículos magnéticos, automáticamente desaparece la problemática con puntos de aislamiento.

### Conexión del regulador de marcha 6605



Para que en el sistema Delta pueden gobernar dos personas juntas sus respectivas locomotoras se introdujo el regulador de marcha 6605. Mediante este dispositivo puede direccionarse una quinta dirección de locomotora. El regulador de marcha 6605 se conecta a los dos bornes de conexión gri-

ses situados en la parte posterior del Delta Control 4f. Por tanto, es lógico que deban observarse los consejos para conexión de un cable a un borne. Los dos cables grises pueden intercambiarse sin ninguna repercusión.

### Diferencia Digital-Delta

¿Así, pues, qué diferencias existen entre Märklin Delta y Märklin Digital?

Märklin Digital es un sistema multitren que puede distinguir hasta 80 direcciones de locomotora y 256 direcciones de artículos magnéticos. Desde la introducción de la Control Unit 6021, en las locomotoras pueden conmutarse hasta 5 funciones adicionales. Si una locomotora posee un decoder de locomotora y un decoder de funciones que acceden, ambos, a la zona de direcciones para locomotoras, son posibles incluso también en parte 9 funciones auxiliares. Estudiaremos con mayor detalle una vez más el sistema Märklin Digital incluso en los desvíos y señales como sistema de funcionamiento. Sin embargo, el uso de Märklin Delta permite utilizar únicamente un control analógico de los artículos magnéticos.

En la mayoría de los casos, las locomotoras Märklin Delta pueden configurarse a un total de 15 de las 80 direcciones digitales posibles en el funcionamiento con Märklin Digital. El decoder Delta 66032 ofrece incluso todas las 80 direcciones posibles y además, si se realiza la correspondiente codificación en el montaje, 1 hasta 2 funciones adicionales en funcionamiento en Digital.

## 2. Conducción

Por este motivo, Märklin Delta es un sistema para principiantes del modelismo ferroviario a los cuales les baste con 4 direcciones distintas y que se las arreglen con un máximo de una función de conmutación por locomotora (¡sólo en el Delta Control 4f N° 66045, pero no en el Delta Control N° 6604!).

### Conexión de Märklin Systems

El actual sistema sucesor de Märklin Delta y Märklin Digital posee la designación Märklin Systems. El papel de Märklin Delta como sistema para principiantes lo ha asumido la Mobile Station. Por el contrario, para usuarios avanzados está disponible la Central Station.

### Conexión de la Mobile Station

En todo caso, para conectar la Mobile Station se utiliza una caja de conexión de la alimentación. Para H0, esta caja de conexión de la alimentación está disponible en dos versiones distintas. Con el N° 24088, para el sistema de vías C está disponible una vía de idéntica longitud que la 24188 con caja de conexión de la alimentación montada sobre la misma. Habitualmente esta caja de conexión se incluye también en el equipamiento de las cajas de iniciación de vías C con el Märklin Systems como sistema de funcionamiento.

Como alternativa, esta caja de conexión de la alimentación está disponible también como versión montable por separado con el N° art. 60115. Como alternativa, esta caja de conexión de la alimentación puede utilizarse en el sistema de vías C. En el

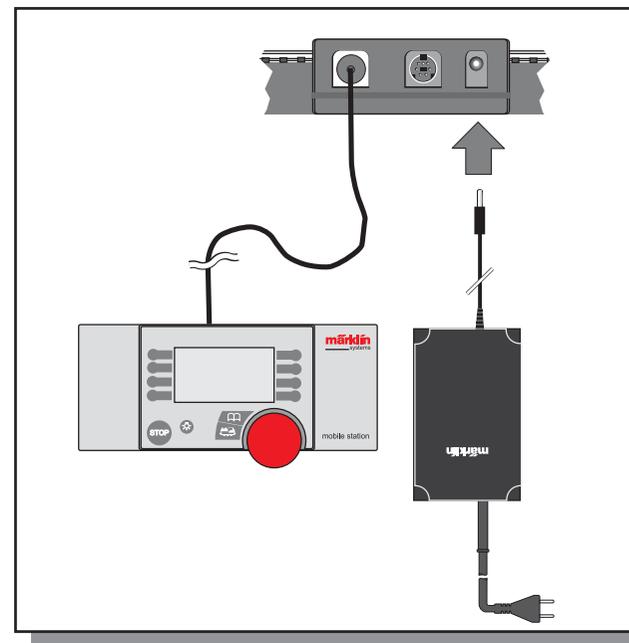
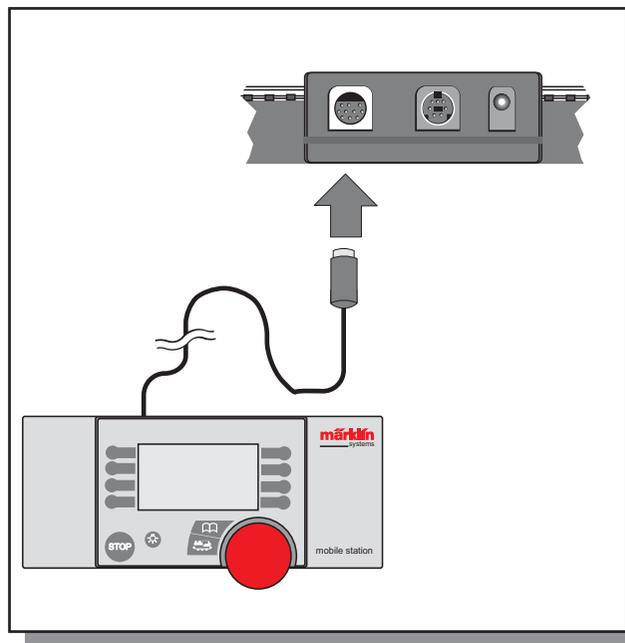
sistema de vías K o M, esta caja de conexión de la alimentación es estrictamente necesaria.

En un lado, las cajas de conexión de la alimentación disponen de tres hembrillas de conexión diferentes. La hembrilla izquierda de 10 polos y la hembrilla central de 7 polos sirven para conectar la Mobile Station. La hembrilla tipo cinch derecha se ha integrado para conectar el transformador de alimentación. Desde la Mobile Station pueden conectarse hasta dos aparatos a la caja de conexión de la alimentación. El primer aparato debe conectarse siempre a la hembrilla izquierda de 10 polos. A partir de ese momento, este aparato actúa no sólo como consola de conducción, sino también como unidad central. Por el contrario, el segundo aparato

no sirve sólo para conducción. Accede también a todos los datos configurados del primer aparato.

De serie, todas las Mobile Stations poseen un conector de conexión de 10 polos, de modo que éstos pueden enchufarse directamente en la hembrilla izquierda.

Precaución: Nunca enchufar el conector de la Mobile Station en la hembrilla forzándolo ni girarlo a la fuerza dentro de la hembrilla. De lo contrario, las clavijas del conector pueden deformarse o arrancarse con rapidez. Este daño puede subsanarse únicamente sustituyendo el cable de conexión.



## 2. Conducción

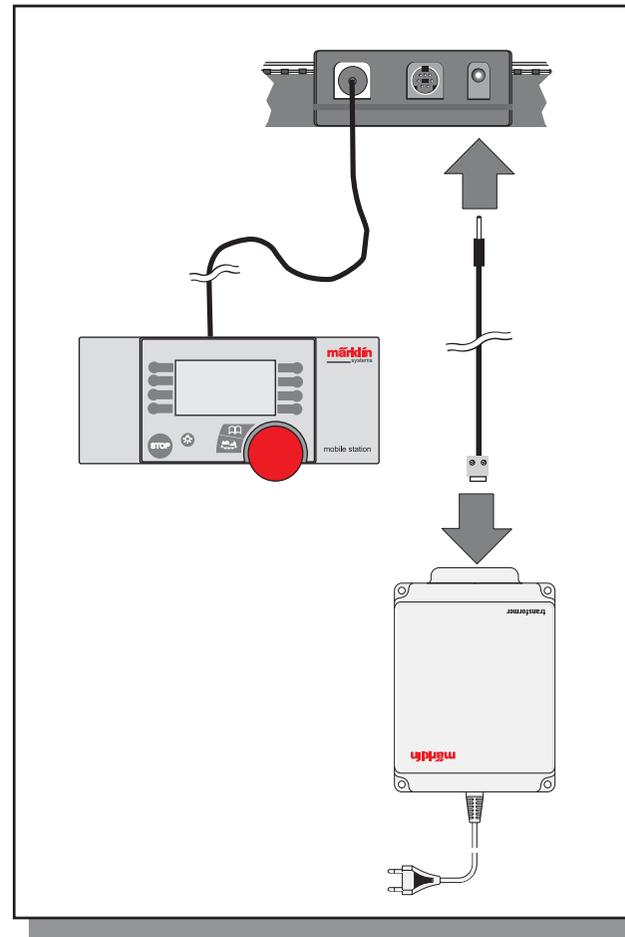
Como transformador de alimentación se incluyen 3 transformadores en las cajas de iniciación de Märklin. En numerosas cajas de iniciación, en el alcance de suministro se incluye una fuente de alimentación de red con cable de conexión montado fijo. Esta fuente de alimentación no puede obtenerse suelta. Sin embargo, internamente tiene asignado el N° 66181 (fuente negra) y 66191 (fuente gris). El aparato simplemente se enchufa en la hembrilla tipo cinch derecha de la caja de conexión de la alimentación. En este trabajo de conexión no está permitido conectar la fuente de alimentación a la red doméstica. Esta fuente de alimentación entrega una potencia máxima de 18 VA. De este modo, esta potencia máxima equivale también a aproximadamente el potencial de la Mobile Station de las cajas de iniciación H0. A saber, ésta desconecta la alimentación del sistema a intensidades superiores a 1,2 A mediante la protección contra cortocircuitos.

Por el contrario, el aparato disponible suelto 60652 no se desconecta hasta una intensidad de 1,9 A, pudiendo utilizarse únicamente con un transformador más potente.

Nota: El número estampado en el lado posterior de la Mobile Station no coincide con el número de artículo. Las Mobile Stations de las cajas de iniciación llevan el N° art. 60652, mientras que la versión obtenible suelta con el N° art. 60652 lleva en el lado posterior el número interno "60651".

Como alternativa a la fuente de alimentación presentada puede utilizarse también el transformador 60 VA (N° 60052). Este transformador se incluye también en el equipamiento de serie de

diferentes cajas de iniciación. Pero también hay sets de iniciación en los cuales se entrega un transformador de idéntico aspecto que el Transformer 60 VA. Sin embargo, este transformador entrega una potencia máxima de salida de 32 VA. Este transformador, con una intensidad máxima de 2 A, está suficientemente dimensionado para



la Mobile Station, aun cuando se adquiriera posteriormente una Mobile Station 60652. Por cierto, internamente esta versión de 32 VA se lleva con el número 60032.

Por cierto, el cable de conexión para la caja de conexión no se incluye en el alcance de suministro de las cajas de iniciación que incorporan este modelo de transformador, sino que se adjunta también al aparato suelto 60052.

Por cierto, en la conexión de este cable especial no es preciso prestar atención a la polaridad a la salida del transformador. De este modo, pueden intercambiarse sin problemas los dos cables de conexión que se conectan en el conector especial que se enchufa en la hembrilla en el lado posterior del transformador.

Tampoco se deje irritar por el hecho de que el Transformer 60 VA sea un transformador de tensión alterna, mientras que la fuente de alimentación 66181 o bien 66191 entrega una tensión continua. El acondicionamiento de la tensión de alimentación para generar la señal de mfx o de Digital puede trabajar con ambas formas de tensión.

A pesar de ello, siempre deben memorizar una regla importante:

¡El transformador responsable de la alimentación de la Mobile Station o de la Central Station no debe utilizarse en ningún caso para la alimentación directa de cualesquiera otros consumidores en el modelismo ferroviario!

Por tanto, con excepción de este cable de alimentación no debe haber ninguna otra conexión en este transformador.

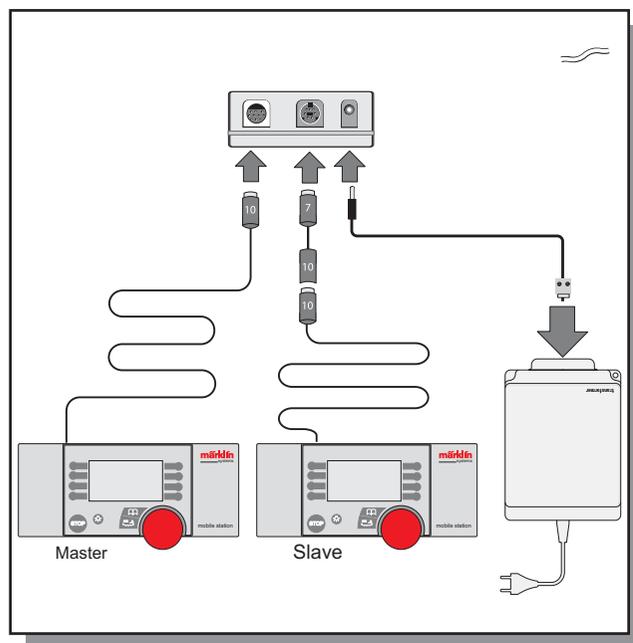
## 2. Conducción

### Conexión de una segunda Mobile Station

Para conectar una segunda Mobile Station se utiliza la hembrilla de 7 polos central. Mediante un cable adaptador (de 10 a 7 polos), incluido en el alcance de suministro de la Mobile Station 60652, puede conectarse a dicha hembrilla cualquier Mobile Station.

Consejo: Debido a la potencia que requiere una maqueta en la cual juegan dos modelistas ferroviarios, recomendamos adquirir la Mobile Station 60652 como segundo aparato.

En tal caso, esta Mobile Station disponible suelta debe estar conectada como primer aparato (en la jerga especializada conocido como "Maestro") a la



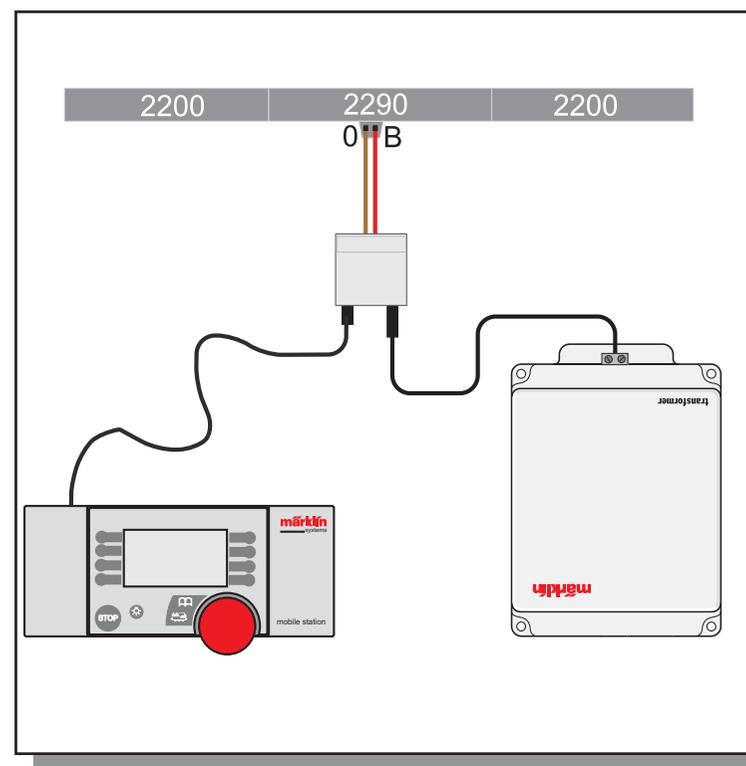
interfaz izquierda de 10 polos. Acto seguido, conectar el aparato de la caja de iniciación con el cable adaptador a la interfaz intermedia de 7 polos como "Esclavo". A partir de entonces, el segundo aparato ("Esclavo") recibe del módulo "Maestro" todas las informaciones relevantes para el funcionamiento. No obstante, este maestro es responsable también de la alimentación de la corriente de tracción, para lo cual resulta más adecuado el aparato 60652.

### Conexión mediante la caja de conexión de la alimentación 60115

La conexión de la Mobile Station y del transformador de alimentación en la caja de conexión de la alimentación 60115 coincide con la de la caja de conexión de la alimentación 24088. La diferencia decisiva es sólo la conexión a la instalación de vías. En la 24088, ya se ha realizado en fábrica la conexión a la vía C integrada. Por el contrario, en la 60115 sobresalen sendos cables de conexión rojo y marrón que deben conectarse a la instalación de vías.

La conexión de estos dos cables se realiza exactamente de la misma manera que la ya descrita detalladamente en el funcionamiento en modo analógico, con la única diferencia de que es imprescindible asegurarse de no utilizar ninguna vía de conexión con condensador antiparasitario u otra electrónica antiparasitaria.

La diferencia entre la 60115 y la 24088 es principalmente sólo la mayor flexibilidad en el uso de la 60115, ya que esta caja puede montarse también debajo de la instalación de vías o en otro punto poco llamativo. El 24088 debe instalarse siempre en el borde de la maqueta de trenes (debido a las conexiones de cables de la Mobile Station, los cuales, de otro modo, atravesarían otras vías). Por el contrario, la ventaja del 24088 es el procedimiento de conexión más sencillo.



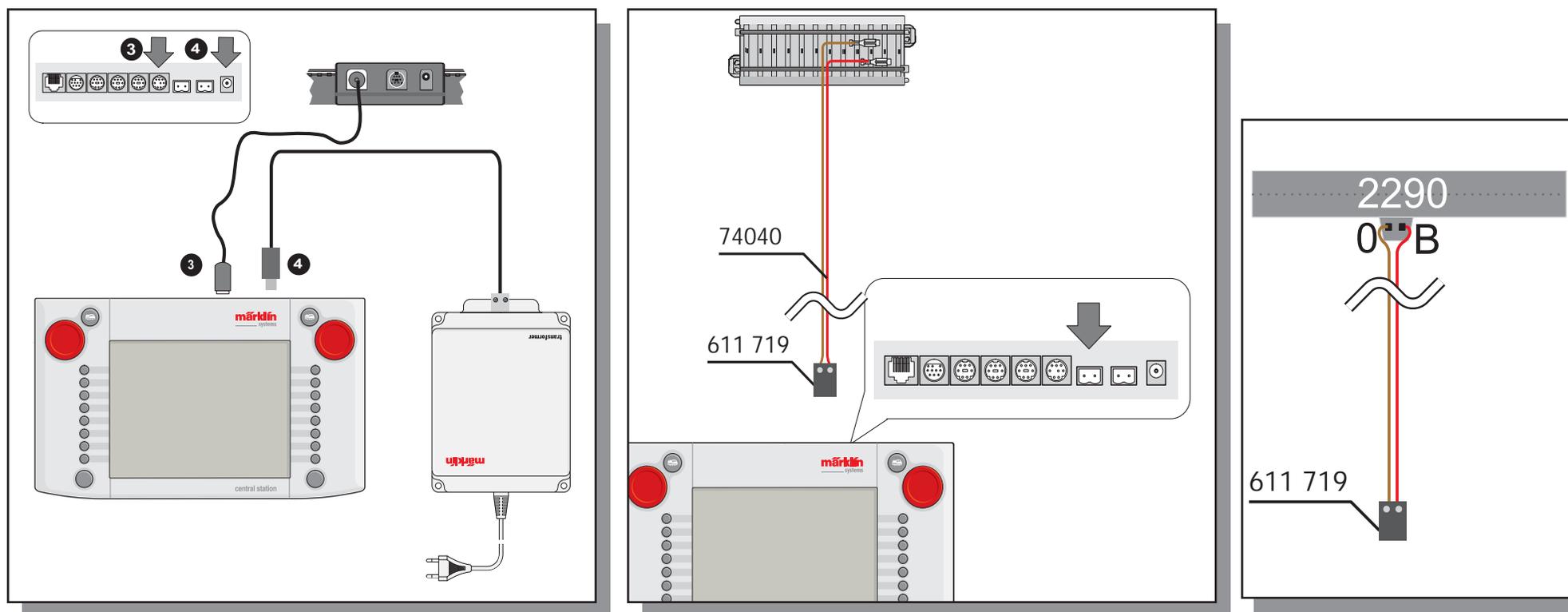
## 2. Conducción

### Conexión de la Central Station

Para conectar la Central Station, al igual que en la Mobile Station, puede utilizarse asimismo la caja de conexión 24088 ó 60115. Sin embargo, como alternativa, la Central Station posee también una salida directa a la cual puede realizarse la conexión mediante sendos cables de conexión rojo y marrón. Quien ya posea una caja de conexión es muy probable que también desee utilizarla.

Por el contrario, quien ya esté habituado al principio de conexión de Märklin hasta ahora habitual con el cable rojo y el cable marrón y las placas distribuidoras 72090, seguro que preferirá la conexión directa.

También en la Central Station se ha de tener en cuenta que es preciso alimentar de nuevo la tensión de alimentación cada 2 hasta 3 metros. Como cabe imaginar, por un lado esto va a favor de la conexión directa, ya que en la misma, como es habitual, con dos placas distribuidoras 72090 puede crearse la base para una alimentación múltiple de la tensión de alimentación.



## 2. Conducción

En la caja de conexión de la alimentación 60115 se aprecia inmediatamente que en ésta pueden conectarse asimismo los dos cables de salida a dos placas distribuidoras. Pero también en la caja de conexión de la alimentación 24088, como cabe imaginar, es posible realizar una nueva alimentación de la tensión de alimentación. Con el cable de conexión 74040 puede captarse la tensión de tracción directamente en las proximidades de la caja de conexión 24088 y alimentarse de nuevo a una distancia de como máximo 2 metros. A continuación, desde dicha caja puede avanzarse hasta otros puntos con el cable 74040.

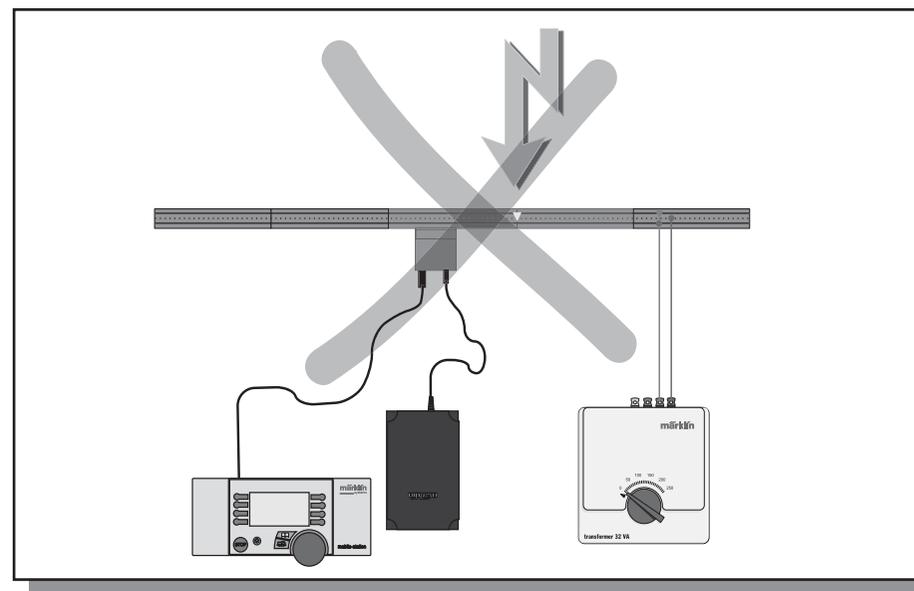
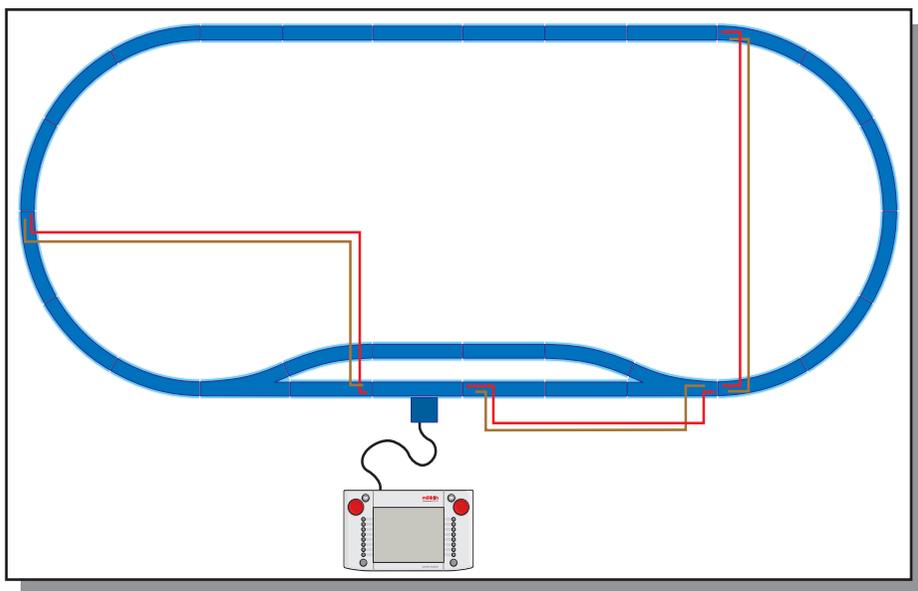
### Uso de varios sistemas de funcionamiento

En publicaciones de Märklin más antiguas se encuentra en parte la indicación de la posibilidad de utilizar, uno junto a otro, diferentes sistemas de funcionamiento. Para ello se ha aislado el conductor central en los puntos de transición y se ha montado adicionalmente el basculante de aislamiento.

En la práctica real, se ha demostrado que, por distintos motivos, puede producirse una y otra vez una interconexión de ambos sistemas. El resultado eran unas etapas finales dañadas en las unidades centrales.

Por este motivo, hoy día ya no podemos recomendar tal forma de funcionamiento o bien incluso debemos advertir expresamente de su peligro.

Tampoco es recomendable utilizar dos unidades centrales una junto a la otra. En esta configuración se añade la dificultad de que en ambas subzonas pueden existir informaciones de conducción muy distintas y, por tanto, controvertidas para un determinado modelo en miniatura, de modo que pueden producirse estados de funcionamiento no deseables.



### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Índice

¿Qué se entiende por "artículo magnético"?	38	Conexión de las señales digitales de la serie 76xxx	64
¿Cómo funciona un accionamiento electromagnético?	38	Conexión analógica de las señales digitales de la serie 76xxx	66
Maniobra convencional de un accionamiento electromagnético	38	Conexión digital de las señales digitales de la serie 76xxx	68
Conexión de desvíos para vías C	39	Conexión de la señal 74391	69
Conexión de desvíos para vías K	43	Otros tramos de parada	71
Conexión analógica de desvíos M	44		
Conexión digital de desvíos	45		
Montaje del decoder de desvío 74460	47		
Decoders k83 y k84 en Märklin Systems	50		
Conexión de desvíos al decoder	51		
Módulos de desacoplamiento	52		
Funcionamiento analógico o digital con señales	54		
Puesta a punto del trayecto de señalización	55		
Maniobra digital de señales mecánicas	57		
Señales luminosas de la serie 72xx	59		
Maniobra digital de señales luminosas de la serie 72xx	62		

### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### ¿Qué se entiende por "artículo magnético"?

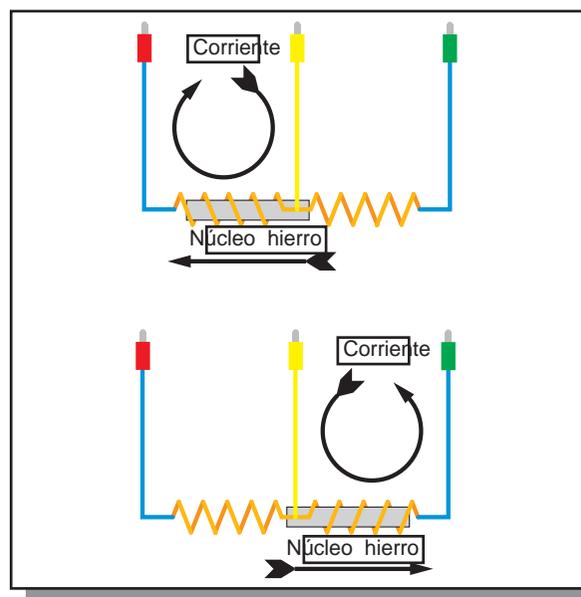
El término artículo magnético equivale a desvíos, módulos de desacoplamiento y señales. Todos estos artículos accesorios tienen en común que poseen un accionamiento electromagnético.

Con carácter convencional, los artículos magnéticos pueden gobernarse desde una consola de conmutación o en modo digital mediante un decoder. A continuación se presentan ambas variantes.

#### ¿Cómo funciona un accionamiento electromagnético?

Como ya insinúa la designación de este accionamiento, la energía cinética para el mismo es generada por un campo magnético resultante de la corriente eléctrica. Este accionamiento está formado por dos bobinas con un núcleo de hierro. Tan pronto como circula corriente por una de ambas bobinas, el núcleo de hierro se mueve hacia el interior de la bobina por efecto del campo magnético que genera tal corriente. Si circula corriente por la otra bobina, el núcleo de hierro se mueve hacia el interior de esta bobina. De este modo puede moverse el núcleo de hierro de manera definida a dos posiciones distintas. El movimiento de ello resultante puede utilizarse posteriormente para, por ejemplo, mover la aguja de un desvío o para maniobrar el brazo de una señal semafórica así como para accionar contactos de conmutación.

El accionamiento electromagnético se maniobra con una tensión alterna de 16 voltios. En funcio-



namiento convencional, esta tensión la suministra la salida de corriente de luz del Transformador 32 VA (Nº 6647) o la salida del Transformador 60 VA (Nº 60052).

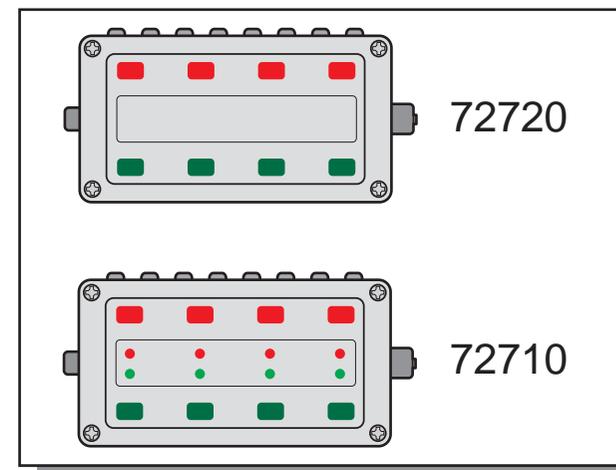
#### Maniobra convencional de un accionamiento electromagnético

En el funcionamiento convencional, la circulación de corriente se realiza siempre en base al siguiente principio. La corriente circula a través del cable amarillo hacia la bobina del accionamiento. A través del cable de mando azul va a parar al pupitre de posicionamiento de agujas, desde el cual, a continuación, se cierra el circuito a través del cable de masa marrón que va a parar al transformador. Como cabe imaginar, esto funciona sólo

si está cerrado el contacto correspondiente del pupitre de posicionamiento de agujas.

Al mismo tiempo, el pupitre de posicionamiento de agujas de Märklin se ha diseñado de modo que nunca pueda circular simultáneamente corriente a través de ambas bobinas del accionamiento.

En el programa actual de Märklin existen dos pupitres de posicionamiento de agujas distintos que pueden utilizarse para los accionamientos electromagnéticos: El pupitre de conmutación de señales 72720 o el pupitre de posicionamiento de agujas 72710. Ambos poseen idéntica funcionalidad básica. Además, el pupitre de posicionamiento de agujas 72710 ofrece un indicador de posición mediante un LED rojo y un LED verde por cada par de teclas, mientras que en el pupitre de conmutación de señales 72720 la posición de los pulsadores indica información sobre la posición de los artículos magnéticos. Sin embargo, el pupitre



### 3. Conexión de artículos magnéticos

de posicionamiento de agujas 72710 funciona sólo con determinados accionamientos como el accionamiento para vías K, Nº art. 7549, o el accionamiento para vías C 74490.

En los demás accionamientos, ambos LEDs se iluminan siempre simultáneamente y, por tanto, no reproducen ninguna información de conmutación.

Los pupitres de conmutación de señales/posicionamiento de agujas 72720 y 72710 son las versiones actuales, concebidas para enchufar los conectores macho y hembra actuales 71400.

Las versiones precedentes de estos dos pupitres de posicionamiento de agujas que permiten conectar las antiguas clavijas de 2,6 mm tenían los números de artículo 7272 y 7271. El pupitre de posicionamiento de agujas 7272 se fabricaba antiguamente en azul y no se cambió a la ejecución en gris hasta que se presentó el 7271.

#### Conexión de desvíos de vías C

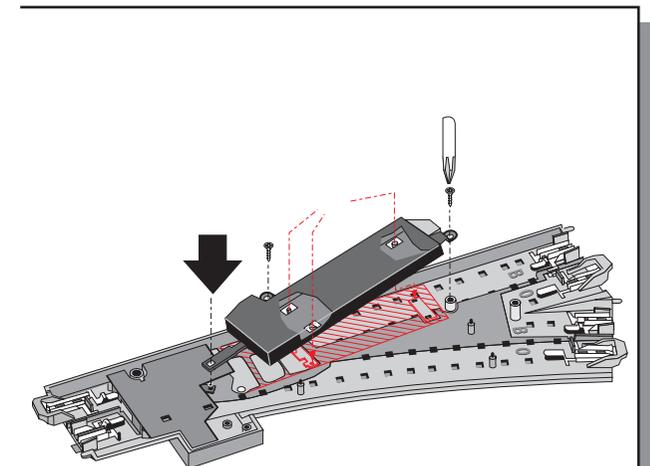
Para poder maniobrar un desvío de vías C desde un pupitre de posicionamiento de agujas, en primer lugar (con excepción de la travesía de unión doble 24624), debe montarse un accionamiento 74490. Cada uno de los desvíos 24611, 24612, 24620, 24671, 24672, 24711 y 24712 requiere un accionamiento. Por el contrario, el desvío de tres itinerarios 24630 requiere 2 accionamientos. A la hora de montar el accionamiento, proceder de la siguiente manera:

1. En primer lugar, enganchar la palanca posicionadora del accionamiento. Para ello, posicionar el desvío mediante dicha palanca de modo que el alojamiento correspondiente para la palanca de

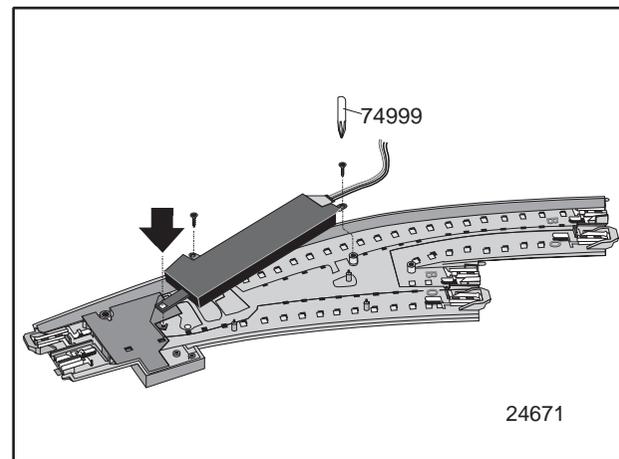
- posicionamiento sobresalga al máximo.
- 2. Ahora, colocar el accionamiento en los pasadores de alojamiento para ello previstos.
- 3. En el último paso, acto seguido, atornillar firmemente el accionamiento. Para ello, no apretar firmemente los tornillos.

Si el cable de tres hilos no estuviera ya sujeto al accionamiento, debe encargarse de esto que todavía no ha hecho. El conector macho del cable encaja sólo en un sentido en la hembra. Asegúrese de no dañar la hembra.

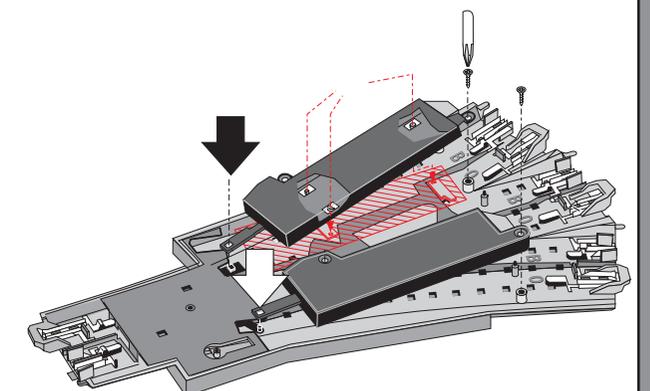
¡Importante! ¡Nunca retire la tapa de la mecánica del desvío! La palanca posicionadora del accionamiento puede introducirse sin ningún problema sin necesidad de soltar esta tapa. ¡En la mayoría de los casos, las piezas sueltas de la mecánica que se desprendan al retirar la tapa pueden ser colocadas de nuevo en la posición correcta sólo por un especialista!



24611



24671



24630

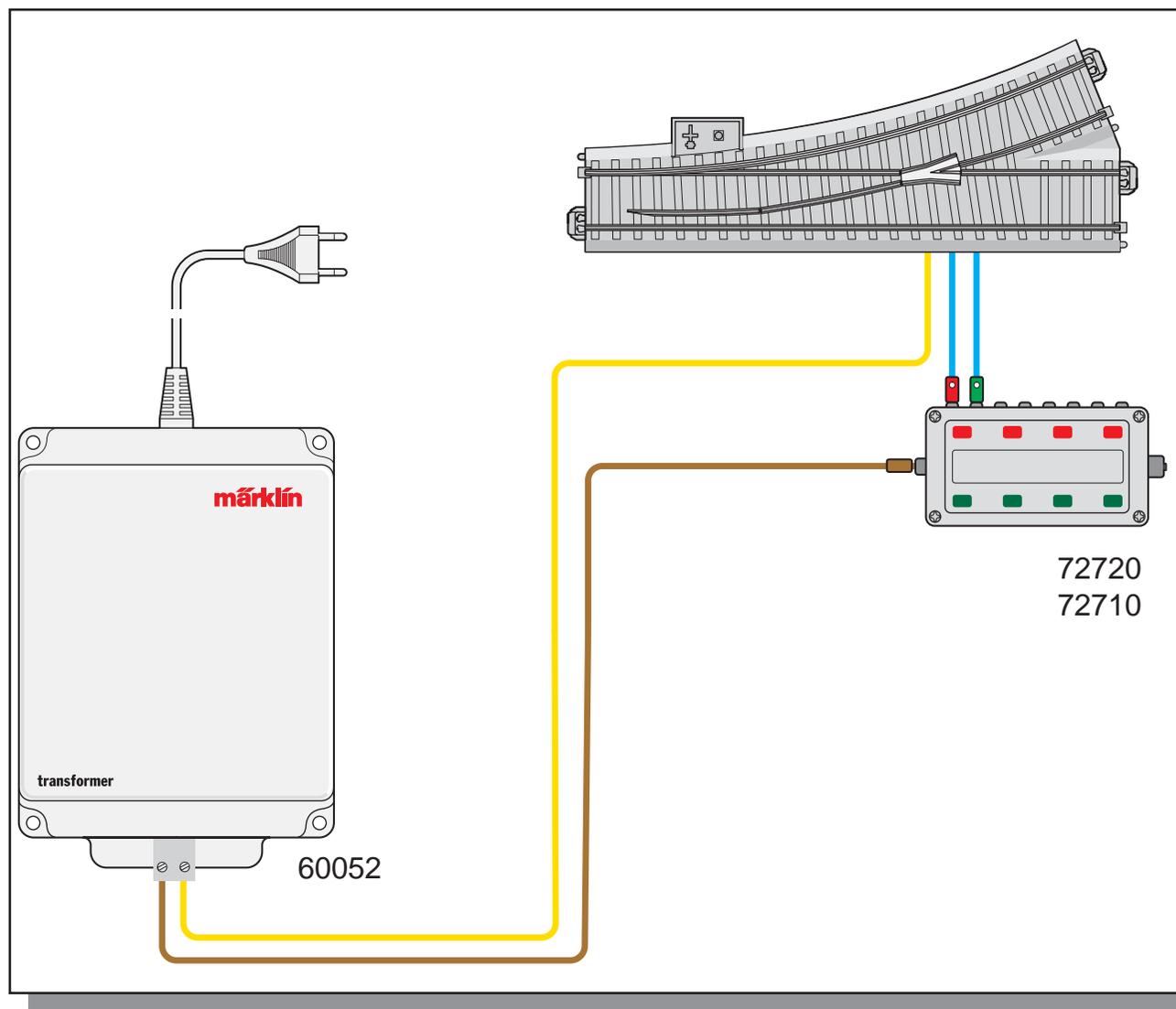
### 3. Conexión de artículos magnéticos

En la pantalla derecha hemos dibujado la conexión del desvío para vías C. En el Transformador 60052, puede elegirse libremente la conexión de los cables amarillo y marrón. En otros transformadores con bornes de conexión de color se utiliza la conexión de idéntico color que el cable.

A la hora de colocar el conector macho, siempre tenga presentes las indicaciones del Capítulo 1. Si se conectan varios accionamientos de desvío, tanto en el cable de conexión amarillo como en el marrón deben intercalarse sendas placas distribuidoras 72090.

El servicio de conmutación analógico puede utilizarse en todos los sistemas de funcionamiento. En los sistemas multitren Märklin Delta o cuando se utilice la Mobile Station del programa Märklin Systems esto, además del mando manual del desvío, constituye la única alternativa para la maniobra de los artículos magnéticos. Sólo que en la Mobile Station o en la Central Station debe tenerse presente un detalle importante. El transformador que alimenta a la central de control, en ningún caso debe utilizarse también para el gobierno de los artículos magnéticos. Por este motivo, en la instalación de vías de la página 41, para los desvíos se utiliza un transformador propio.

Pero también en los otros sistemas de funcionamiento supone una ventaja esta separación estricta entre la alimentación para conducción y para maniobra de los artículos magnéticos.



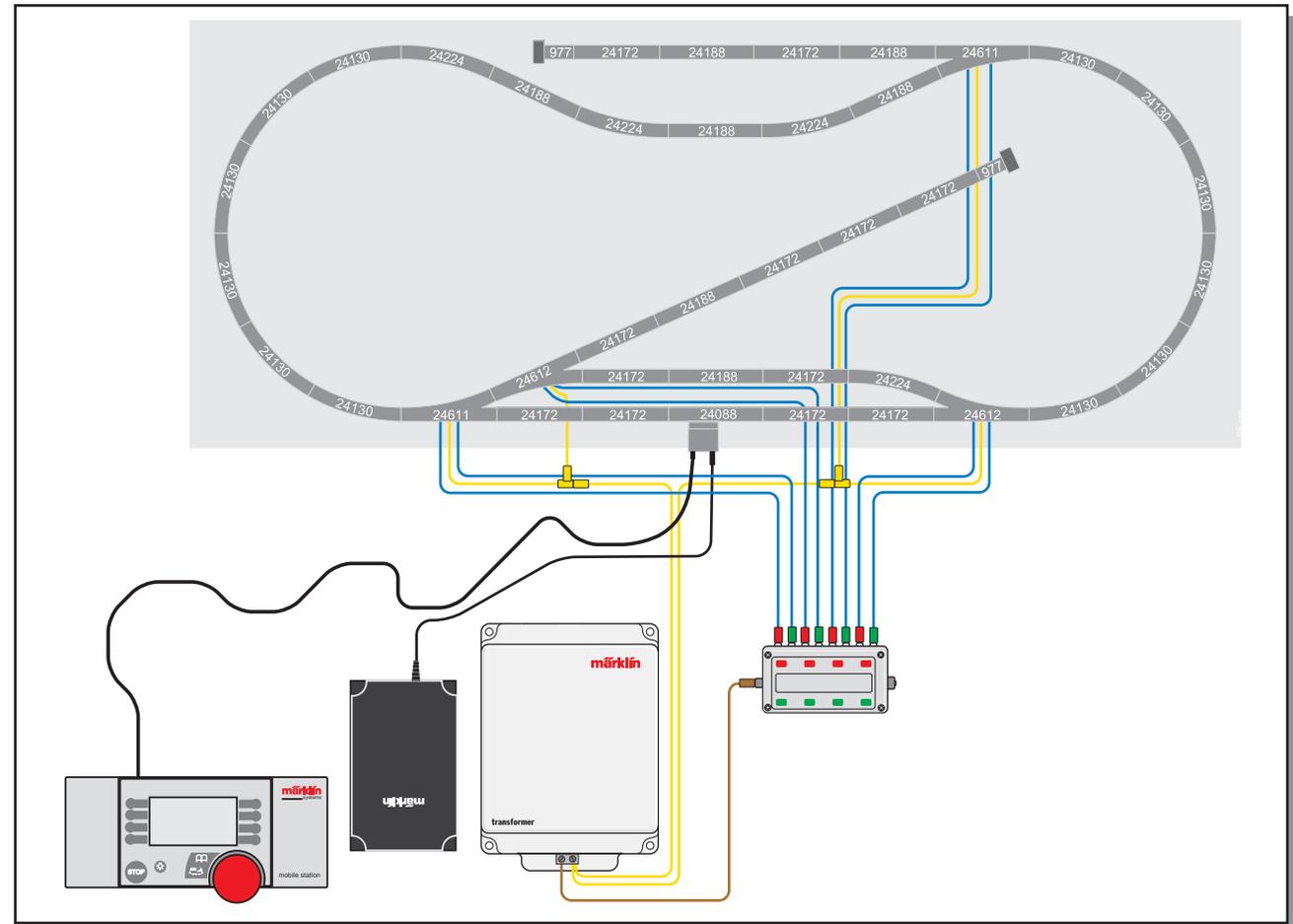
### 3. Conexión de artículos magnéticos

Si, por ejemplo, en la circulación con Märklin Delta o con Märklin Digital, los desvíos y las señales reciben la alimentación de potencia desde el transformador de alimentación de la central electrónica, como es lógico, esta potencia ya no está disponible para los restantes aparatos consumidores. Por ello, en tales casos, se necesita mucho antes comprar un booster.

Si un transformador llega a su límite de potencia, en la práctica, con frecuencia, esto se reconoce también por una característica de maniobra poco segura de los desvíos. Si el servicio de conducción y el servicio de maniobra se alimentan desde un transformador, puede ocurrir perfectamente que la orden de conmutación lleve al transformador a sus propios límites, impidiendo una maniobra perfecta del desvío. Si se separan las alimentaciones, el servicio de maniobra de desvíos y señales funciona independiente de la demanda de potencia del servicio de conducción y, por tanto, siempre con la misma seguridad funcional.

También en el caso de cortocircuito, la separación entre servicio de conducción y de maniobra de desvíos y señales presenta un gran ventaja. En tal caso, si se produce un cortocircuito en el servicio de conducción, siempre es posible continuar maniobrando la posición de los desvíos y las señales, ya que éstos no se ven afectados por la parada por cortocircuito.

Por este motivo, en la instalación de vías de la derecha, el transformador de la caja de iniciación alimenta a la Mobile Station, mientras que el transformador de luz alimenta a los desvíos. Este transformador de luz es idóneo también para conectar iluminaciones de casas de la maqueta de trenes o para el funcionamiento de artículos accesorios como



funiculares u otros artículos accesorios motorizados. Compruebe si este artículo es idóneo para la tensión alterna de 16 voltios del transformador de luz.

En una maqueta de trenes de esta magnitud, con solo cuatro desvíos, tal como se ha dibujado, la distri-

bución de la corriente de luz, en lugar de realizarse a través de la placa distribuidora 72090, puede hacerse también a través de la interconexión transversal en las combinaciones conector macho/hembra. Sin embargo, en tal combinación no deben conectarse más de dos conectores adicionales.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

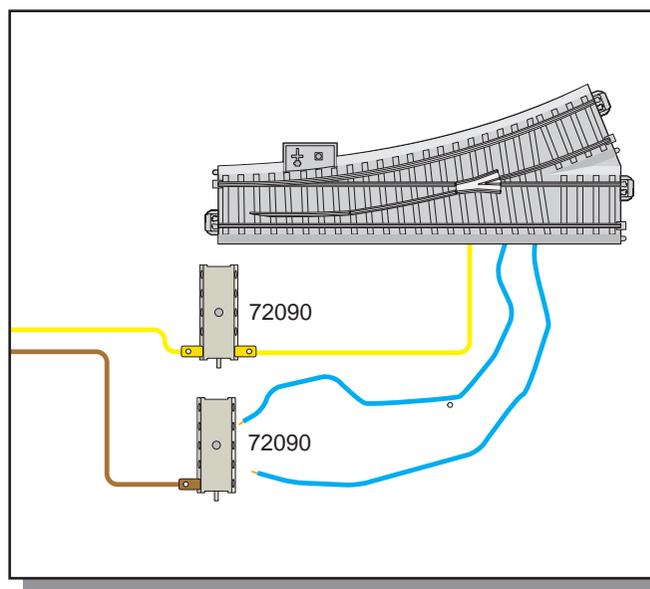
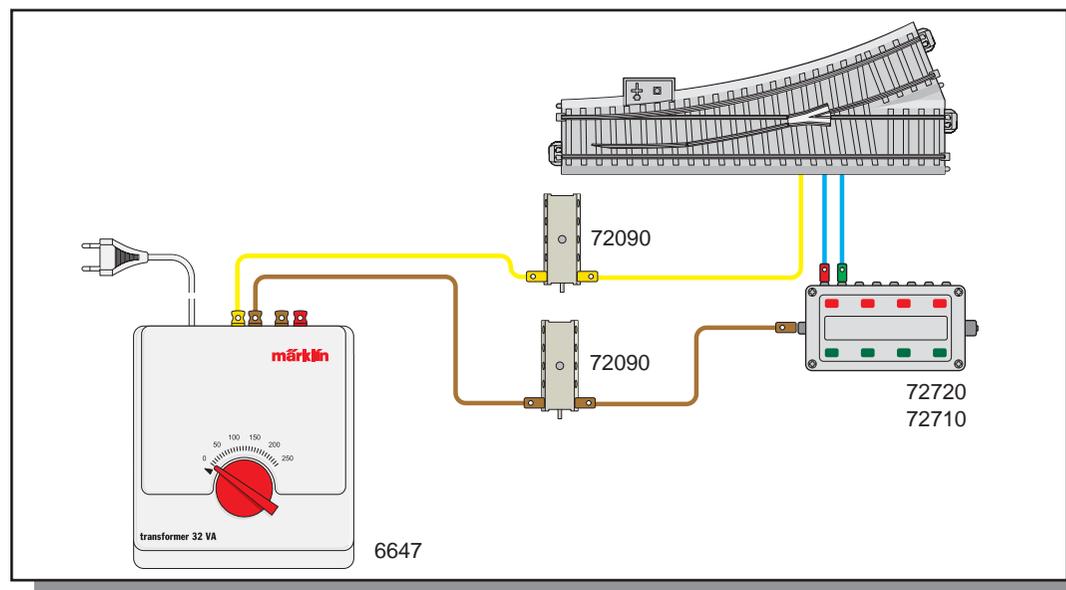
En la figura superior derecha se muestra tanto el uso de las placas distribuidoras como el transformador de tracción 6647 como fuente de potencia alternativa.

De serie, los cables de control azules se entregan sin ningún conector atornillado. Por este motivo, tampoco puede detectarse inmediatamente qué cable de control conmuta el desvío a la posición curva o bien recta.

Para averiguarlo, conecte en primer lugar el cable amarillo del accionamiento. En el segundo paso, toque ahora brevemente con los extremos pelados de los cables de control la superficie desnuda de la placa distribuidora 72090, la cual está conectada a la masa del transformador. Anótese ahora el cable de control con el cual ha colocado el desvío a vía directa (recta) y coloque un conector verde en este cable (recta = verde, curva = rojo).

Consejo: Si desea enchufar los cables todavía posteriormente a través de un agujero en la placa de la maqueta de trenes, en este momento el montaje de los conectores supone un obstáculo. En este caso, los especialistas se identifican uno de ambos cables de control con un nudo o marcan el cable con un rotulador.

Como cabe imaginar, otra pregunta es también por qué orden se conectan los dos cables de control en los pupitres de posicionamiento de agujas. Cuando se utiliza el pupitre de posicionamiento de agujas 72710, el orden correcto está predefinido por la indicación de los LEDs. Si la indicación no coincide con el estado real de los desvíos, sim-



plemente deben intercambiarse ambos cables de control.

En el pupitre de posicionamiento de agujas 72720 existen dos filosofías distintas. Bien se conectan los cables de control de modo que un pulsador saliente comunique la posición actual. Pero, luego, la maniobra se realiza con el pulsador opuesto.

La posibilidad exactamente contraria es la representación del estado de conmutación mediante la posición del pulsador accionado.

La posición que usted preferirá es cuestión de gustos. Sólo que debe mantenerse siempre uniforme.

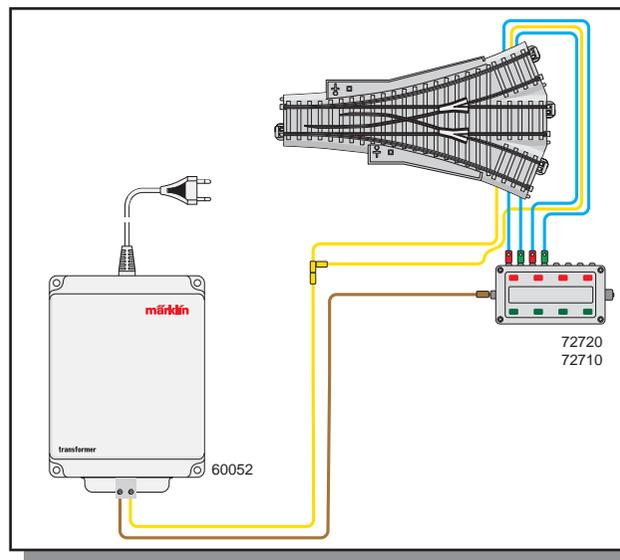
### 3. Conexión de artículos magnéticos

Una variante particular es además el desvío de tres itinerarios 24630. Éste necesita dos accionamientos 74490. Lo mejor es agrupar los dos terminales amarillos de corriente de luz de ambos accionamientos ya en el desvío.

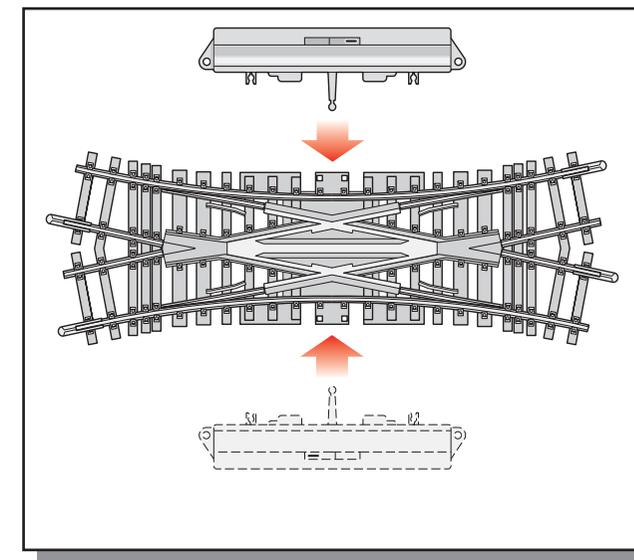
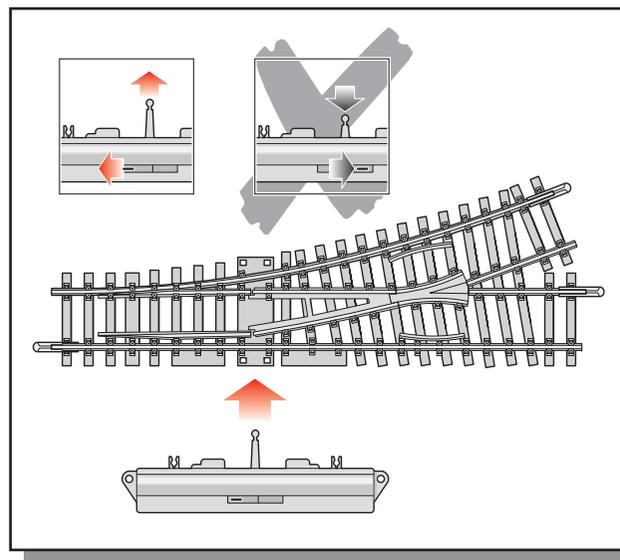
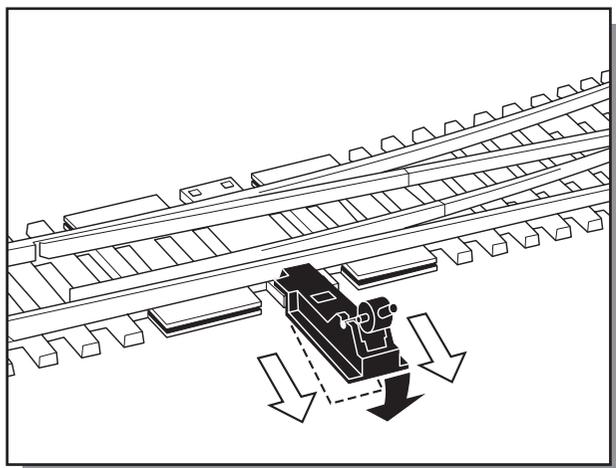
En el manejo del desvío de tres itinerarios, hay que asegurarse de que no pueda conmutarse al estado "ambos accionamientos en curva". Por ello, acostúmbrese siempre en primer lugar a posicionar en vía directa (recta) ambos accionamientos y, hasta que esto no se haya hecho, no accionar el sentido de bifurcación deseado hacia la izquierda o hacia la derecha.

#### Conexión de los desvíos para vías K

El accionamiento adecuado para accionar los desvíos K es el accionamiento de desvío 7549. En primer lugar debe desmontarse la palanca de maniobra hasta ahora utilizada (figura inferior). Ahora



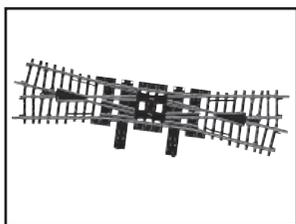
puede enchufarse desde un lado de manera sencilla el propio accionamiento. Para que la palanca de maniobra del accionamiento engatille correctamente en la mecánica del desvío, dicha palanca debe posicionarse de modo que sobresalga en una longitud máxima fuera del accionamiento. En la travesía de unión simple 2260, el accionamiento puede enchufarse opcionalmente a la derecha o a la izquierda. Asegúrese de que en todo caso el accionamiento quede correctamente engatillado. Normalmente, el accionamiento se enchufa de modo que el pasador de maniobra manual apunte hacia arriba. Sin embargo, también existen modelistas ferroviarios que montan el accionamiento girado 180 grados, sobre la cabeza. La placa de la maqueta de trenes debe vaciarse por fresado de manera acorde en esta zona.



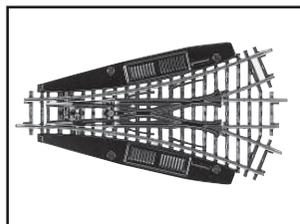
### 3. Conexión de artículos magnéticos

La ventaja de esta disposición es que el accionamiento de desvío puede disimularse de manera sencilla y, por tanto, integrarse en el paisaje sin llamar la atención.

Si existen dos desvíos en el surtido de vías K, existen particularidades en el accionamiento electromagnético. El desvío de tres itinerarios 2270 está disponible sólo con accionamientos montados fijos. En la travesía de unión doble 2275 deben utilizarse dos accionamientos.



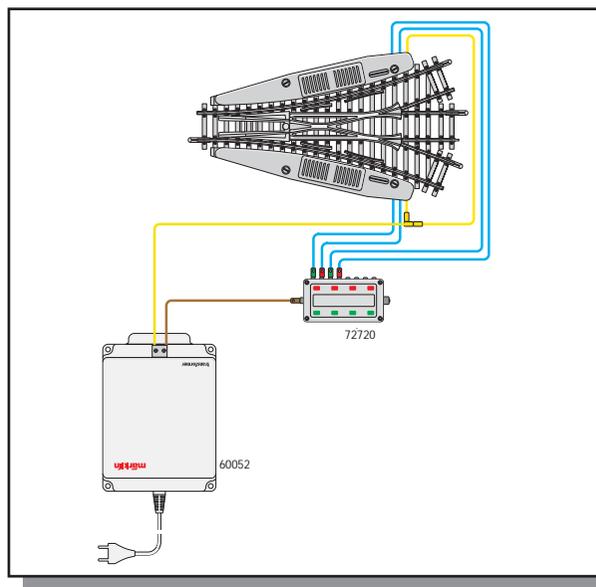
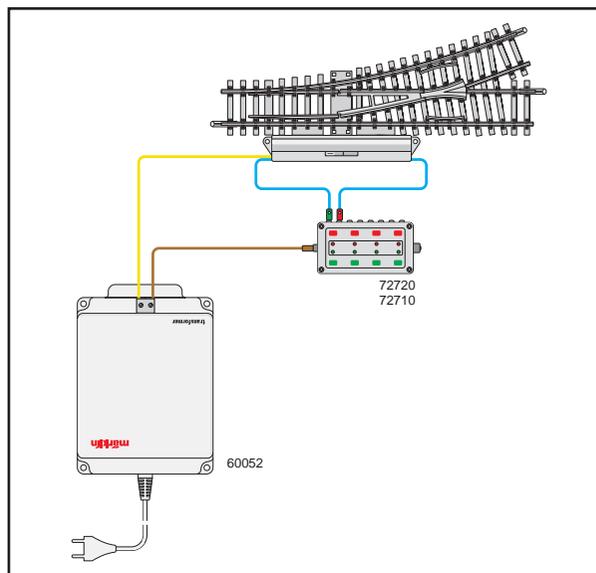
2275



2270

Pero también de los desvíos 2260 y 2261 (2262=2261L y 2263=2261R) existen versiones anteriores que venían ya de fábrica equipadas con un accionamiento.

Mientras que el accionamiento actual 7549 puede maniobrase con el pupitre de posicionamiento de agujas 72710, los desvíos K provistos de accionamiento montado fijo no permiten identificar el estado de conexión en el indicador de LEDs del 72710. Esto es cierto también en el caso del desvío 2270, todavía hoy disponible.



Y una indicación más sobre el desvío de tres itinerarios. Tampoco en la vía K está permitido maniobrar simultáneamente ambos accionamientos a la posición "curva". Por este motivo, acostúmbrese desde el punto de vista del manejo a conmutar en primer lugar ambos accionamientos a vía directa (recta) y, hasta que no se haya hecho esto, no activar la dirección de bifurcación deseada.

#### Conexión analógica de desvíos M

En la vía M no había ningún accionamiento equipable posteriormente. Por este motivo, el hecho de si un desvío está equipado con un interruptor manual o con un accionamiento electromagnético se establece ya en la selección hecha en la compra. El equipamiento posterior de un accionamiento electromagnético en un desvío manual resulta muy complejo y, por tanto, su coste hace que no sea en absoluto interesante.

El principio con los dos cables de control azules y el cable de luces amarillo es habitual en la vía M desde los años 50. Las vías con accionamiento y sólo dos cables de conexión que se ofertaban en el pasado deberían dejar de utilizarse actualmente.

Por ello, la conexión funciona igual que en la vía C o vía K previamente presentada. Sólo deberá tener presente que los accionamientos para vías M no son idóneos para la indicación de posición del pupitre de posicionamiento de agujas 72710.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Conexión digital de desvíos

En Märklin Digital o cuando el control se realiza desde la Central Station 60212, usted tiene la posibilidad de accionar los desvíos y las señales también mediante estos sistemas multitren. Al igual que en las locomotoras, los artículos magnéticos necesitan para ello un decoder de artículo magnético que pueda recibir, analizar y ejecutar las órdenes de mando de la central electrónica.

En los decoders de artículos magnéticos de Märklin existen versiones como decoders individuales o como decoders múltiples. Entre los decoders individuales están p. ej. el decoder de vía C 74460, que puede montarse directamente en una serie de desvíos para vía C. Pertenece al grupo de los decoders múltiples el decoder k83 (Nº 60830), el cual se ha dimensionado para la conexión de cuatro artículos magnéticos de dos bobinas.

En el sistema Märklin Digital, los decoders de artículo magnéticos pueden controlarse bien desde el Keyboard (Nº 6040), desde el Switchboard (Nº 6041), desde la Memory (Nº 6043) o desde la Interface (Nº 6050/ 6051). En la Central Station, los elementos de mando para la maniobra de los desvíos ya están integrados en este aparato multifunción.

En Märklin Digital pueden maniobrarse hasta 256 artículos magnéticos de dos bobinas. Esta cantidad se obtiene a partir de la siguiente forma de organización: a un decoder k83 pueden conectarse cuatro artículos magnéticos de dos bobinas. Un Keyboard puede gobernar cuatro de estos de-

coders. En total pueden distinguirse 16 direcciones de keyboard. De este modo se obtiene la cantidad de

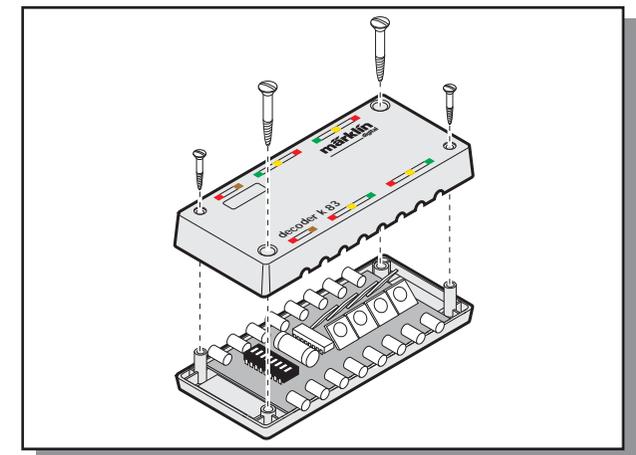
$$16 \text{ keyboards} * 4 \text{ decoders} * 4 \text{ conexiones} = 256 \text{ artículos magnéticos de dos bobinas.}$$

En Märklin Digital, la organización mediante las direcciones de keyboard ha llevado a que también para la configuración de la dirección adecuada en el decoder k 83 se haya establecido esta deducción también como base para las tablas de direcciones.

Número keyboard	Número decoder	Dirección Central Station	Interruptor en on							
			-	2	3	-	5	-	7	-
1	1	1-4	-	2	3	-	5	-	7	-
1	2	5-8	-	-	3	-	5	-	7	-
1	3	9-12	1	-	-	4	5	-	7	-
1	4	13-16	-	2	-	4	5	-	7	-

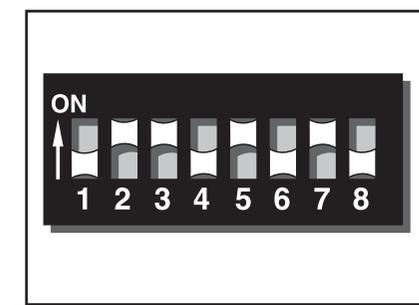
En la tabla que figura en el anexo de este apartado encontrará dos columnas con "Número de keyboard" y "número de decoder". Estas dos columnas son las designaciones de la dirección de decoder asociada conforme al tipo de lectura de Märklin Digital. En la columna Número de keyboard encontrará las direcciones 1 hasta 16 para el pupitre de posicionamiento de agujas. Dado que cada uno de estos 16 teclados distingue 4 números de decoders distintos, a cada keyboard le corresponden cuatro líneas con direcciones de decoder diferentes.

Para configurar la nueva dirección de decoder



debe retirarse primero la semicarcasa superior del decoder. En la tarjeta electrónica se encuentra un grupo de 8 microinterruptores codificadores con los cuales debe configurarse una de las 64 direcciones posibles.

En esta tabla vemos, por ejemplo, que para el primer decoder del primer keyboard los microinterruptores 2, 3, 5 y 7 deben estar en la posición "on" para que a través del keyboard puedan maniobrase los artículos magnéticos conectados a este decoder.



### 3. Conexión de artículos magnéticos

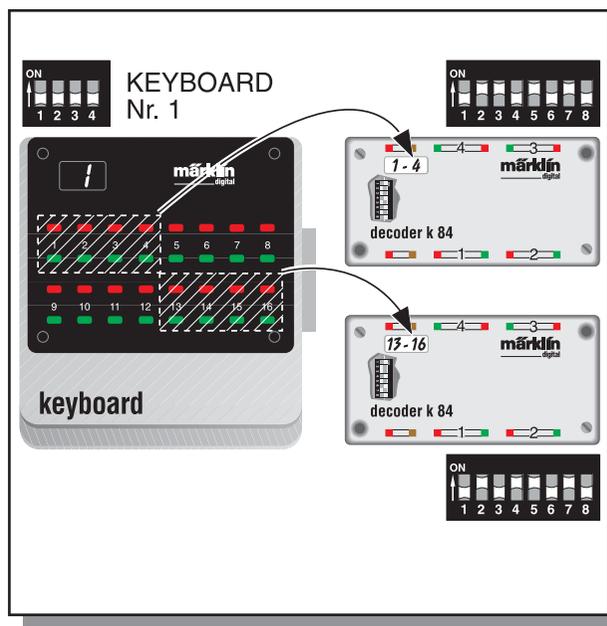
Los 16 pares de teclas del keyboard están asignadas de modo invariable a los cuatro decoders k83 o k84 (k 84 (Nº 60840) = un decoder especial para conmutación de corrientes permanentes) administrados por este pupitre de posicionamiento de agujas.

En el gráfico de la columna central puede observar la asignación. Por tanto, el decoder 1 se conmuta mediante los pares de teclas 1 hasta 4, el decoder 2 mediante los pares de teclas 5 hasta 8, el decoder 3 mediante los pares de teclas 9 hasta 12 y el decoder 4 mediante los pares de teclas 13 hasta 16 del keyboard.

Además, en el gráfico se observa también que a los distintos keyboards se les deben asignar también las 16 direcciones distintas. Esto se realiza mediante los cuatro microinterruptores codificadores situados en la parte posterior del keyboard. La lista de codificación de estos interruptores la encontrará asimismo al comienzo de este libro.

En la tabla de codificación de las direcciones de decoder encontrará también una columna con la designación "Dirección Central Station".

En la Central Station, los elementos de conmutación de los distintos artículos magnéticos deben posicionarse libremente en los hasta 18 niveles de conmutación. Por este motivo, en este aparato, las 256 direcciones de artículos magnéticos están numeradas secuencialmente desde la 1 hasta la 256. Las direcciones Nº 1 hasta 16 corresponden a las 16 direcciones del keyboard Nº 1, las Nº 17 hasta 32 corresponden a las 16 direcciones del keyboard Nº 2, etc..



Al comienzo, en Märklin Digital había sólo el decoder k83 (Nº 6083), el cual posteriormente se complementó con el decoder k84 (Nº 6084). Por cierto, estos decoders tenían conexiones para enchufar los conectores miniatura del set Nº 7140. Con los actuales conectores del set Nº 71400 se introdujeron decoders k83 y k84 modificados con los números de artículo 60830 y 60840, los cuales se distinguen funcionalmente de las versiones precedentes sólo por sus conectores hembra modificados.

En el decoder k 84 se aprecia muy bien cómo están distribuidos los 4 artículos magnéticos en las cuatro salidas. En éstas, las 4 conexiones están marcadas con números, mientras que en el decoder k 83 en este punto están estampados

sólo rectángulos amarillos. En estos decoders, el terminal inferior izquierdo está asignado siempre al primer artículo magnético. Desde dicho terminal se avanza en sentido antihorario hasta el terminal superior izquierdo, responsable del cuarto artículo magnético.

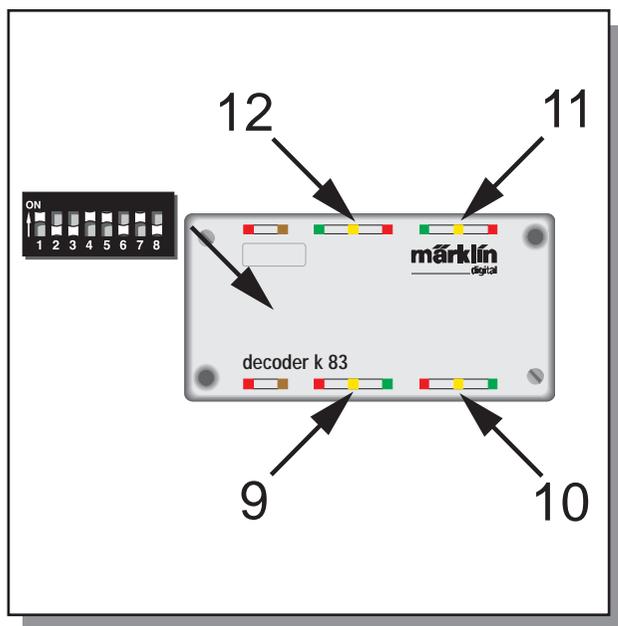
Como ya se ha señalado, en la Central Station las direcciones desde la 1 hasta la 256 se numeran secuencialmente. La cuestión de cuál es la salida correcta en un decoder k 83 podemos determinarla fácilmente con la presente tabla.

Ejemplo: ¿Qué dirección debe configurarse en un decoder k83 para el artículo magnético Nº 10 y en qué salida del decoder debe conectarse dicho artículo?

Número keyboard	Número decoder	Dirección Central Station	Microinterruptor en on							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1-4	-	2	3	-	5	-	7	-
1	2	5-8	-	-	3	-	5	-	7	-
1	3	9-12	1	-	-	4	5	-	7	-
1	4	13-16	-	2	-	4	5	-	7	-

La dirección 10 de la Central Station se encuentra en la línea del primer keyboard y el tercer decoder allí asignado. Por este motivo, en el decoder deben ponerse en "on" los microinterruptores 1, 4, 5 y 7. La dirección 10 está asignada al segundo terminal de este decoder, ya que este decoder administra las direcciones 9 hasta 12. Esta segunda salida se encuentra en la parte inferior derecha de este decoder.

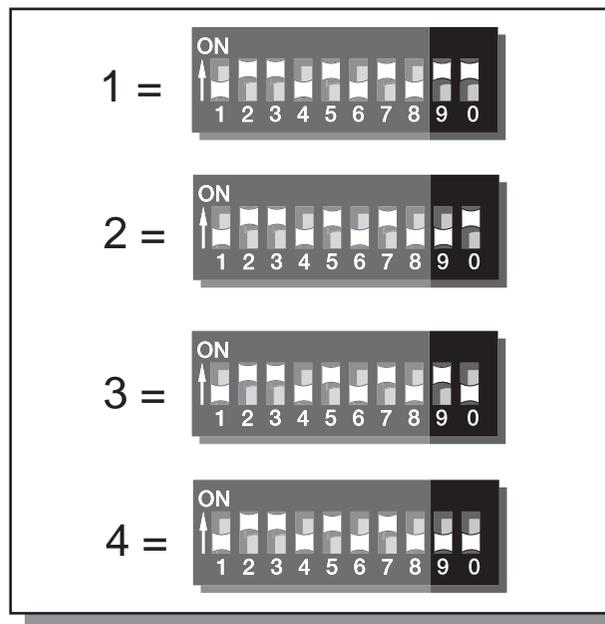
### 3. Conexión de artículos magnéticos



Otro ejemplo: ¿Está buscando la dirección de decoder y la posición de conexión para la dirección de artículo magnético 147 en la Central Station?

El decoder k83 necesita que los microinterruptores 2,3,6 y 8 estén en on. El artículo magnético asociado se conecta en la parte superior derecha. Además de los decoders múltiples que gobiernan las cuatro conexiones existen también decoders individuales en el surtido de Märklin. El decoder actualmente más importante de este tipo es el decoder de desvío 74460 para el sistema de vías C. Este decoder es adecuado para su montaje en numerosos desvíos C. Sólo el desvío de tres itinerarios 24630 no es adecuado para el montaje de este decoder.

En este decoder, además de la dirección de decoder de 8 cifras, debe configurarse también a cuál de los cuatro terminales administrados bajo una misma dirección de decoder debe corresponder este decoder. Para ello se utilizan 2 interruptores adicionales 9 y 10 (identificados por "0"). En función de la posición de estos dos microinterruptores, el decoder individual 74460 corresponde a las conocidas salidas 1, 2, 3 ó 4 del decoder k83. En el gráfico a continuación reproducido pueden verse las cuatro posiciones de conmutación distintas. Como ya se ha señalado, los microinterruptores 1 hasta 8 corresponden a las 64 direcciones de decoder conocidas.



El decoder 74460 ya tenía distintos predecesores para la vía M en el programa de Märklin. En el set de desvíos 2604 para la vía M se habían incorporado decoders individuales en los cuales puede configurarse una dirección distinta únicamente en el departamento de servicio de Märklin.

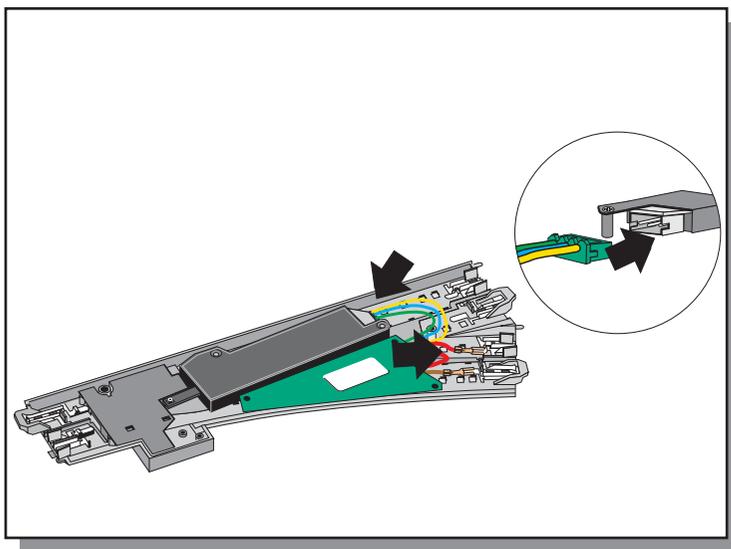
En el decoder 6073, en lugar de un microinterruptor codificador se habían incorporado diferentes superficies de contacto, las cuales pudieron unirse con puentes soldables y, de este modo, permitieron configurar las distintas direcciones de manera análoga al principio utilizado en el 74460.

#### Montaje del decoder de desvío 74460

Con excepción del desvío de tres itinerarios 24630, en los desvíos para vías C, además del accionamiento electromagnético, puede montarse también el decoder 74460. Para ello, deben aplicarse el siguiente procedimiento:

1. Elimine el cable de conexión que va a parar al accionamiento del desvío.
2. Configure la dirección digital deseada como se describe más arriba en el decoder. Además de la dirección del decoder debe configurarse también la conexión deseada (microinterruptor 9 y 10).
3. Conecte los cables de conexión rojo y marrón del decoder a la conexión del conductor central y a la conexión de los carriles de la vía. ¡Importante! No confundir los terminales rojo y marrón. Si se intercambian incorrectamente los terminales, el decoder no funciona.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

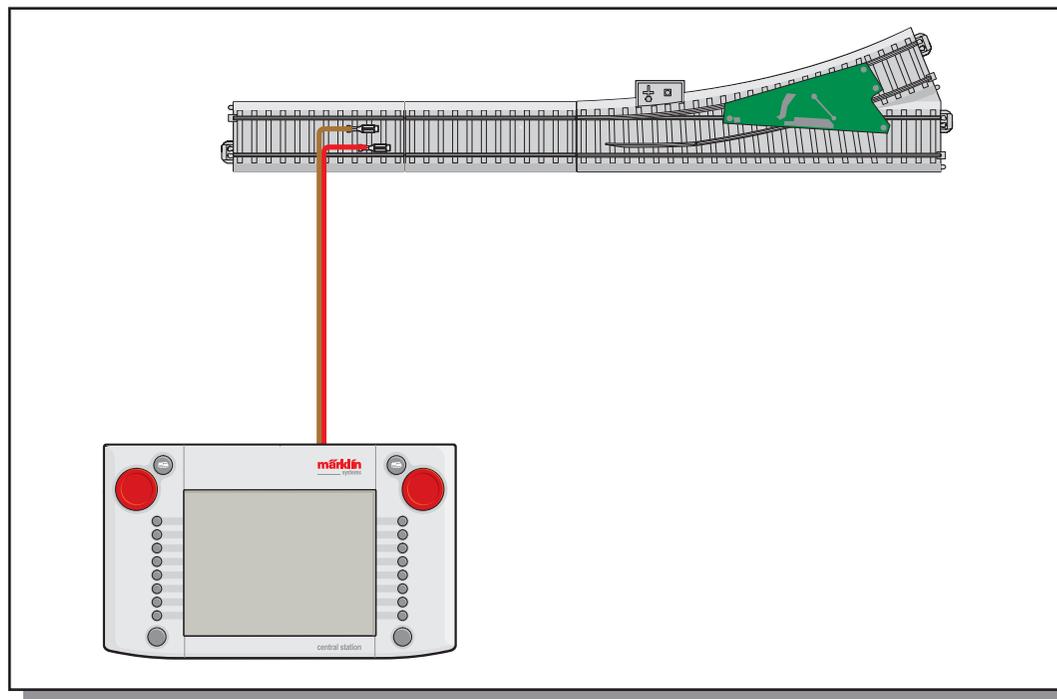
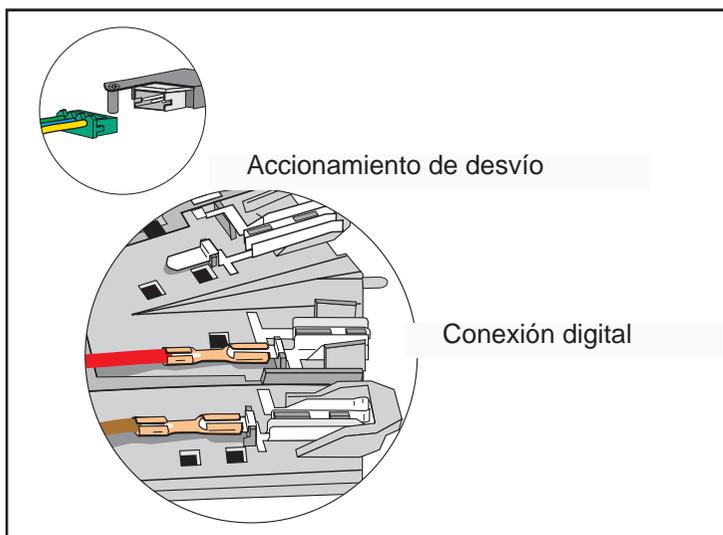


4. Enchufar el decoder en el accionamiento de desvío. Tener presente la polaridad.
5. Enchufar el decoder en las clavijas de fijación correspondientes.

Consejo: Rotule con la dirección configurada una de las etiquetas adhesivas que se adjuntan al decoder. De este modo, posteriormente podrá identificarse la dirección una y otra vez sin tener que desmontar el accionamiento.

Este desvío puede montarse ahora sin problemas, sin necesidad de cableados

adicionales, en una zona de la maqueta de trenes alimentada desde una unidad central como la Control Unit en el sistema Märklin Digital o como la Central Station 60212 en Märklin Systems. El decoder capta la señal digital en el desvío y ejecuta las informaciones de conmutación contenidas en el mismo. Por este motivo, el decoder 74460 constituye la tecnología ideal sólo para maquetas de trenes de montaje ocasional. La instalación de vías se ensambla con rapidez enchufando unas en otras y, sin necesidad de cableado alguno, los desvíos son inmediatamente gobernables.



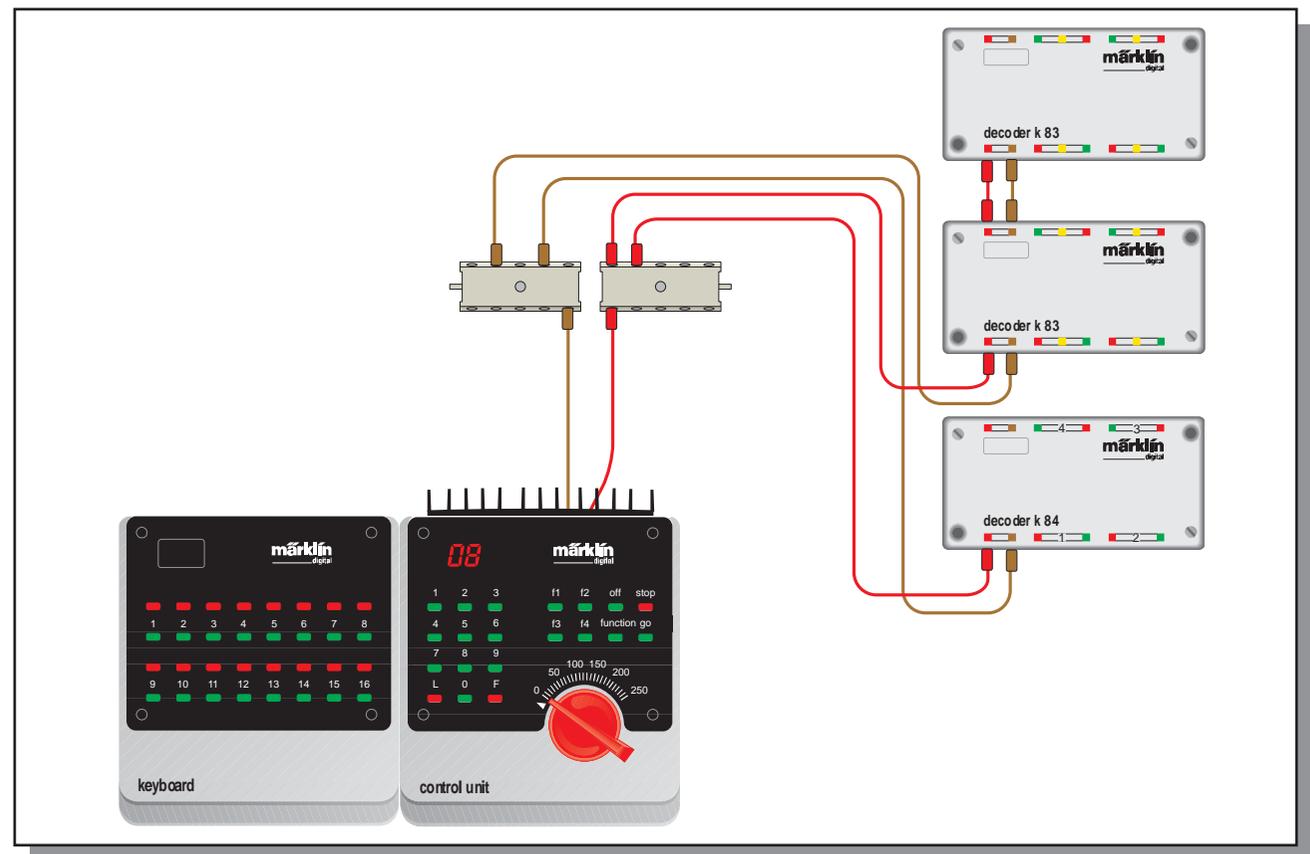
### 3. Conexión de artículos magnéticos

Los decoders estándar son el k83 y el k84. Con el número de artículo 6083 y 6084 se ofertaron estos dos decoders con hembrillas de conexión para las antiguas clavijas de 2,6 mm, por ejemplo de la caja 7140. Por el contrario, los actuales decoders k83 con el N° de artículo 60830 y el decoder k 84 con el N° de artículo 60840 disponen de hembrillas que encajan con los actuales conectores macho de la caja 71400.

Después de haber configurado la dirección correspondiente en la tarjeta impresa del decoder, puede atornillarse de nuevo la carcasa. También en este decoder es ventajoso anotar en la carcasa la dirección configurada, por ejemplo, con un lápiz.

En cada lado longitudinal del decoder se encuentran 8 hembrillas de conexión. En primer lugar se establece la conexión al sistema Digital y a Märklin Systems. Para ello se utilizan las hembrillas marcadas en rojo y en marrón situadas en el vértice superior izquierdo o en el vértice inferior izquierdo. Es totalmente indiferente si la conexión al sistema multitren la realiza en el par de hembrillas superior o en el inferior. Internamente, cada uno de estos pares de hembrillas está conectado a las conexiones de idéntico color. La hembrilla que queda libre en cuestión puede utilizarse para conectar un decoder adicional.

Lo mejor es que vaya desde la Control Unit a dos placas distribuidoras desde las cuales, a continuación, puede conectar los decoders. Por su principio de funcionamiento, el decoder puede conectarse también directamente a una vía si en ésta está disponible la señal multitren. Ya hemos abordado en el Capítulo 2 el hecho de que cada



transición de vías supone una reducción de la tensión de alimentación. Por este motivo, es conveniente alimentar los decoders mejor a través de cables que a través del sistema de vías.

¡Importante! Al contrario que las actuales locomotoras en miniatura, que también siguen funcionando perfectamente con la polaridad incorrectamente intercambiada de la señal de entrada,

el intercambio por error de los cables de conexión del decoder k83 o k84 provoca un fallo funcional del decoder. Por este motivo, cuando un decoder no funciona, primero deben revisarse los cables de conexión.

En una maqueta de trenes pequeña con p. ej. 2 trenes en circulación y 4 decoders, en la mayoría de los casos, basta la Control Unit para alimentar

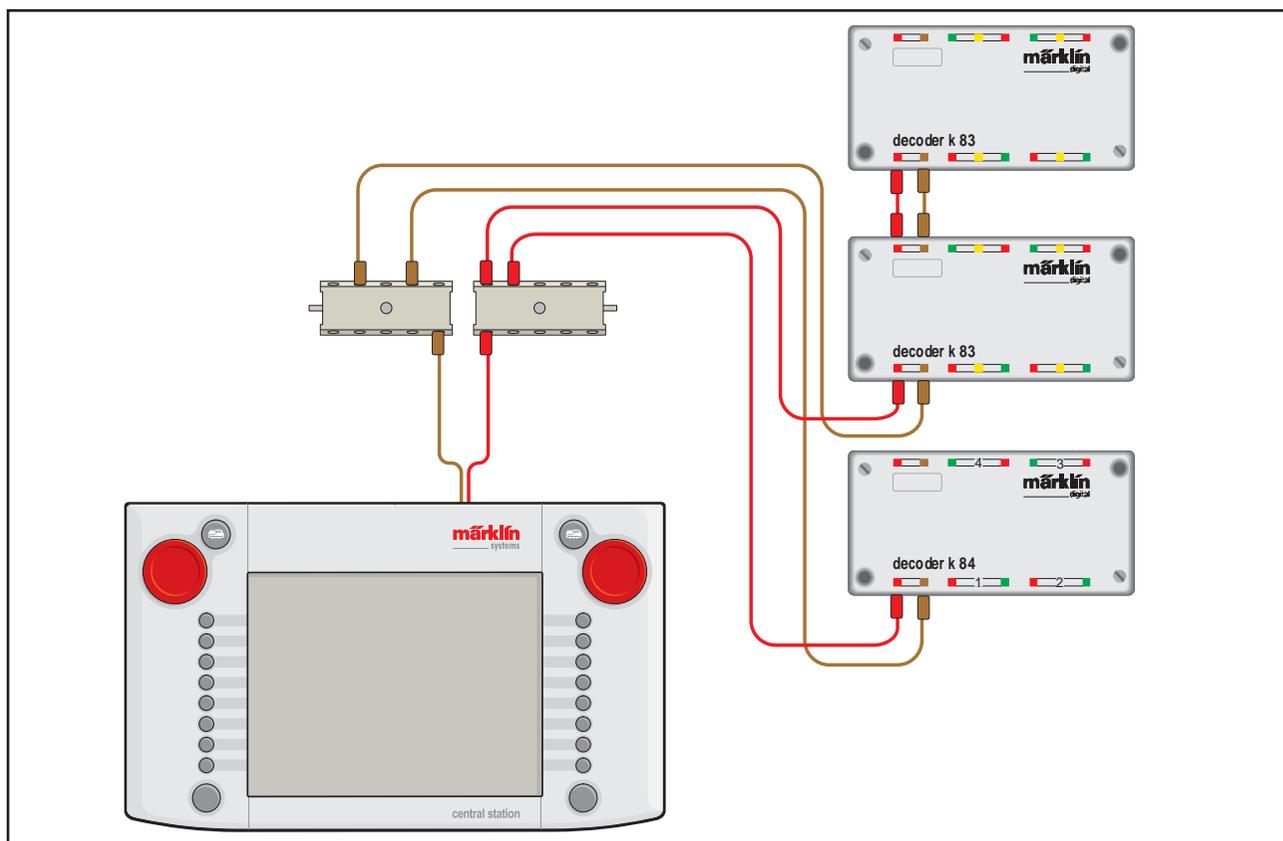
### 3. Conexión de artículos magnéticos

dicha maqueta. Si, por el contrario, una maqueta es más grande y resulta imprescindible utilizar un booster, ya a partir de este momento, en el caso de una maqueta con servicio de conducción y maniobra digitales, deberían separarse entre sí las alimentaciones de potencia para ambos tipos de servicio. En el modo digital, el servicio de conducción se distingue por el cambio constante de la potencia demandada. En una situación al límite de la potencia de la Control Unit o de un booster, con frecuencia ocurre de que la potencia de conmutación ya no es cien por cien suficiente para los artículos magnéticos. Por el contrario, si en un área de alimentación hay sólo artículos magnéticos, posteriormente ya no se producen cambios significativos de la potencia demandada comparada con el sistema conceptual de test. Por tanto, el funcionamiento de los artículos magnéticos ha ganado en seguridad funcional al haber separado las alimentaciones de potencia.

#### Decoder k83 y k84 en Märklin Systems

Si los decoders k83 o k84 se utilizan en la Central Station actual, se recomienda conectar este aparato directamente a la instalación de vías. También en este caso sirven de ayuda de nuevo dos placas distribuidoras 72090.

Además, al conectar los decoders k83 y k84 a la Central Station no está permitido intercambiar por error los cables de conexión rojo y marrón. En la zona de conexión del lado posterior de la Central Station se encuentran las conexiones con las conocidas letras "B" de corriente de tracción (cable rojo) y "0" de masa (cable marrón). Importante: La masa "0" a la salida de la Central Station

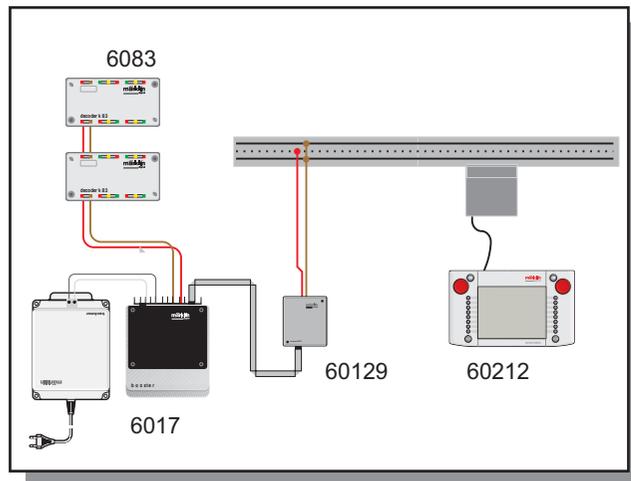


no coincide con la masa a la salida del transformador de alimentación de la Central Station. Por este motivo, nunca establecer una conexión eléctrica directa desde el decoder k83 con el transformador de alimentación de la Central Station. ¡Si esto no se respeta, podría incluso resultar dañada la Central Station!

En la Central Station, mediante el booster Con-

nect 6017 (Nº 60129), con el Nº de artículo 6017 ó 6015 puede realizarse la conexión a una Central Station 60212. Estos boosters son muy adecuados en Märklin Systems para la alimentación de los decoders k83 y k84, ya que, al contrario que las locomotoras mfx, los decoders no devuelven ninguna señal a la Central Station. Por este motivo, en la práctica no existen limitaciones en funcionamiento.

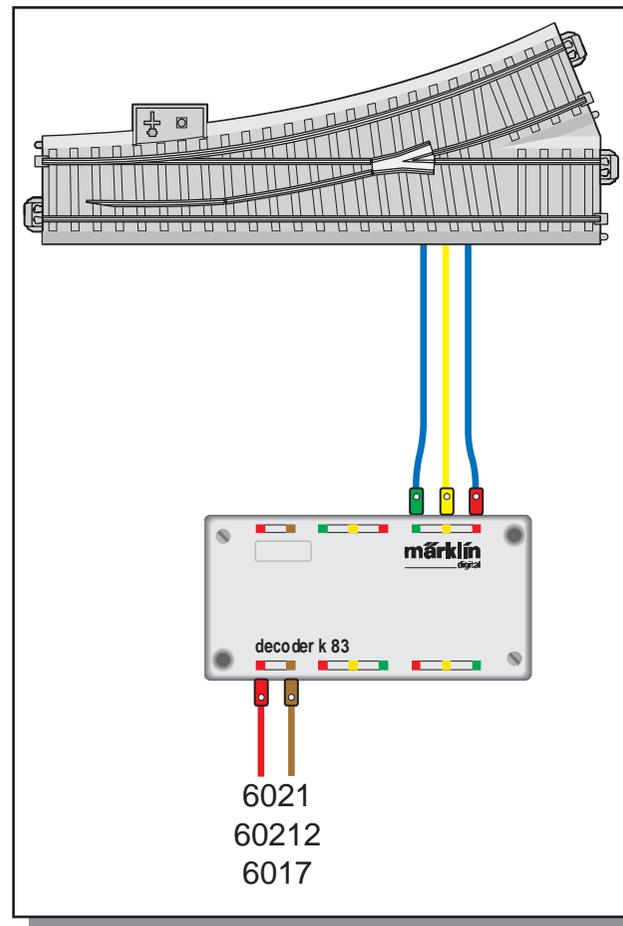
### 3. Conexión de artículos magnéticos



#### Conexión de desvíos al decoder

El decoder k 83 dispone de un total de 4 salidas para conectar artículos magnéticos de dos bobinas. En el centro de estas cuatro salidas se conecta al accionamiento de desvío el cable amarillo respectivo de corriente para luz. ¡Importante! ¡En ningún caso, está permitido conectar esta conexión amarilla a la salida amarilla de un transformador! De lo contrario, resultaría dañado el decoder.

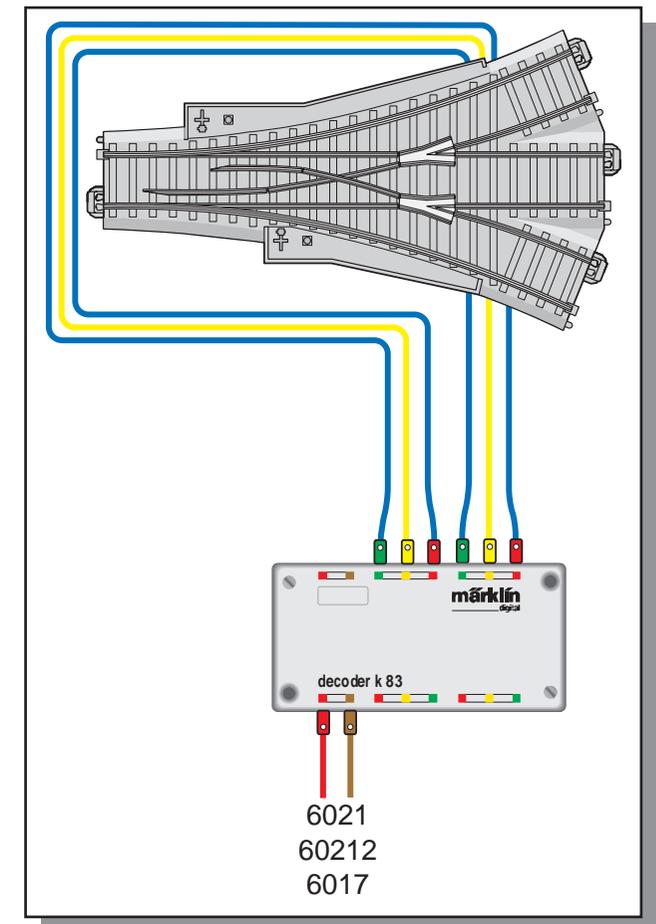
Los dos cables de control procedentes del accionamiento, provistos de un conector macho rojo o bien verde, se enchufan en la hembra con marca roja o bien verde situada a la izquierda o a la derecha de la conexión de la corriente para luz.



El conector macho rojo debe conectarse al cable de mando mediante el cual el desvío se conmuta a curva (línea desviada) durante su maniobra. Por el contrario, el conector macho verde está enchufado en el cable de mando para la posición recta. En el ejemplo superior, el desvío está conectado a la tercera salida para decoder.

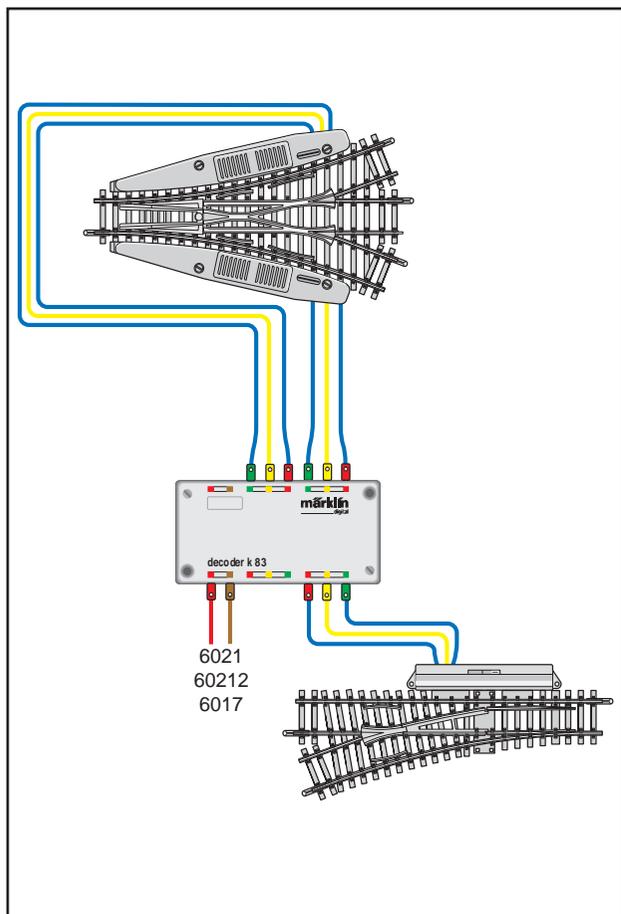
Como ya se ha presentado en la programación del decoder, la numeración comienza por el terminal inferior izquierdo y, desde ahí, continúa en sentido antihorario.

Un desvío de tres itinerarios para vía C con sus dos accionamientos de desvío incorporados ocupa dos de las cuatro salidas del decoder k83.



### 3. Conexión de artículos magnéticos

En la Central Station se aplica el requisito de que tales accionamientos deben estar dispuestos directamente uno detrás de otro en un decoder k83 (ejemplo: los dos accionamientos están conectados a las salidas de decoder 1 y 2 ó 3 y 4).



En la vía K, la conexión de los distintos desvíos funciona como se ha presentado previamente en la vía C. La travesía de unión doble esbelta 2275, con sus dos accionamientos, ocupa asimismo dos salidas en el decoder k83. En el dibujo contiguo, como ejemplo se presenta un desvío simple en la salida 2 y un desvío de 3 itinerarios en las salidas 3 y 4.

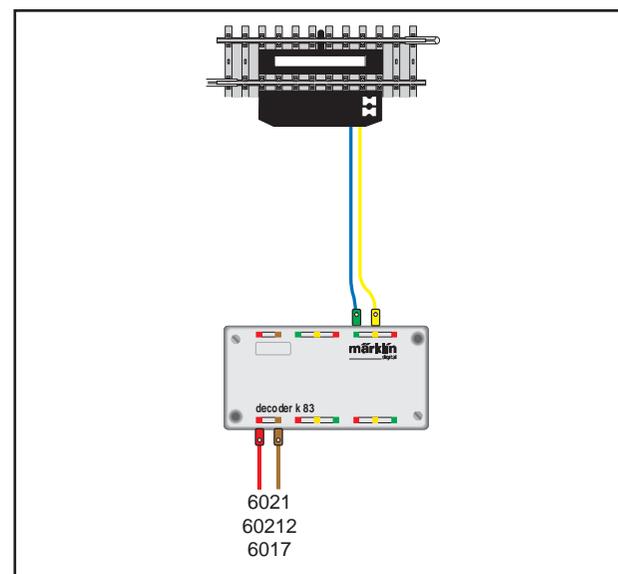
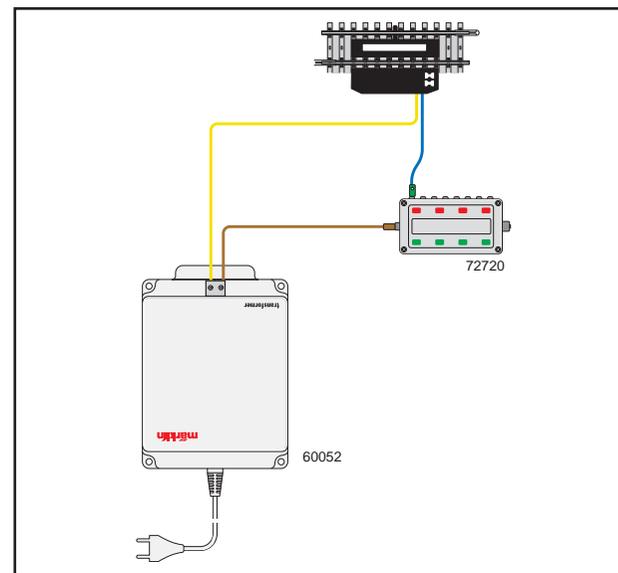
#### Módulos de desenganche

Una particularidad poseen los módulos de desenganche del surtido H0 independientemente de si se trata del sistema de vías M, K o C. La vía de desenganche funciona con sólo una bobina electromagnética.

Si esta bobina es excitada por la corriente, se empuja hacia arriba la barra de desenganche, desacoplando los enganches de dos coches/va-gones situados encima de la misma. Si se desconecta la corriente a través de la bobina, la barra de desenganche cae por gravedad de nuevo volviendo al estado original.

Por este motivo, en el módulo de desenganche debe conectarse sólo un cable de control al pupitre de posicionamiento de agujas en funcionamiento analógico o bien al decoder k 83 en funcionamiento digital. El pupitre de posicionamiento de agujas 72710, ya desde el punto de vista de la secuencia de manejo, resulta absolutamente inoportuno.

En el funcionamiento con la Central Station, siempre asegurarse de que siempre sólo pueda utilizarse la salida verde de una conexión del decoder.



### 3. Conexión de artículos magnéticos

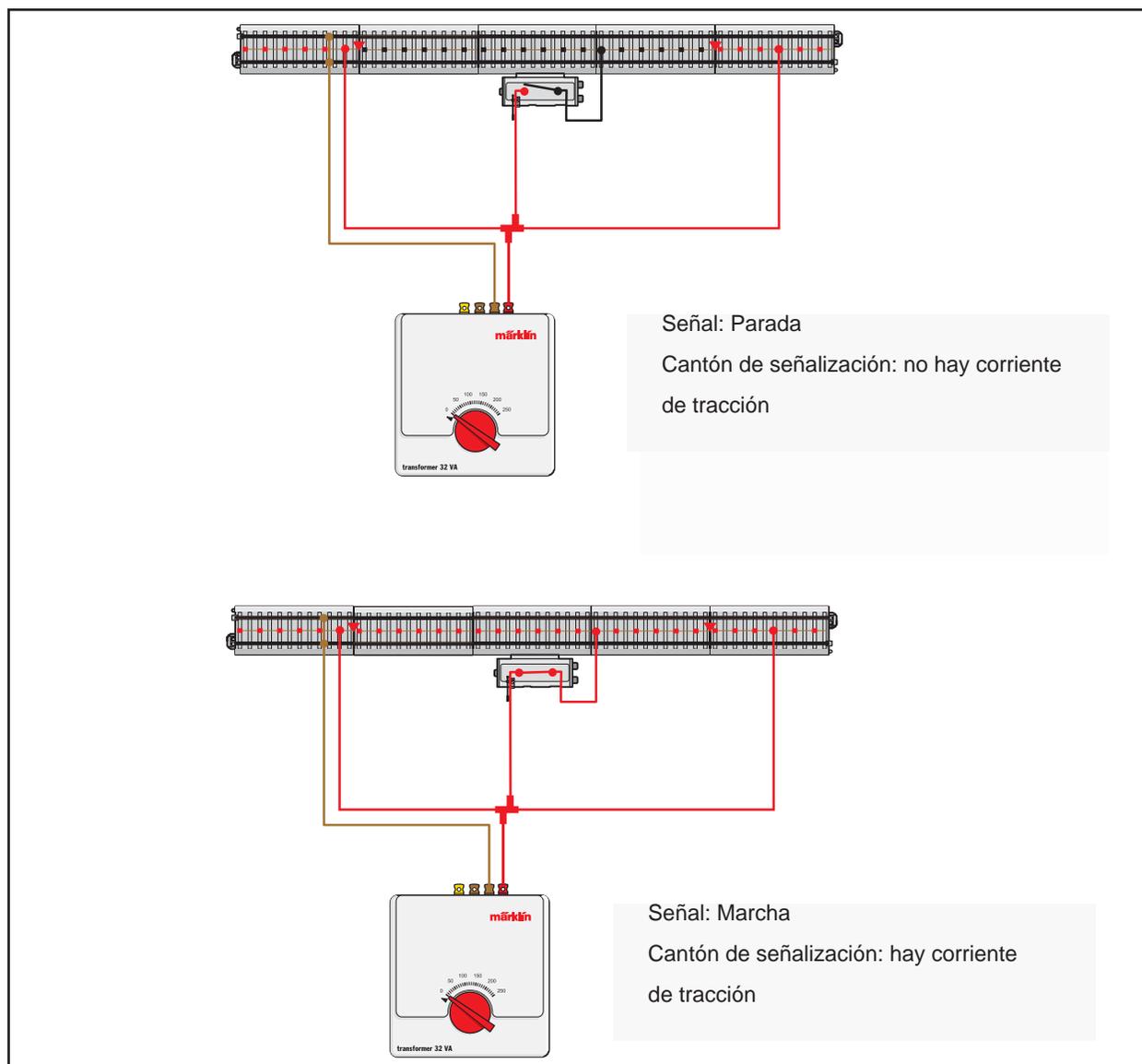
#### Funcionamiento analógico o digital con señales

Las señales constituyen un popular accesorio de modelismo ferroviario, y no sólo por su estética. También su posible influencia en el funcionamiento de la maqueta de trenes es una característica muy aprovechada.

Las señales de modelismo ferroviario deben asumir dos funciones. Por un lado, deben representar el aspecto deseado de la señal. Por otro lado, deben asegurar que el tren se detenga de manera segura también antes de la señal.

El método hasta la fecha más seguro para detener una maqueta de trenes eléctrica alimentada a través de los carriles es desconectar la tensión de alimentación. Por este motivo, este método, incluso en la época de los controles digitales, constituye una tecnología acreditada, siendo la más frecuentemente utilizada.

Para ello, se aísla eléctricamente un cantón del trayecto del resto de la instalación de vías. A este cantón se alimenta potencia eléctrica a través de un interruptor en la señal. La propia señal se ha diseñado de modo que este interruptor siempre esté posicionado conforme al aspecto actual vigente de la señal. Si la señal indica "Marcha", el interruptor está cerrado y el cantón de trayecto aislado eléctricamente es alimentado a la tensión de tracción. Ahora, un tren circula sin ningún problema por esta zona. Por el contrario, si la señal está en la posición "Parada", el interruptor está abierto. En tal caso, al no estar disponible la tensión de tracción, el tren permanece parado en la zona aislada.



### 3. Conexión de artículos magnéticos

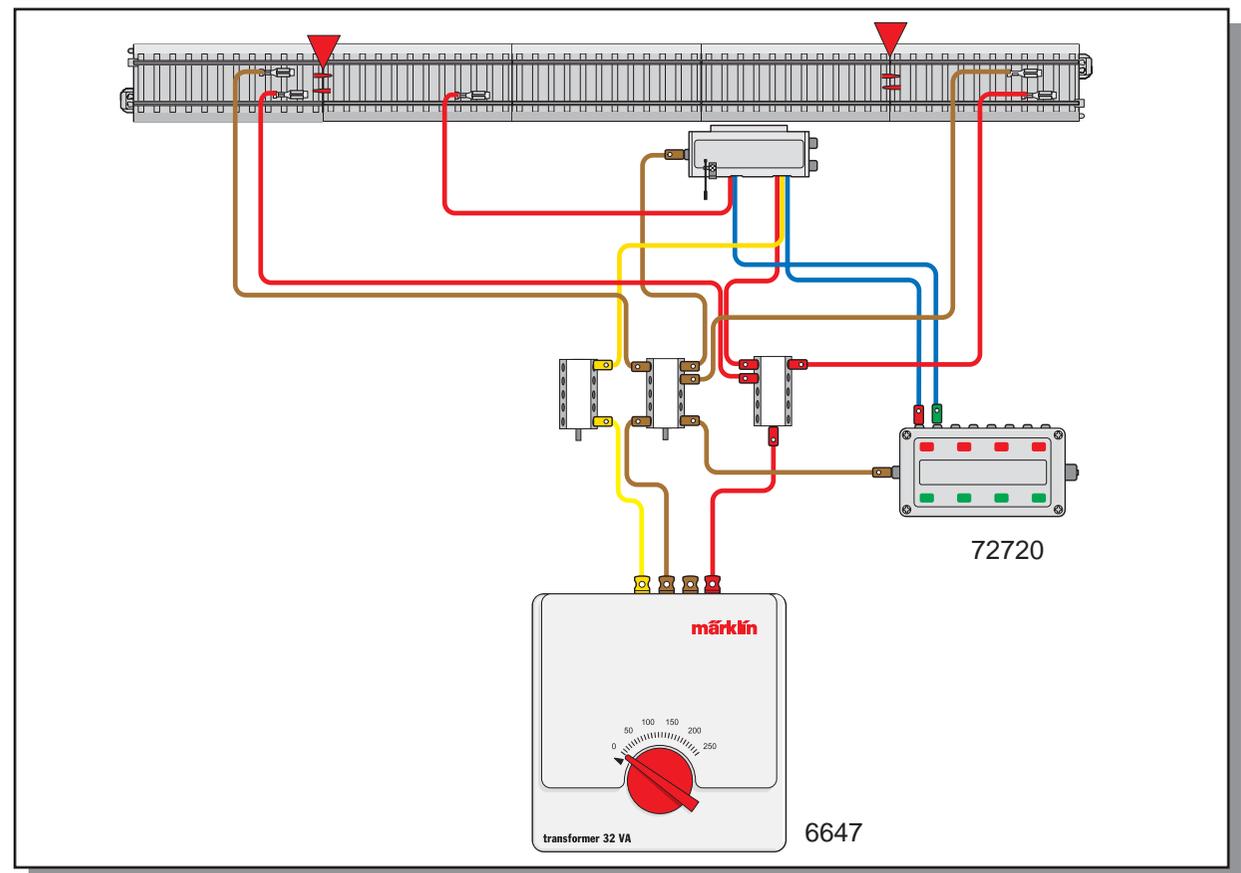
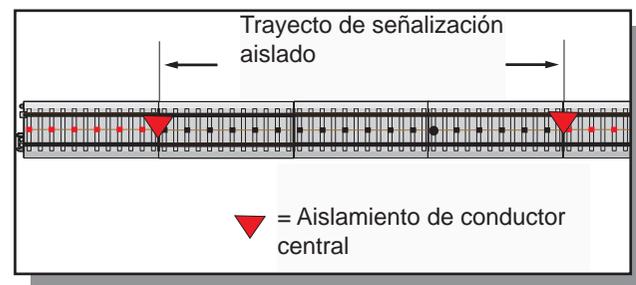
#### Preparación del trayecto de señalización

En los tres sistemas de vías H0 de Märklin, en el cantón de señalización se actúa sobre la alimentación del conductor central (conductor de ida rojo). Para ello, al comienzo y al final del cantón de señalización se aísla el contacto del conductor central en cada una de las transiciones entre dos vías. Este cantón aislado es alimentado ahora por la señal.

El propio trayecto de señalización debe tener una longitud mínima de 3 vías estándar. De este modo, se obtiene una longitud mínima de aprox. 540 mm.

Hay o había tres generaciones de señales diferentes:

1. Señales semafóricas en versión con dos o tres aspectos y accionamiento electromagnético. Estas señales poseen números de artículo del grupo de números 70xx.
2. Señales en versión con dos y tres aspectos e interruptor electromagnético. Los números de artículo de este tipo de señal llevan números del grupo de números 72xx.



3. Señales luminosas digitales en dos, tres y, como caramelo de regalo, incluso en versión con cuatro aspectos con electrónica de control digital. Los números de artículo de este modelo de señal se incluyen en el grupo de números 763xx. Las señales semafóricas y luminosas de dos aspectos con accionamiento electromagnético, en cuanto a su control, se conectan como un desvío de dos bobinas.

Se conectan dos cables de control azules y el cable de corriente de luz amarillo conforme al principio ya presentado. De este modo, ya funciona el accionamiento de las señales. Además, debe establecerse una conexión a masa (cable marrón) con la señal, de modo que funcionen también las lámparas de la señal. En el paso siguiente se establece la alimentación del cantón de señalización.

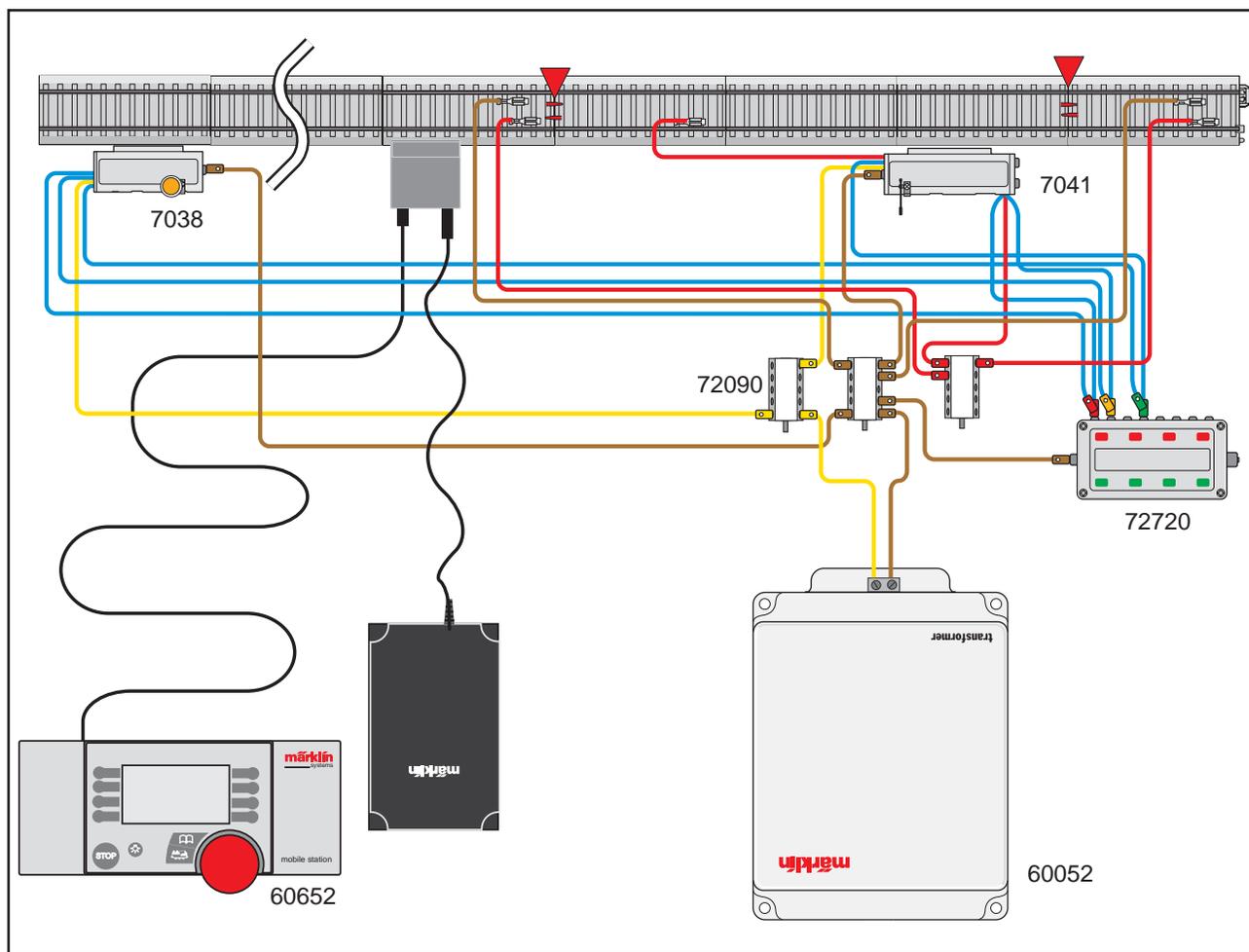
### 3. Conexión de artículos magnéticos

Para ello se conecta a la alimentación de corriente de tracción uno de los dos cables rojos que salen del accionamiento de la señal en las señales semafóricas. El segundo cable rojo se conecta al conductor central del cantón de señalización aislado. Es importante alimentar el trayecto principal con sendas conexiones de alimentación propias (roja y marrón) antes y después del cantón de señalización. Por este motivo, en el gráfico izquierdo para conexión de la señal semafórica 7039 se ha dibujado la alimentación de las vías antes y después del cantón de señalización.

La señal semafórica 7040, que a diferencia de la señal 7039 puede representar otro aspecto de la señal, se conecta exactamente igual que la señal 7039.

En las señales semafóricas ocupa una posición especial la señal semafórica de tres aspectos 7041, la cual requiere un total de tres conexiones del pupitre de conmutación de señales 72720. El esquema de conexión de la derecha se distingue además por las siguientes particularidades:

- En este esquema, la Mobile Station está dibujada como sistema de explotación. Por este motivo, para el servicio de conducción y para el servicio de maniobra se requieren sendos transformadores independientes.
- La tensión de tracción que la señal alimenta en el cantón de señalización se capta lo más cerca posible del punto de alimentación de la Mobile Station con un cable rojo y un cable marrón y se alimenta de nuevo detrás del cantón de señalización mediante dos placas distribuidoras 72090.



- Además, en este ejemplo se ha dibujado la conexión de la señal avanzada correspondiente 7038. Como cabe imaginar, la señal 7041 puede montarse también sin esta señal avanzada.

Este esquema es idóneo para todos los sistemas de servicio de conducción de Märklin cuando se desee ejecutar de modo analógico el servicio de maniobra.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

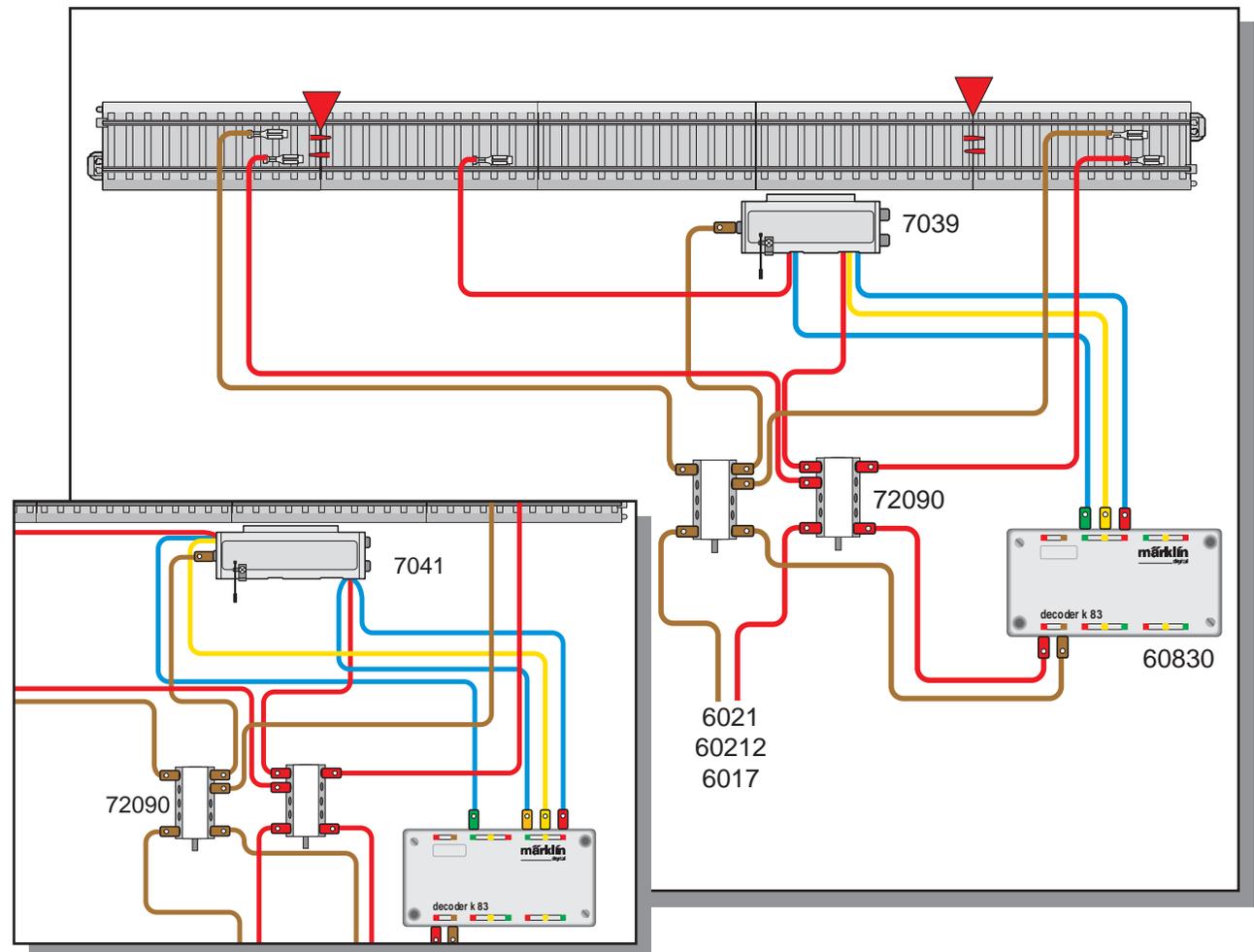
#### Maniobra digital de las señales semafóricas

También las señales semafóricas pueden conectarse a un decoder k83 igual que los desvíos. Las señales semafóricas 7039 y 7040 ocupan sendas salidas del decoder k83. En la señal 7041 se utiliza además una salida del decoder contiguo.

En el esquema de conexión que se muestra al lado se han dibujado de nuevo cables de alimentación antes y después del cantón de señalización. Estas conexiones se requieren también en el funcionamiento en modo digital. Si al realizar pruebas de la maqueta de trenes se produjera una parada no deseable de una locomotora en este cantón, compruebe siempre en primer lugar si esta zona siquiera tiene alimentación eléctrica.

Si detrás del cantón de señalización comenzase una zona alimentada desde otro booster, los cables de alimentación que van a parar a esta zona proceden de esta fuente. ¡En una transición desde la Central Station a un booster 6017 alimentado desde el Connect 6017, la sección de aislamiento (neutra) al final de la señal debería equiparse adicionalmente con un basculante de aislamiento!

La alimentación simultánea del servicio de conducción y del servicio de maniobra dibujada en el esquema de la derecha y realizada desde una fuente común no es la opción a elegir en maquetas grandes. En este caso, resulta ventajoso, por ejemplo, aislar entre sí las alimentaciones de potencia del servicio de conducción y del servicio de maniobra.



En la página 58 se muestra este principio. El servicio de conducción se realiza mediante la Control Unit 6021 o la Central Station 60212.

Por el contrario, el decoder digital k83 se alimenta desde un booster 6017 independiente. Es imprescindible asegurarse ahora de que los conductores de alimentación rojos para la señal multitren ya no son idénticos en toda la maqueta. En ningún caso, está permitido conectar el con-

### 3. Conexión de artículos magnéticos

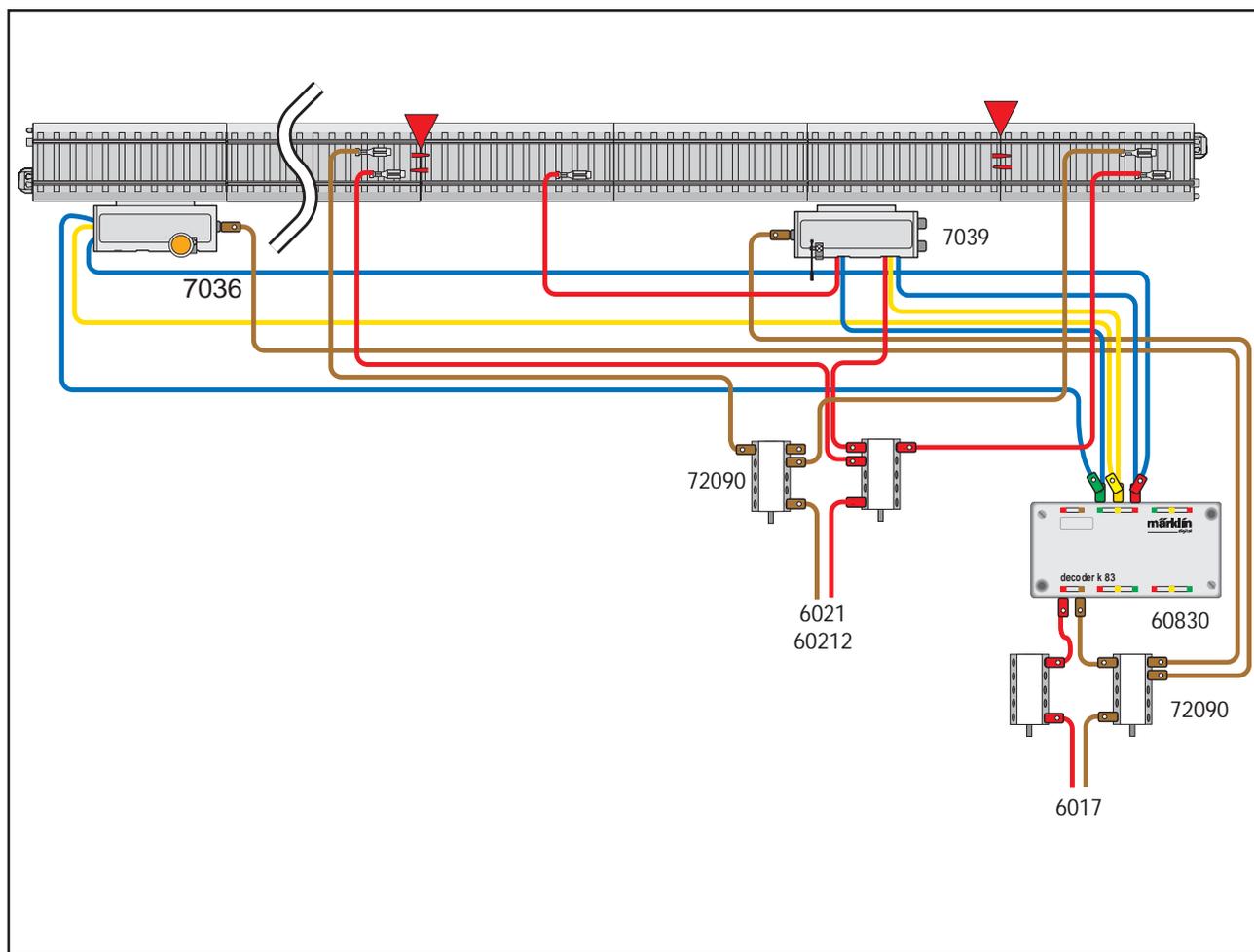
ductor rojo de las unidades centrales con el conductor rojo del booster. El cable marrón de masa no es tan crucial, ya que los cambios de masa están unidos entre sí en una transición entre las distintas zonas de alimentación.

Otro detalle importante es la conexión de la señal avanzada en este ejemplo. Al comienzo de la técnica digital se dió importancia a que estaba permitido conectar a la salida de un decoder k83 sólo un artículo magnético. Por este motivo, para una señal avanzada se hubiera necesitado su propio decoder k83, el cual tendría idéntica dirección que el decoder de la señal principal.

Sin embargo, al cabo de poco tiempo, ya a finales de los años 80, se duplicó la capacidad de carga de las salidas del decoder k83. Desde entonces, la corriente crítica se sitúa en 1 A. Por tanto, con este valor puede conectarse sin ningún problema una señal avanzada junto con una señal principal a la misma salida del decoder.

Hoy día, en el montaje de las señales semaforicas resulta ventajoso no utilizar las placas de contacto para las vías M y K. Estas placas de contacto establecen una conexión con la masa de los carriles, la cual ya no supone una ventaja en todos los casos.

Por este motivo, en los ejemplos existentes se ha renunciado expresamente a dibujar estas placas de contacto y en las señales se ha dibujado una alimentación de masa independiente.



Todavía no se ha presentado otra señal de esta serie. Se trata de la señal de bloqueo de vía 7042.

Ésta, al igual que la señal 7039, se conecta con dos cables de mando azules y un conector amarillo de corriente para luces. Es posible también un

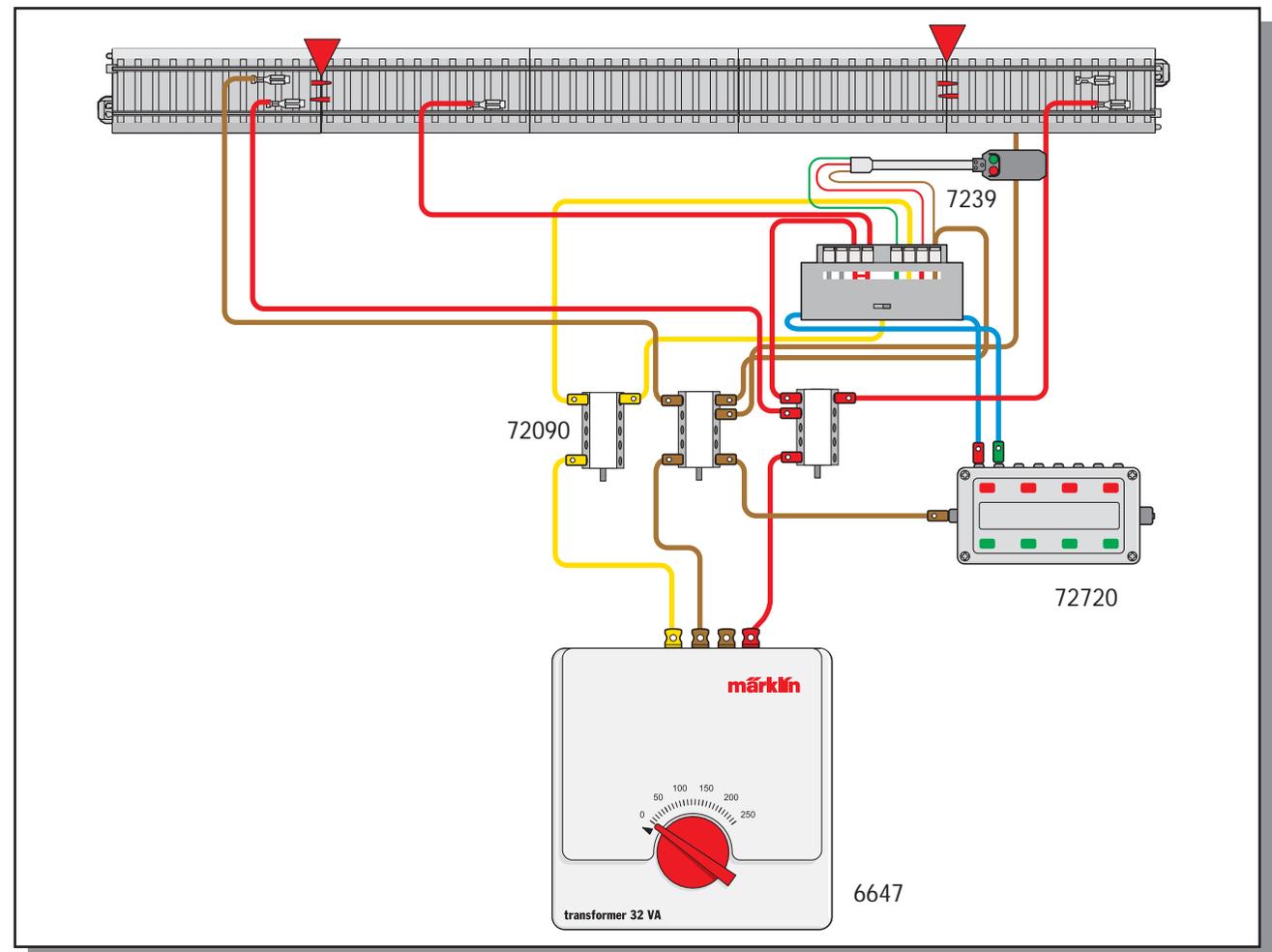
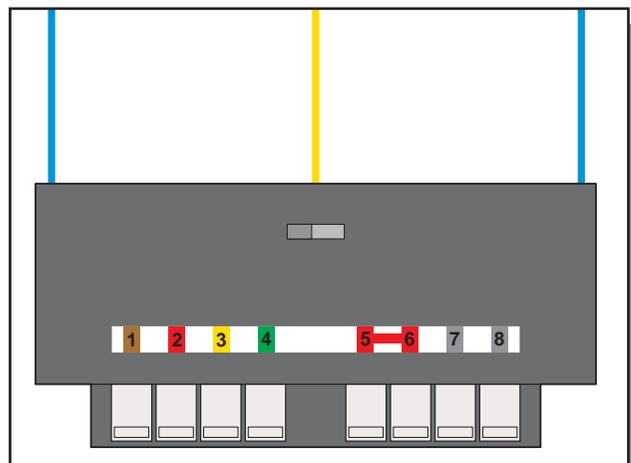
sistema de frenado automático. Encontrará más detalles sobre el uso de las señales o sobre el significado de los distintos aspectos de éstas en el Manual de señales 03401.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Señales luminosas de la serie 72xx

También las señales luminosas de la serie 72xx poseen un accionamiento electromagnético para la maniobra de la corriente de tracción y para la maniobra del aspecto asociado de la señal. Mientras que, por el contrario, en las señales semafóricas la mayoría de las conexiones cableadas están soldadas internamente en el accionamiento, en las señales luminosas, los cables están embornados en una regleta de conexión. Si presiona sobre el borne correspondiente, se forma adelante una abertura en la cual puede enchufar el hilo flexible de conexión. Siempre asegúrese de que el aislamiento de los cables de conexión no impida obtener una conexión conductora de la electricidad en el borne de conexión en cuestión.

En el gráfico inferior verá los 8 bornes de conexión del accionamiento estándar de una señal.



Los distintos bornes de conexión poseen la siguiente función:

- 1 = Conexión de masa
- 2 = Conductor de alime. de luz roja en poste señal
- 3 = Conexión de corriente para luces

- 4 = Conductor alimentac. luz verde de poste señal
- 5 + 6 = Conexiones de corriente de tracción
- 7 + 8 = Salida de conmutación alternativa

### 3. Conexión de artículos magnéticos

En el gráfico de conexión de la página 59 se muestra la conexión analógica de la señal 7239. También en las señales luminosas de las serie 72xx, al igual que en las señales semafóricas, se utiliza el pupitre de conmutación 72720. No resulta práctico utilizar el pupitre de posicionamiento de agujas 72710 con realimentación de señales.

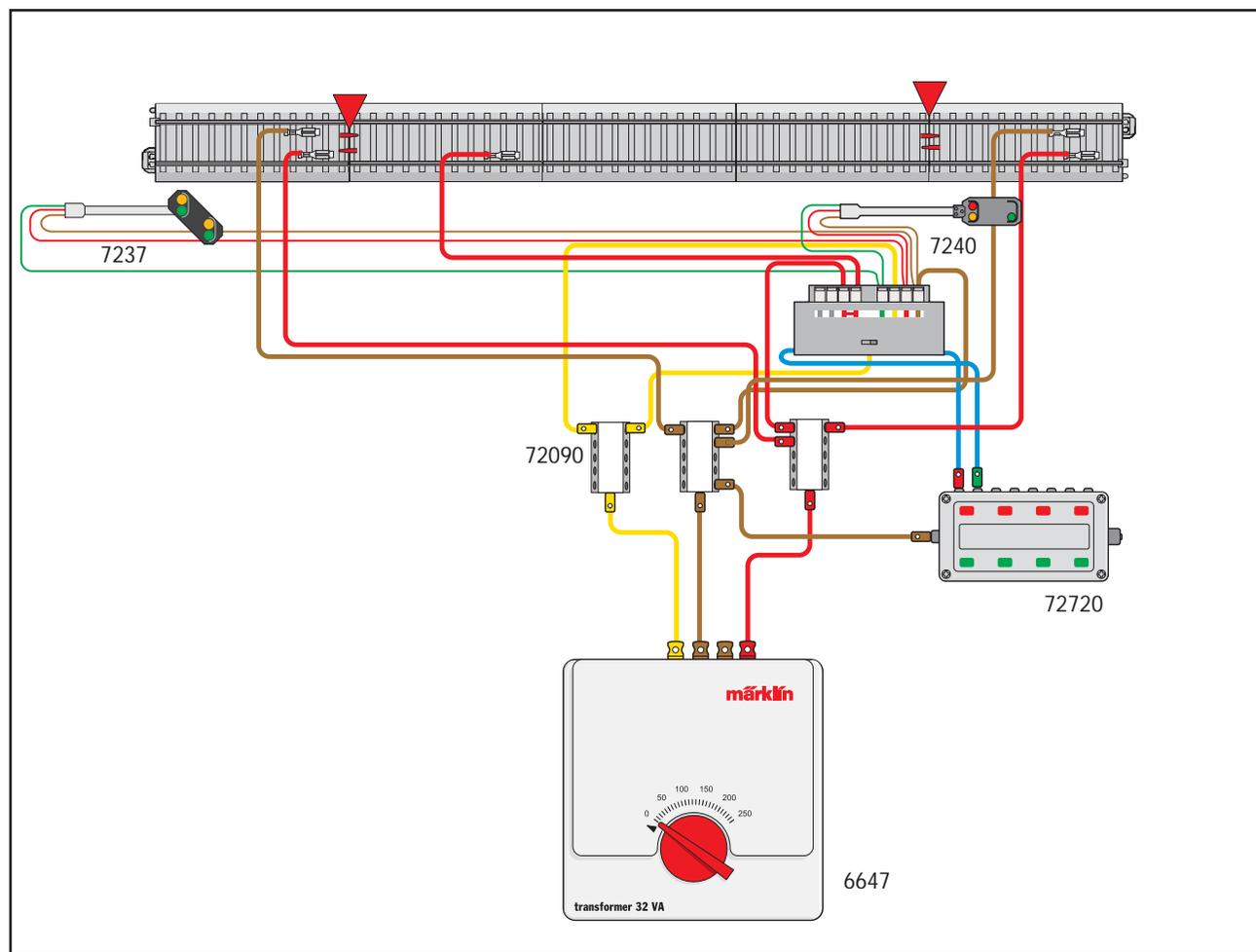
Los accionamientos de las señales luminosas, si así se desea, pueden montarse también debajo de la maqueta de trenes, de modo que en la maqueta se vea sólo el poste de la señal.

El propio accionamiento de la señal funciona como los accionamientos de desvíos ya presentados. Mediante dos cables de mando azules y la conexión de corriente para luces se conmuta entre dos estados operativos perfectamente definidos. Además de la conexión y desconexión de la corriente de tracción, en este accionamiento, en paralelo a ello, se conmutan de manera alterna también los dos estados de la señal en el poste de ésta.

También en las señales luminosas se cumple que antes y después del cantón de señalización aislado debe alimentarse la corriente de tracción.

En el esquema de conexión de esta página se muestra la conexión analógica de la señal 7240 junto con la señal avanzada asociada 7237. Esta señal avanzada simplemente se conecta al accionamiento de la señal en paralelo al poste principal. Esto es así para las señales con dos estados de conmutación distintos. En las señales de tres aspectos 7241 debemos además que en ésta también la señal avanzada posee su propio accionamiento.

En un servicio analógico de conducción y ma-



niobra, en la mayoría de los casos, los transformadores de tracción se utilizan para la alimentación de ambas zonas. En la Mobile Station 60652 ya hemos aprendido que para el servicio de maniobra se utiliza un transformador independiente. Este

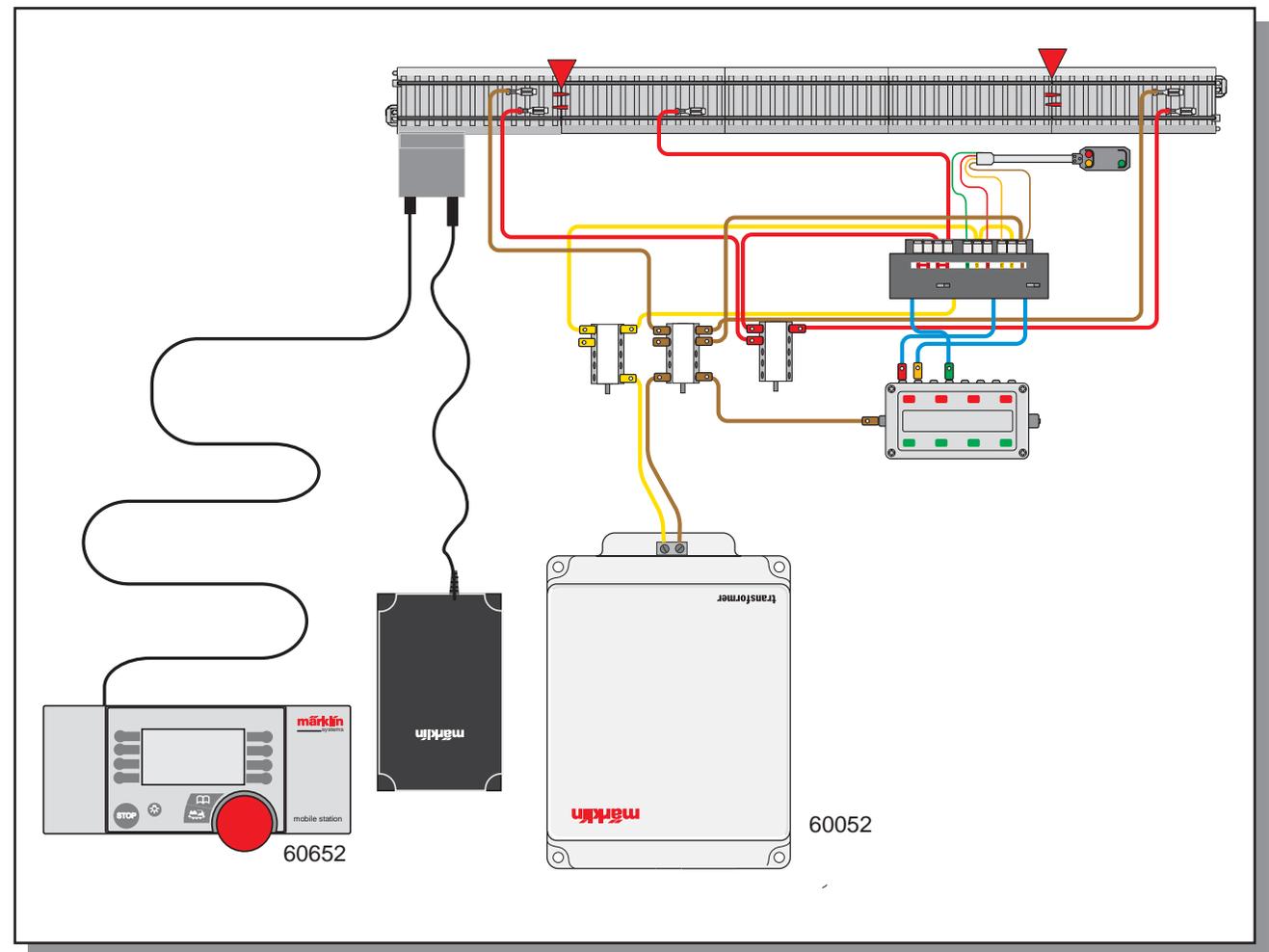
principio se muestra en el esquema de conexión de la señal 7041 en la página 61. Esto es también trasladable a los otros sistemas de accionamiento como Märklin Delta, Märklin Digital o Central Station.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

Exactamente igual que en la señal semafórica 7041, también la señal luminosa 7241 posee tres cables de mando azules para conmutación de los tres aspectos distintos de la señal. Tenga presente que tampoco aquí es posible pasar desde cualquier estado de conmutación a cualquier otro estado. Encontrará más información al respecto en el Manual de señales 03401.

Nota sobre el montaje de los postes de señales luminosas. En lo que respecta al posicionamiento de las señales luminosas existen distintas opiniones entre los modelistas ferroviarios. Quien circula absolutamente igual que en la práctica real, ubica las señales luminosas exactamente como las encontraremos en el modelo real. Pero, en tal caso, sólo son visibles desde la dirección en que son contempladas por el tren en miniatura. Por ello, existe también un grupo de modelistas ferroviarios que a la hora de ubicar las señales también se fijan en que éstas puedan ser identificadas desde la consola de control de la maqueta de trenes. Como puede imaginar, usted es quien debe decidir cuál de ambas filosofías desea aplicar.

Actualmente, raras veces se necesitan las dos salidas libres del accionamiento de la señal. En la época de la tecnología multitren, disponer de una catenaria plenamente operativa ya no desempeña un papel prioritario. Actualmente, en la mayoría de los casos, se instala una catenaria únicamente por motivos estéticos. Sin embargo, quien desee instalar una catenaria plenamente operativa, puede utilizar estos dos contactos para gobernar un trayecto de señalización en la catenaria.

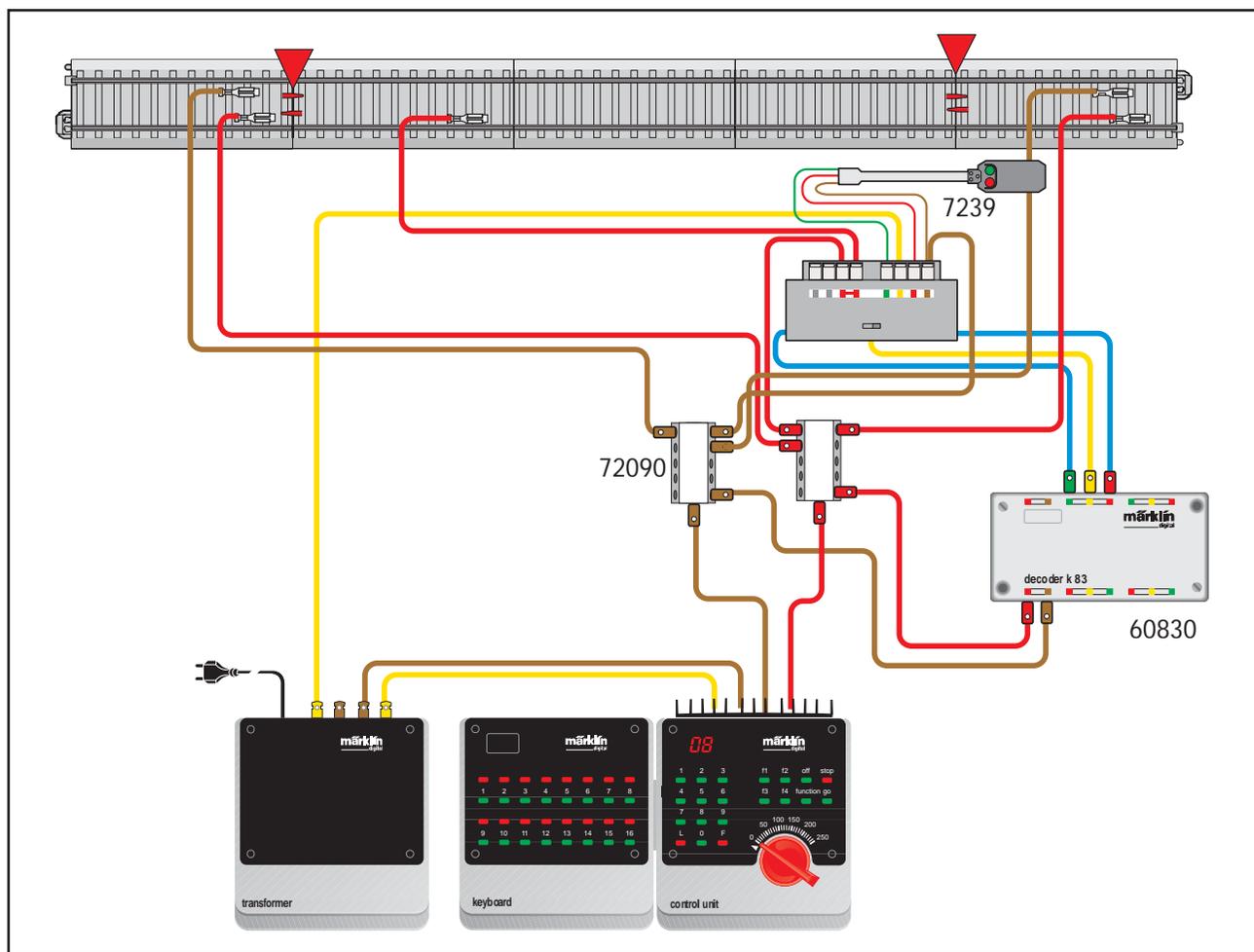


### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Gobierno digital de las señales luminosas de la serie 72xx

La conexión digital de las señales luminosas, desde el punto de vista del accionamiento, se realiza por un procedimiento que coincide con el hasta ahora utilizado en los otros artículos magnéticos. En la señal absoluta 7239 deben conectarse de nuevo los dos cables de mando azules y la conexión de corriente para luces a una de las cuatro salidas del decoder k83. También los dos cables de conexión rojos para alimentación del trayecto de señalización son ya muy conocidos. ¿Pero qué hacemos con la conexión amarilla para corriente de luces que alimenta las lámparas del poste de la señal?

En el sistema Märklin Digital (¡no en la Central Station!), está permitido conectar este cable al transformador de alimentación de la Control Unit 6021. Si en la maqueta de trenes se instalan numerosas señales luminosas de la serie 72xx, vale la pena utilizar un transformador propio sólo para la alimentación de estas lámparas. Las conexiones amarillas de corriente para luces que alimentan a las lámparas de los postes de las señales se conectan a la conexión amarilla de corriente para luces del nuevo transformador a través de una regleta distribuidora 72090. En la señal 7239 nos estamos refiriendo con ello al cable conectado a la conexión 3. El cable de retorno marrón para estos consumidores, que en la señal 7239 se conectan al borne de conexión 1, pueden en tal caso conectarse asimismo a través de una placa distribuidora 72090 a la conexión marrón de masa de este nuevo transformador. Ahora, la alimentación de las lámparas en las señales luminosas está totalmente desacoplada de las otras zonas. En tal caso, las lámparas de las señales luminosas ya no su-



ponen una carga para la alimentación de potencia del sistema Digital. Esto puede observarse con precisión en el esquema de conexión de la página 63.

En este ejemplo, la Control Unit 6021 o la Central Station alimentan al servicio de conducción y al decoder k83. Por el contrario, las lámparas del poste de las señales se alimentan desde el transformador dibujado 60052.

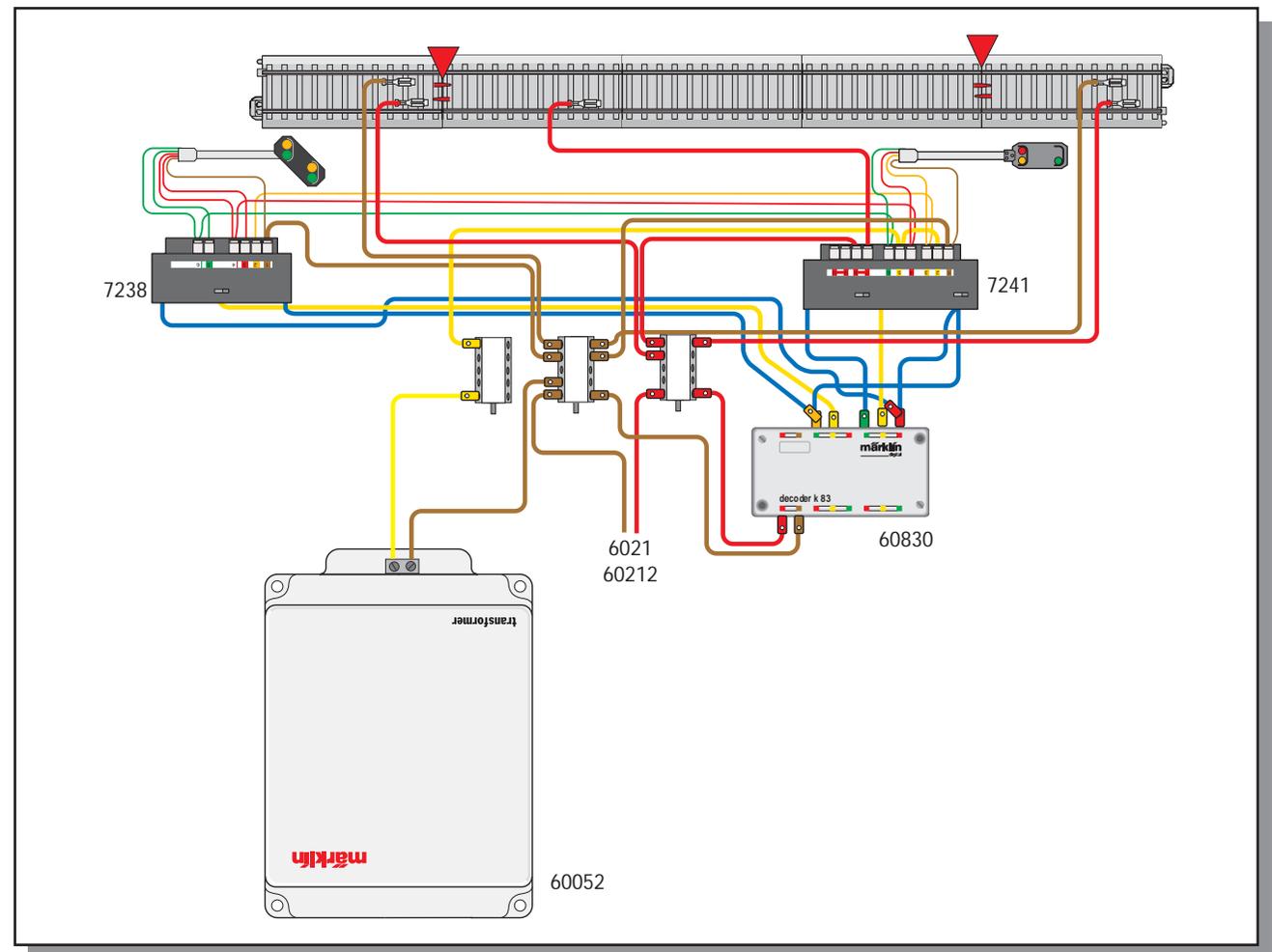
### 3. Conexión de artículos magnéticos

La señal de tres aspectos dibujada 7241 dispone de tres cables de mando para generar los distintos aspectos de la señal. Por este motivo, para el gobierno de esta señal se requieren dos salidas del decoder 60830.

La señal avanzada 7238 asociada a la señal 7241 dispone asimismo de su propio accionamiento para crear los distintos aspectos correspondientes a la señal avanzada.

En las señales luminosas de la serie 72xx hay que admitir que el cableado es muy complejo, suponiendo esto un gran esfuerzo para el profano en la materia. Quien se deja intimidar por tal complejidad encontrará en el actual sistema sucesor de las señales luminosas digitales de la serie 76xxx un sistema mucho más fácil de instalar. En las páginas siguientes se incluyen más detalles al respecto.

Tenga presente que en la Central Station está permitido conectar el conductor de retorno de un transformador para artículos accesorios (cable marrón de masa) al conector de retorno de la Central Station (asimismo cable marrón) juntos a una placa distribuidora 72090. Se presentan además casos, por ejemplo el paso a nivel en el cual esto no puede hacerse de otro modo. Lo único que importa es que el transformador para los artículos accesorios no esté conectado directamente al transformador que alimenta a la Central Station. Por este motivo, no nos cansaremos de repetir que, aparte de la Central Station, no está permitido conectar directamente a este transformador de alimentación ningún otro consumidor. La situación presenta un aspecto distinto en la salida de la Central Station, cuyo conductor de retorno sirve



también de conductor de retorno de otros consumidores.

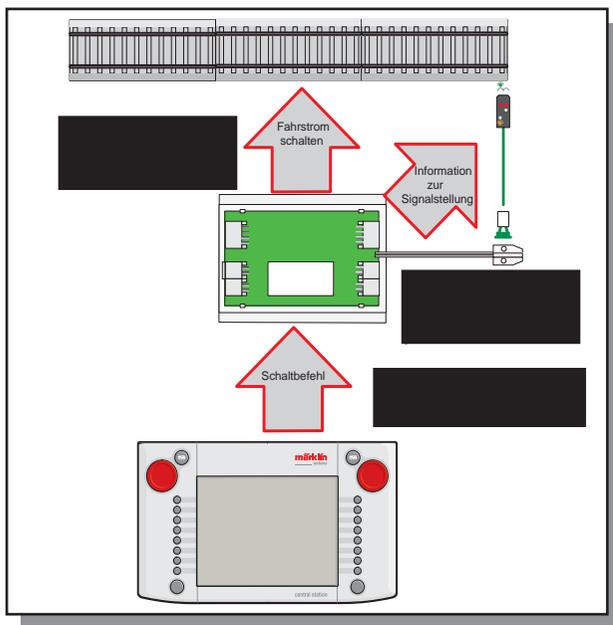
Las señales luminosas de la serie 72xx incluyen también una señal de bloqueo de vía, la cual, al igual que la señal absoluta 7239, se conecta mediante dos cables de mando y ofrece también la posibilidad de frenado automático de trenes.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Conexión de señales digitales de la serie 76xxx

Con las señales digitales de la serie 76xxx está disponible una modernísima generación de señales que, además de un cableado mucho más sencillo, se distingue por su seductora estética y unos aspectos de señal coincidentes con el modelo real. Por este motivo, sus predecesoras (las señales de la serie 72xx presentadas en las páginas anteriores) ya han desaparecido del surtido de Märklin.

Estas señales poseen dos electrónicas distintas. La electrónica de señal, que puede montarse debajo de la vía C o en una caja independiente debajo de la maqueta de trenes, tiene por misión



recibir los comandos de posicionamiento entrantes y transmitir la información necesaria a la electrónica de la cabeza de la señal. Esta electrónica de señal se asegura asimismo de que la corriente de tracción se conmute de manera acorde al aspecto de la señal.

La electrónica de señal constata también de qué sistema de funcionamiento se trata. Si la electrónica de señal se alimenta con tensión alterna, reacciona a las entradas específicas del pupitre de conmutación de señales 72720. Si en la entrada de alimentación se encuentra una señal digital, la electrónica de señal evalúa las informaciones contenidas en la misma y las ejecuta.

Sin embargo, antes de llegar a esto, para el funcionamiento con la Control Unit 6021 o con la Central Station, primero debe comunicarse a la electrónica de señal a qué dirección siquiera debe responder. Por cierto, esto no es necesario en una conexión analógica. Como contrapartida, debido a su principio de funcionamiento, la complejidad del cableado es muy superior en la conexión analógica.

Dado que el sistema Märklin Digital no conoce ninguna señal de programación, para configurar la dirección en estas señales se utilizaba un truco. Mediante una secuencia de conmutación definida se comunican a la señal de manera sencilla las nuevas informaciones.

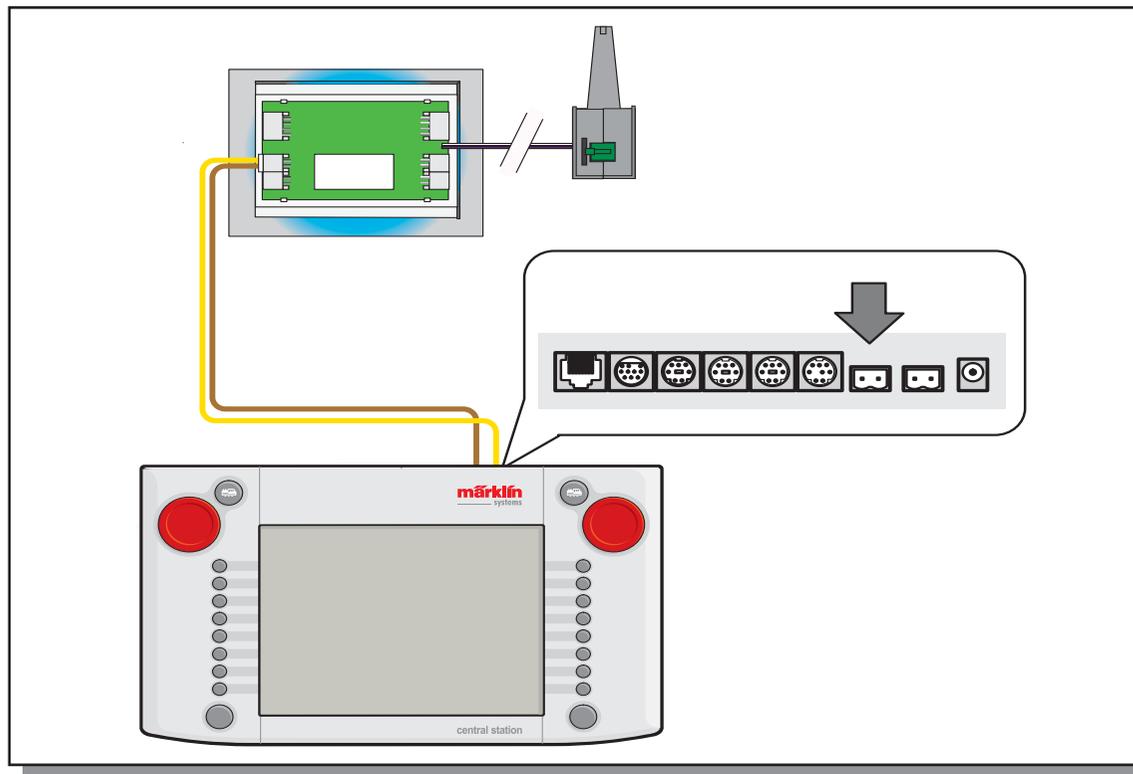
Para que durante el funcionamiento no pueda reprogramarse de manera brusca la señal se integró en el embalaje un estribo metálico que abraza la electrónica de la señal por ambos lados anchos.

Si este estribo metálico se encuentra en la electrónica de señal, ésta está preparada para configurar una nueva dirección. Si, posteriormente, tras el direccionamiento, se retira este estribo metálico, ya no puede reprogramarse la electrónica de señal en este estado.

Por cierto, la electrónica de señal es tan solo una mediadora para la electrónica alojada en el poste de la señal. En realidad, se memorizan todas las informaciones específicas en el poste de la señal. Para ello, si se sustituye la electrónica de señal, no es preciso configurar de nuevo la dirección. Teóricamente, también en el direccionamiento de varias señales podrían redireccionarse consecutivamente varios postes de señales con la misma electrónica de señal. También los propietarios de una maqueta modular deben tener cuidado. Si para el transporte se desmontan los postes de las señales de la maqueta, al montarla de nuevo, asegurarse de que cada poste de señal vaya a parar a su sitio. De lo contrario, la correspondencia entre los elementos de conmutación se pierde.

Si desea utilizar una señal de la serie 76xxx por primera vez y se desea realizar el control desde la Control Unit 6021 o la Central Station 60212, lo mejor es que, de momento, guarde la electrónica de señal completa en su embalaje. Siempre conserve el embalaje. Si, posteriormente, desea redireccionar la señal, vuelva a colocar la electrónica de señal de nuevo en su sitio dentro del embalaje y asegúrese de que el estribo metálico abraza firmemente la electrónica de señal. El poste de la señal debe estar conectado a la electrónica de señal.

### 3. Conexión de artículos magnéticos



Consejo: Si no funcionase un redireccionamiento, es imprescindible comprobar en primer lugar que el estribo metálico en torno a la electrónica de señal esté correctamente sujeto.

En fábrica, en la conexión para la alimentación de la electrónica de señal se ha enchufado un par de cables amarillo-marrón. Estos cables deben conectarse para el siguiente direccionamiento a la salida de la Control Unit o de la Central Station. El cable marrón va a parar al borne de conexión marrón (Control Unit) o bien a

la conexión identificada por "0" (Central Station). El cable amarillo va a parar al borne de conexión rojo (!) (Control Unit) o bien a la conexión identificada por "B" (Central Station). Para el profano en la materia, puede resultar un tanto confuso que un cable amarillo vaya a parar al borne rojo o bien al borne identificado por "B". Si molesta esta incongruencia, el par de cables amarillo-marrón puede sustituirse también por un par de cables rojo-marrón.

Pero esto no cambia para nada el funcionamiento.

Al conectar la señal, piense que la unidad central en cuestión está desconectada.

En el siguiente direccionamiento deben ejecutarse consecutivamente con celeridad los distintos pasos. Si se deja una larga pausa de varios segundos entre los distintos pasos, la electrónica de señal termina el direccionamiento y cambia al denominado modo demostración. En éste, la señal alterna entre los distintos aspectos de la misma. Pero no se frustre por ello. En este caso, simplemente comience de nuevo la programación y asegúrese de que las pausas entre los distintos pasos sean algo más cortas.

El direccionamiento de la señal está basado en que se envían consecutivamente las órdenes de conmutación a las cuales debe reaccionar posteriormente la señal. Por este motivo, en el direccionamiento mediante la Control Unit debe conectarse a este aparato un teclado que esté codificado de tal modo que pueda enviar la dirección deseada.

Previamente, en la Central Station, debe definir e instalar el elemento de conmutación correspondiente de modo que usted pueda enviar los comandos correspondientes en el direccionamiento. A la hora de instalar el elemento de conmutación, asegúrese de ajustar el tiempo de conmutación al valor máximo (=2500 ms). Posteriormente, en funcionamiento, puede ajustar este valor de nuevo a su valor preferido.

### 3. Conexión de artículos magnéticos

La electrónica de señal sabe de qué tipo de señal se trata por el poste de la señal conectada. Si se trata de una señal de bloqueo de dos aspectos, basta predefinir la dirección correspondiente. En una señal de entrada o de salida de estación de tres o cuatro aspectos, debe comunicarse a la electrónica también la segunda dirección. Si la señal absoluta tiene incorporada al poste de la misma la señal avanzada de la señal absoluta siguiente, debe(n) configurarse también su(s) dirección(es).

Para direccionar la señal debe pulsar en primer lugar la tecla Stop. El comienzo del redireccionamiento de la señal se inicia reconectando la tensión de alimentación. En esta situación, la señal comienza a destellar. Ahora, pulse la tecla o el elemento de conmutación con el que desee conmutar posteriormente el aspecto "Marcha" o "Parada" en la señal. En el keyboard, accione la tecla durante aprox. 2 segundos. En la Central Station, debido al tiempo de conmutación largo ajustado, esto no es necesario. Por lo demás, en ésta basta la habitual activación de la función de conmutación para lograr idéntico efecto.

En el caso de la señal de bloqueo ahora ya ha terminado. En este caso, pulse la tecla Stop, extraiga la electrónica de señal del embalaje de modo que el estribo metálico deje de abrazar a la electrónica y, a continuación, realice una prueba de la señal.

Por el contrario, ahora, en la señal de entrada y de salida de estación debe pulsar todavía la tecla (Control Unit) o bien conmutar la posición (Central Station) para conmutar al aspecto "Marcha lenta" de la señal. También en este caso son de aplicación idénticos consejos sobre el tiempo de conmutación que en la introducción de la primera dirección. De este modo, ahora la señal conoce la segunda dirección y en el futuro reaccionará a ésta. Lo mejor es que pruebe esto también y no se olvide de retirar el estribo metálico.

Ahora, en una señal absoluta con señal avanzada montada este elemento adicional comienza a destellar. En base al principio de funcionamiento, ahora debe(n) activarse la(s) dirección(es) para la señal absoluta sucesiva de modo que sus direcciones sean conocidas. Sin embargo, existe una diferencia respecto al direccionamiento ya presentado en la señal absoluta. Mientras que la electrónica de señal está informada del tipo de señal absoluta por el poste de señal enchufado, a la señal absoluta le falta la información de la siguiente señal absoluta. Por este motivo, la electrónica de señal no sabe si la señal avanzada debe reaccionar a una o a dos direcciones.

Por ello, la introducción de la dirección se ha modificado en un detalle. Si se trata de sólo una dirección, después de activar la primera dirección debe conmutar esta dirección todavía en el sentido opuesto. De este modo, la electrónica de señal sabe que no se introduce una segunda dirección.

Si, por el contrario, la señal absoluta siguiente reacciona también a una segunda dirección, ésta se activa ahora. En la introducción con el keyboard, asegúrese también en este caso de pulsar la tecla un tiempo suficientemente largo (aprox. 2 segundos).

Ahora, también aquí, conmutar la unidad central a Stop, retirar la pinza metálica para la programación y, a continuación, probar la señal.

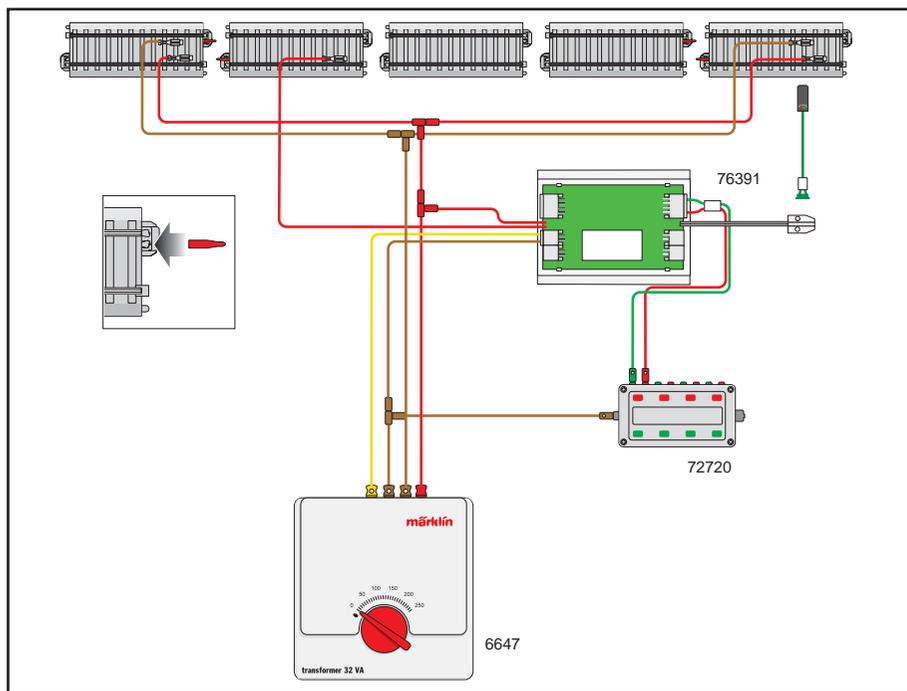
#### **Conexión analógica de las señales digitales de la serie 76xxx**

La electrónica de señal identifica automáticamente si el control de una señal se realiza en modo analógico o digital. En la entrada de alimentación de la electrónica de señal está disponible bien una tensión alterna para funcionamiento en modo digital o una señal digital. El funcionamiento con la señal multitren de Märklin Systems sólo es posible con las señales a partir de la versión 2.0. En el embalaje está estampada la versión correspondiente.

De las distintas conexiones de la electrónica de señal, cuatro son cruciales para la conexión analógica. En la página 67 se muestran en el gráfico inferior:

- 1 = Conexión de alimentación
- 2 = Alimentación de cantón de señalización
- 3 = Conexión de pupitre de conmutación señales
- 4 = Conexión de poste de señal

### 3. Conexión de artículos magnéticos



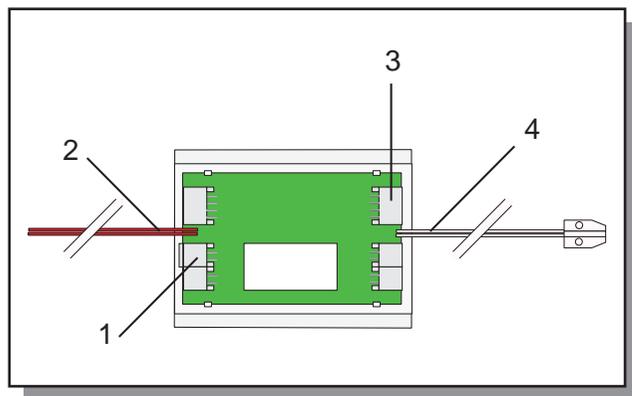
En la conexión de alimentación, ya se ha enchufado de fábrica el par de cables amarillo-marrón correspondiente. En el esquema de conexión izquierdo, estos dos cables se han conectado directamente a los bornes de conexión del Transformer 6647.

El pupitre de conmutación señales se conecta mediante el par de cables verde-rojo que se adjunta a la señal. En lugar del color azul para los cables de mando, en este caso se ha recurrido a un cable verde y rojo que proporciona simultáneamente también información sobre el funcionamiento

de estos cables de mando. El cable rojo conmuta la posición "Rojo" = "Parada", mientras el cable verde conmuta la posición "verde" = "Marcha". También esta señal se conmuta respecto a masa, por lo cual debe establecerse una conexión entre el pupitre de conmutación de señales y masa del transformador.

En todas las demás señales absolutas, estas conexiones son idénticas en esta serie. En una señal de tres o cuatro aspectos, se utilizan cables de conexión de tres o cuatro hilos, los cuales utilizan un número idéntico de contactos de conexión en el pupitre de conmutación de señales 72720.

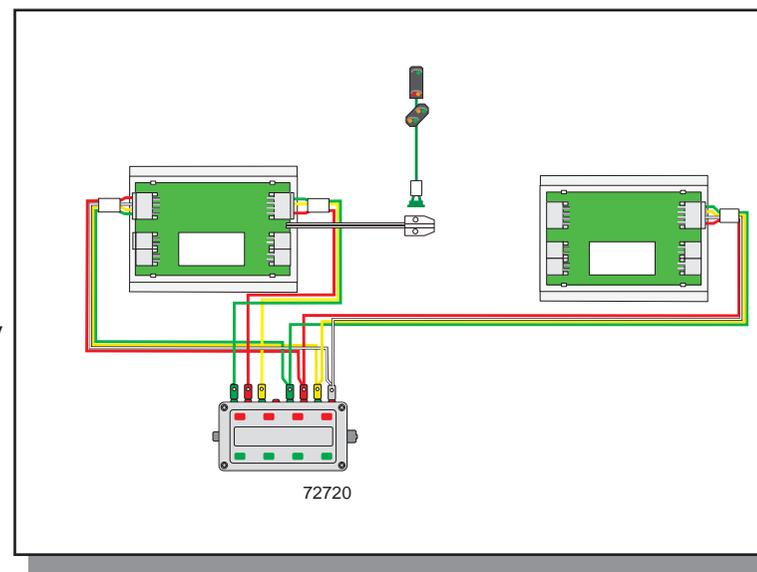
En una señal absoluta con señal avanzada aco-



de estos cables de mando. El cable rojo conmuta la posición "Rojo" = "Parada", mientras el cable verde conmuta la posición "verde" = "Marcha". También esta señal se conmuta respecto a masa, por lo cual debe establecerse una conexión entre el pupitre de conmutación de señales y masa del transformador.

La conexión al poste de la señal se realiza mediante una conexión blanco-violeta que está soldada por estaño firmemente a la electrónica de señal.

De los dos cables rojos para la con-



### 3. Conexión de artículos magnéticos

plada correspondiente a la siguiente señal principal deben conectarse además los cables de conexión de la señal avanzada. Estos cables se conectan en paralelo a las conexiones correspondientes de la señal absoluta asociada en el pupitre de conmutación de señales. Por ejemplo, la siguiente señal es una señal de salida de estación de cuatro aspectos.

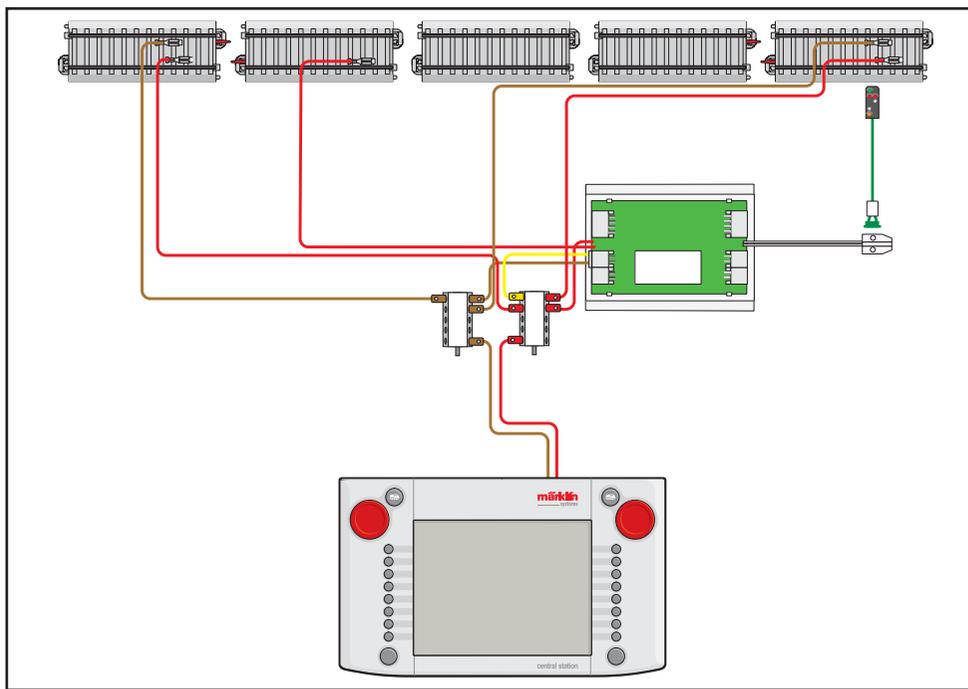
Las restantes conexiones, como la conexión de alimentación y la alimentación del cantón de señalización, se han omitido en este gráfico para una mejor comprensión. En la práctica, éstas deben añadirse.

#### Conexión digital de las señales digitales de la serie 76xxx

Las señales de esta serie son muy idóneas para el servicio multitren. Frente a la conexión analógica, en digital se eliminan también los cables de mando que van a parar al pupitre de conmutación de señales. Dado que las informaciones van a parar a las señales a través de los cables de alimentación, el conexionado se simplifica enormemente.

La señal viene de fábrica con los cables de alimentación rojos-marrones correspondientes. Por el contrario, está montada la variante amarillo-marrón para funcionamiento convencional. Como cabe imaginar, pueden dejarse montados y conectarse como se muestra en el gráfico superior.

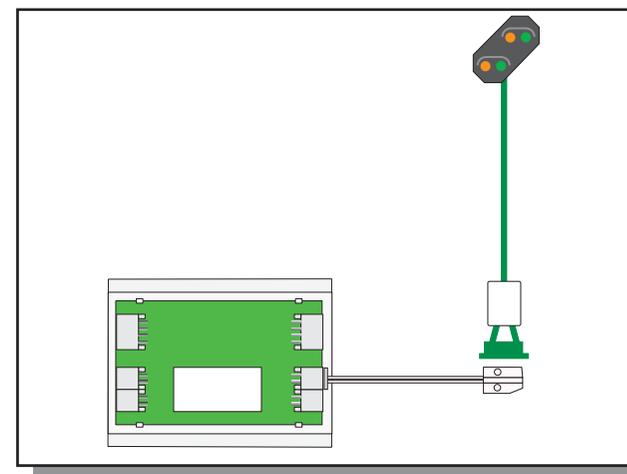
En tal caso, el cable amarillo debe conectarse a la conexión roja de la Control Unit 6021 o bien a la conexión correspondiente de la Central



conectarse simplemente sólo mediante su propia conexión cableada de dos hilos a la electrónica de señal de la señal absoluta asociada. Para ello, basta simplemente enchufar el cable a la hembrilla de conexión dibujada abajo. A continuación, la señal avanzada, sin que se requiera ninguna tarea de programación, representará el aspecto correspondiente de la señal.

Station. En nuestro ejemplo, este punto de conexión se establece mediante una placa distribuidora 72090 que ya se ha presentado en numerosas conexiones. Además del cable de alimentación queda sólo establecer la alimentación del cantón de señalización y la conexión del poste de la señal. Esto es suficiente incluso en una señal de cuatro aspectos 76394, como la representada en el dibujo superior.

Si se desea conectar una señal avanzada 76383 a esta señal, esto no puede ser más fácil. La señal avanzada 76383 se entrega sin su propia electrónica de señal. Esta señal avanzada debe



### 3. Conexión de artículos magnéticos

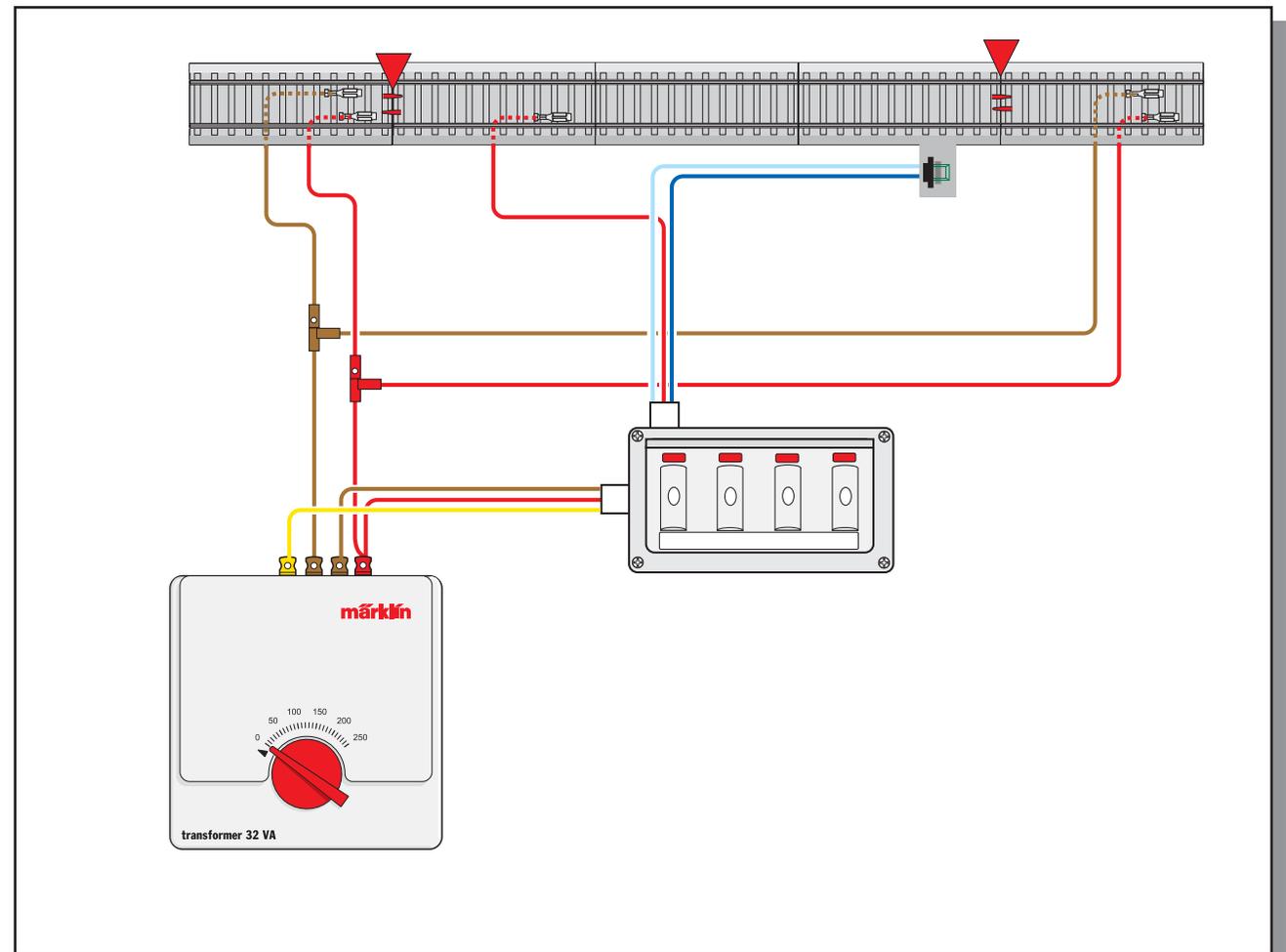
#### Conexión de la señal 74391

Para el modo de conmutación convencional existe una alternativa con la señal 74391 y la señal avanzada 74380 .

Ambas señales presentan un aspecto basado en las señales digitales de la serie 76xxx. Sin embargo, no incluyen la electrónica digital. Por este motivo, estas señales cambian también repentinamente su aspecto mientras que en las señales digitales el aspecto que en un momento presenta la señal se apaga gradualmente y, a continuación, aparece el nuevo aspecto de la señal con un aumento gradual de la luminosidad, como ocurre en la realidad.

En esta señal deben observarse los siguientes detalles:

- La señal 74391 es adecuada sólo para conexión al pupitre de conmutación de señales 72750. Precaución: ¡Si se utilizan otros pupitres de conmutación de señales, pueden producirse daños en las señales!
- Esta señal es adecuada sólo para su montaje en la vía C.
- Esta señal permite el frenado automático de trenes.
- La señal absoluta 74391 puede complementarse con una señal avanzada 74380.
- Todas las señales en un pupitre de conmutación de señales 72750 deben estar integradas en idéntico circuito de alimentación de corriente de tracción.



Para el montaje de estas señales, orientese en la siguiente secuencia:

Paso 1: Aislar el tramo de vía. Para ello, interrumpir en ambos puntos de aislamiento ambas (!) conexiones del conductor central.

Paso 2: Conectar la señal a la vía

Paso 3: Conectar el cable rojo para alimentación del tramo de vía.

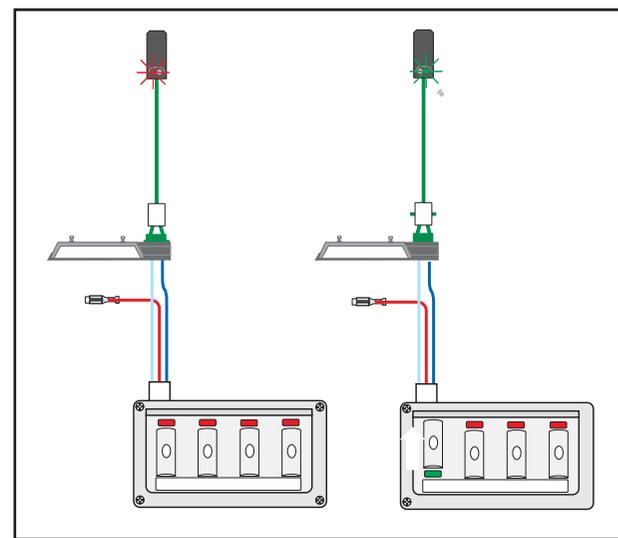
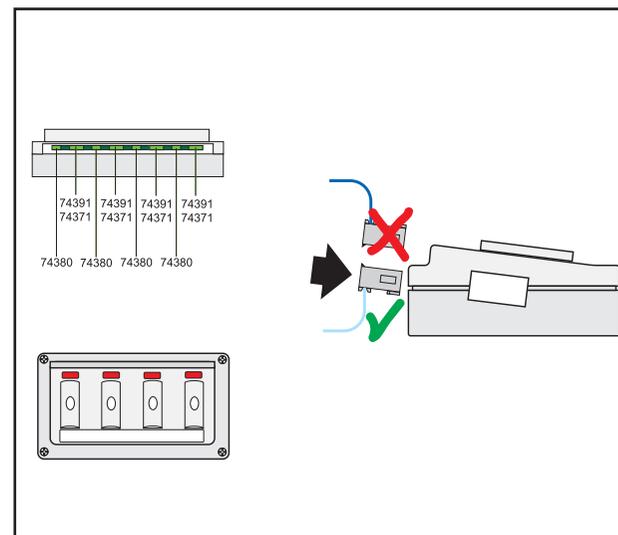
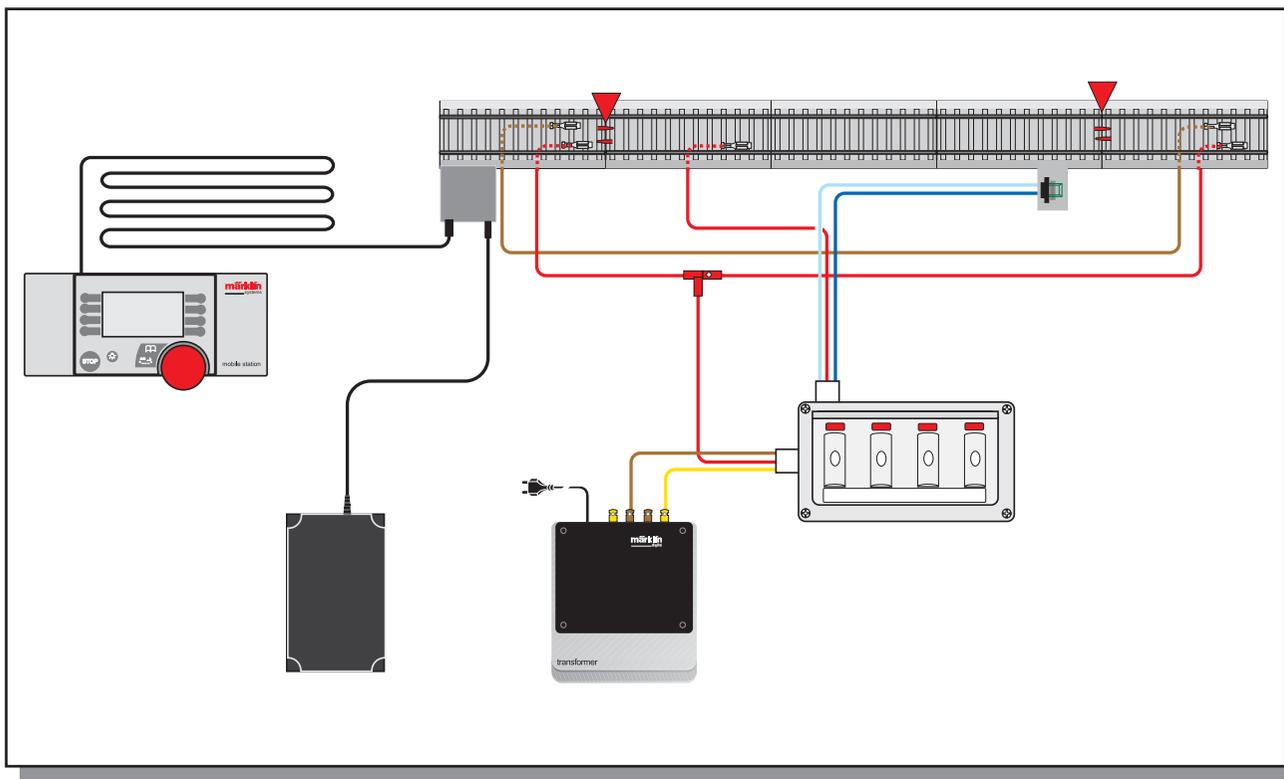
Paso 4: Conectar el pupitre de conmutación de señales

### 3. Conexión de artículos magnéticos

¡Precaución! Si se utiliza una Mobile Station o una Central Station, en ningún caso utilizarel transformador de alimentación de la electrónica multitren también para alimentación de la señal. Por ello, al igual que ya se ha señalado varias veces en otros puntos, utilizar siempre un transformador de alimentación independiente para señales, agujas, lámparas, etc.

El pupitre de conmutación de señales 72750 está preparado en la parte posterior especialmente para el conector de conexión de la señal 74391 y

de la señal avanzada 74380. La señal absoluta posee, además de los dos cables para la indicación, también una conexión para el trayecto de señalización. El cable que alimenta la tensión de tracción está a la izquierda en el pupitre de conmutación de señales 72750 junto a la tensión de alimentación para el alumbrado. Al accionar el pupitre de conmutación de señales 72750 aparece un botón de activación rojo o verde que indica el estado lógico de la señal. No está previsto digitalizar el accionamiento de la señal 74391.



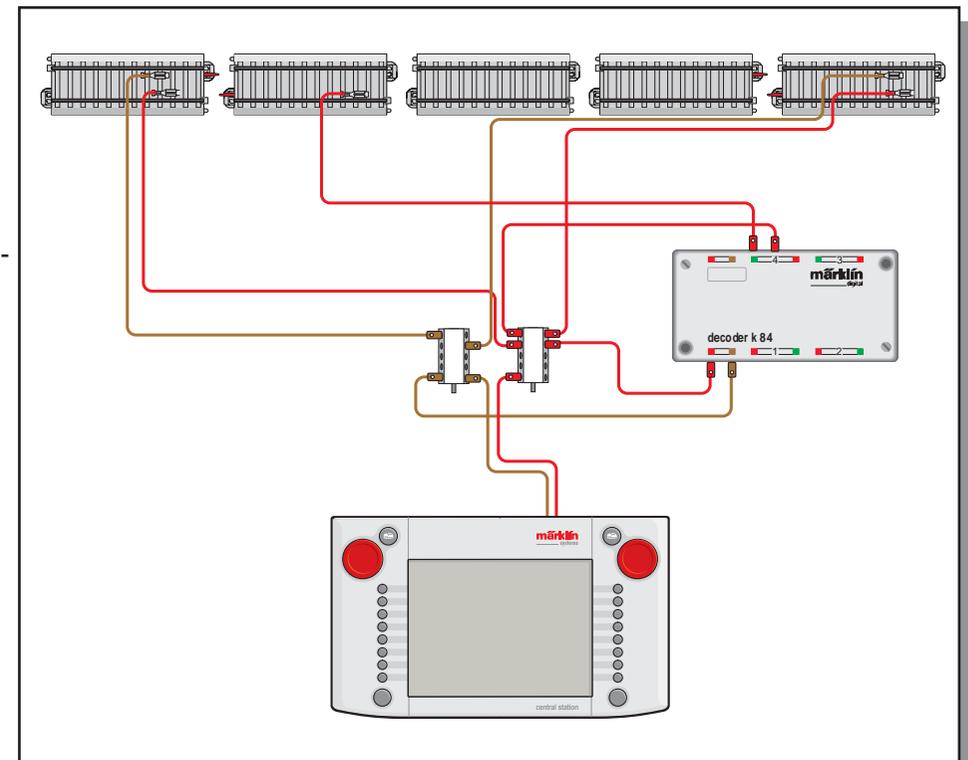
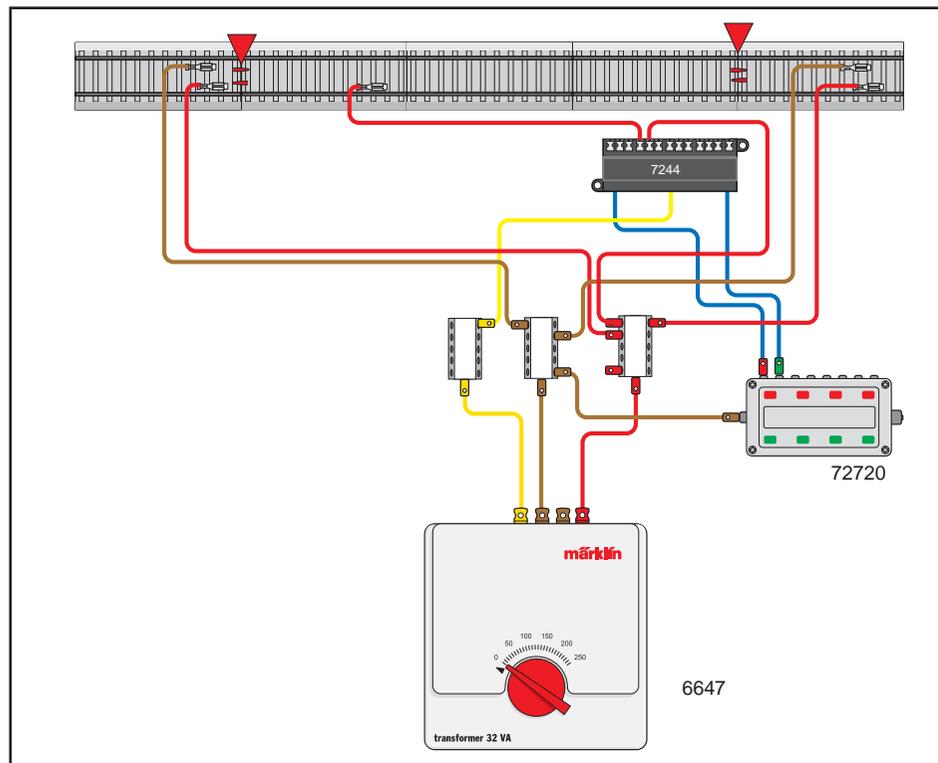
### 3. Conexión de artículos magnéticos

#### Otros tramos de parada

En las zonas ocultas, por ejemplo, en una estación ferroviaria subterránea o en zonas de túneles, como cabe imaginar, puede renunciarse al montaje de postes de señales. La función de una señal puede ser asumida, por ejemplo, también por el conmutador remoto universal 7244 o en modo digital por el decoder k84.

El conmutador remoto universal 7244 funciona exactamente igual que un accionamiento electro-

magnético de una señal. Por el contrario, posee 4 salidas con contactos conmutadores. Para la conmutación de la tensión de tracción en un cantón de señalización basta una de estas 4 salidas. El accionamiento del conmutador remoto universal se conecta al pupitre de conmutación de señales 72720 como el



accionamiento de un desvío. Al igual que todas las señales, tampoco el conmutador remoto universal puede utilizarse en el pupitre de posicionamiento de agujas 72710.

En el modo digital, para la conexión de un conmutador remoto universal 7244 al decoder

k83 existe una alternativa en el decoder k84. Este decoder está formado por un decoder k83 con 4 conmutadores remotos universales incorporados, cada uno de ellos con su contacto conmutador. Por este motivo, con este decoder puede conmutarse una corriente permanente en la salida.

Cada una de las cuatro salidas puede utilizarse una independiente de otra. Por ejemplo, mientras que la salida 1 conmuta una tensión alterna analógica, la salida 4 puede desconectar una alimentación de conducción digital.

## 4. Accesorios eléctricos

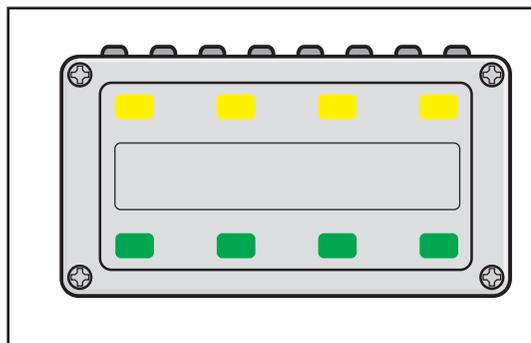
Índice		El paso a nivel	85
Los pupitres de conmutación 72730 y 72740	74	La grúa giratoria 7051	87
Conmutación de lámparas	74	La grúa de pórtico 76500 y el sistema de carga de carbón 76510	87
Conmutación digital de luminarias	76		
Desconexión de la alimentación de tracción	77		
Desconexión digital de la alimentación de tracción	78		
El carro transbordador 7294	78		
Carro transbordador y Mobile Station	79		
Control digital del carro transbordador	80		
La plataforma giratoria 7286	82		
La electrónica digital 7687	84		



## 4. Accesorios eléctricos

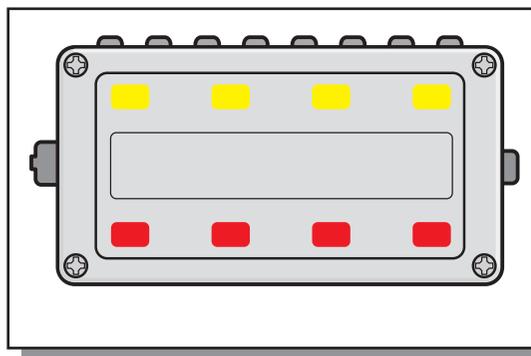
### Los pupitres de conmutación 72730 y 72740

Para la conmutación de los distintos consumidores en la maqueta de trenes, en el surtido de Märklin tenemos dos pupitres de conmutación distintos para el funcionamiento analógico.



72730

El pupitre de conmutación con el N° art. 72730 posee cuatro conmutadores totalmente independientes entre sí.



72740

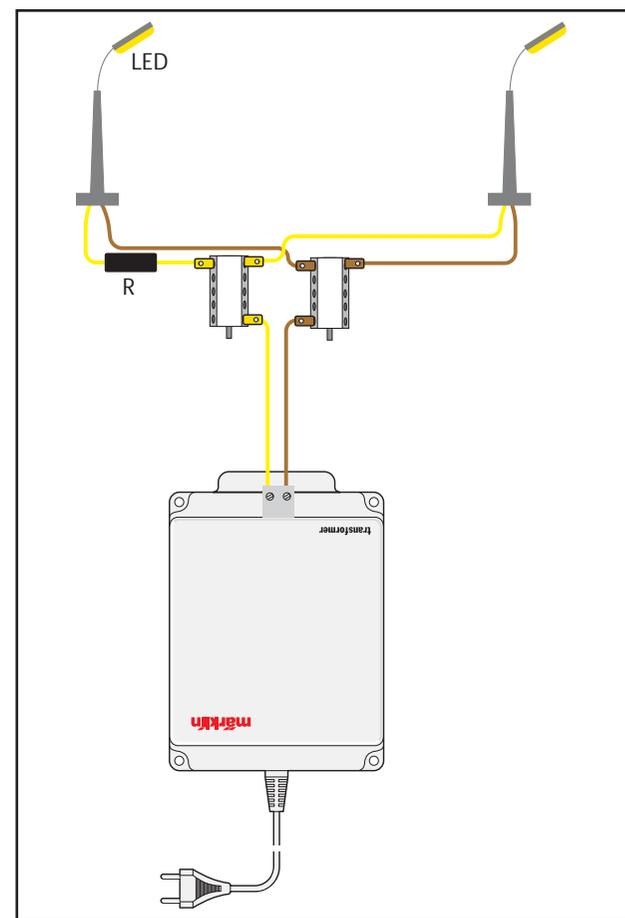
Por el contrario, en el pupitre de conmutación con el N° art. 72740, los cuatro conmutadores conmutan respecto a idéntico potencial. El pupitre de conmutación 72740 permite también enchufar unos en otros varios de estos pupitres de conmutación. Si, por ejemplo, hay varios consumidores que conmutan respecto a masa, esta posibilidad simplifica la complejidad del cableado. Sin embargo, este pupitre de conmutación 72740 no puede enchufarse junto con los pupitres de posicionamiento de agujas/conmutación de señales 72720 ó 72710. Por el contrario, el pupitre de conmutación 72730 está equipado sólo para funcionar individualmente.

### Conmutación de lámparas

Uno de los artículos accesorios tradicionales en las maquetas de trenes son distintas lámparas y luminarias para iluminación de edificios, de un andén, en faroles de agujas, para calles, etc. Una maqueta de trenes "por la noche", con sus numerosos y variados efectos luminosos es siempre toda una sensación llena de fascinación.

Pueden emplearse artículos de iluminación dimensionados para una tensión de alimentación de 16 V~ .

El modo más sencillo consiste simplemente en conectar estas lámparas y luminarias a la salida de corriente para luces de un transformador. Dado que, en la mayoría de los casos, se conectan varias lámparas, se recomienda montar dos placas distribuidoras 72090.



Una particularidad está en las lámparas de LEDs. Habitualmente, los LEDs son adecuados para una tensión de servicio 2 voltios.

Por este motivo, para conectar un LED a la tensión de alimentación de 16 voltios se necesita una resistencia previa que hemos identificado en el dibujo superior con la letra "R".

## 4. Accesorios eléctricos

En una luminaria de LEDs en miniatura disponible como accesorio para maquetas de trenes, esta resistencia previa ya suele estar soldada dentro de los cables de conexión de la alimentación. Sin embargo, en ningún caso está permitido retirar esta resistencia previa a la hora de acortar los cables de conexión.

Quien deba soldar por su propia cuenta la resistencia previa debe determinar en primer lugar su valor.

Con una tensión de alimentación de 16 voltios y una tensión de 2 voltios en los LEDs, debe haber en la resistencia previa 14 voltios. La corriente que circula a través de la resistencia previa coincide con la corriente de trabajo de los LEDs. En función del tipo de LED, ésta se sitúa, en la mayoría de los casos entre 5 mA y 20 mA. A continuación, partimos del supuesto de que la corriente se sitúa en 20 mA. Como es sabido, la ley de Ohm reza de la siguiente manera:

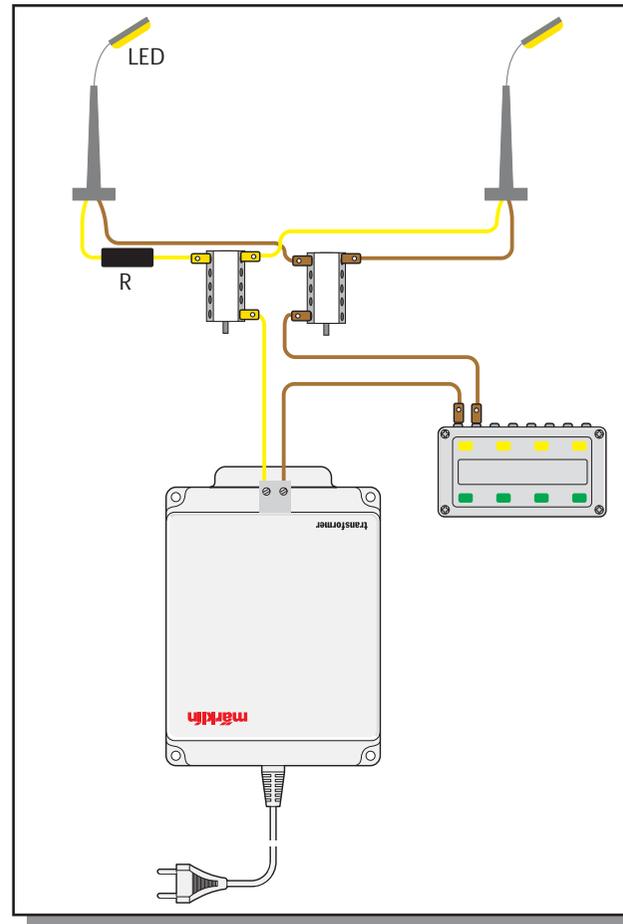
$$U = R \cdot I$$

$$R = U / I$$

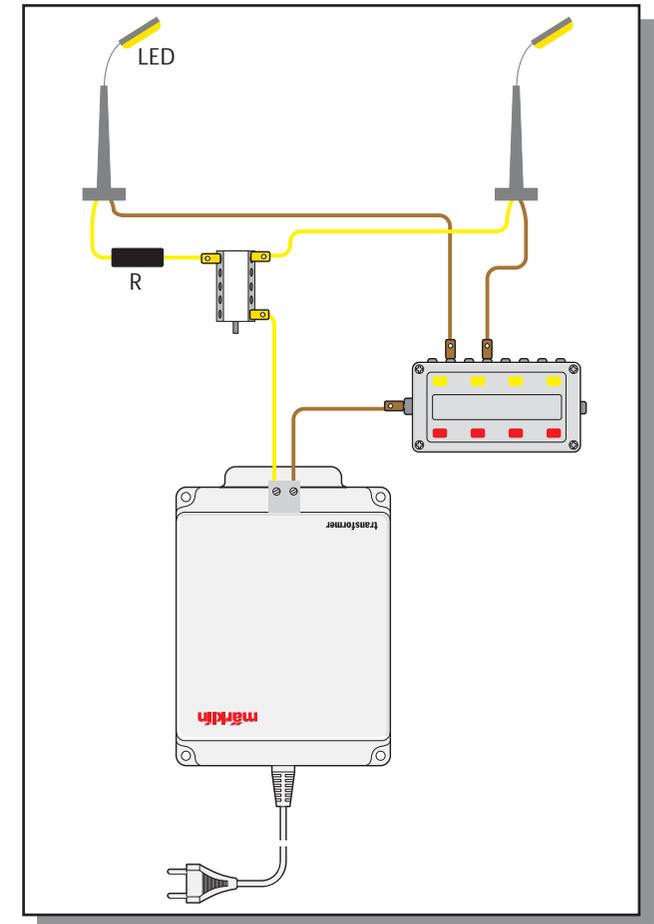
$$R = 14 \text{ V} / 20 \text{ mA}$$

$$R = 700 \ \Omega$$

Las resistencias están disponibles sólo en determinados valores predefinidos. Teóricamente, podemos utilizar una resistencia de 680  $\Omega$  o una de 820  $\Omega$ . Para poder captar también una tensión ligeramente superior, debe preferirse la resistencia de valor más alto. Por este motivo, en nuestro paso, el valor adecuado es 820  $\Omega$ .



Si desea conectar y desconectar las luminarias también durante el servicio de trenes, se requiere pupitre de conmutación. El pupitre de conmutación 72730 aísla el conductor de retorno de manera sencilla en el ejemplo superior, desconectando de este modo la alimentación de las lámparas.



Si se desea gobernar varias lámparas una independientemente de las otras, una alternativa popular está en el pupitre de conmutación 72740. Cada una de las cuatro salidas conmuta respecto a idéntico potencial (en nuestro ejemplo: masa).

## 4. Accesorios eléctricos

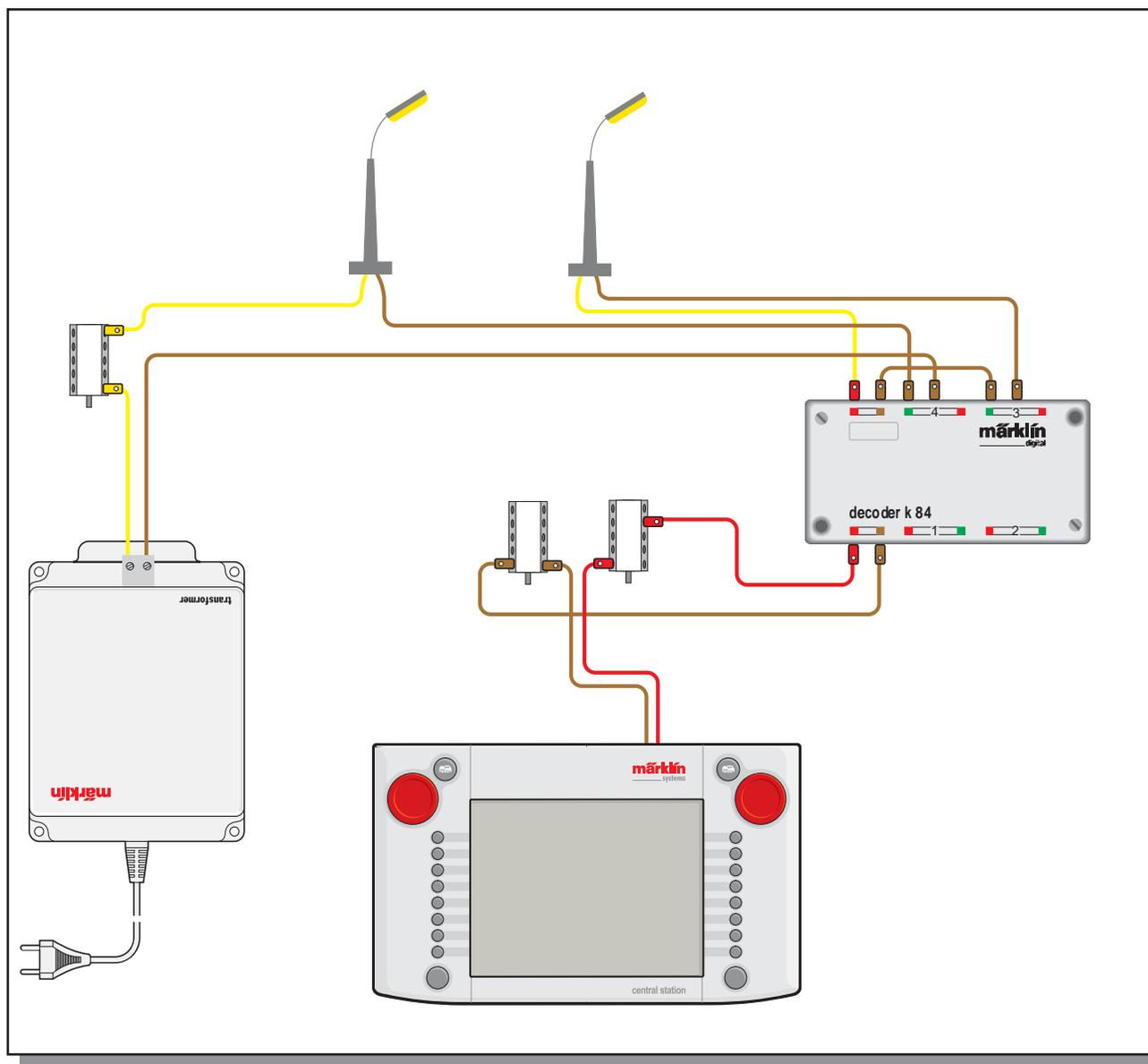
### Conmutación digital de luminarias

Para la conmutación de luminarias en Märklin Digital o en la Central Station, una alternativa adecuada es el decoder k84. Este decoder posee cuatro salidas de conmutación aisladas entre sí y provistas de sendos interruptores conmutadores.

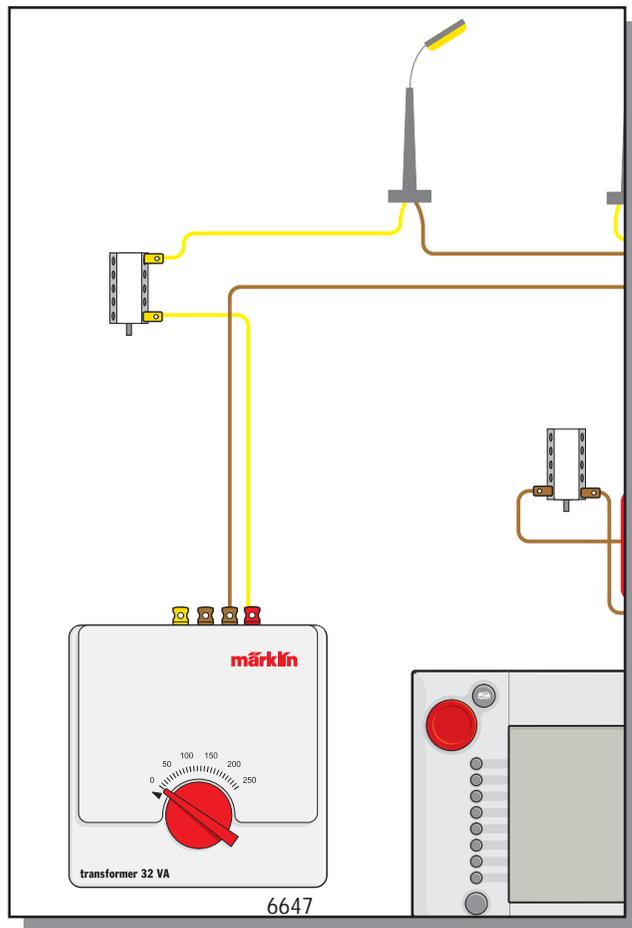
Para la alimentación de las luminarias existen dos posibilidades. El conductor de alimentación amarillo de la lámpara puede conectarse en un lado simplemente al conector de alimentación rojo del sistema digital. Sin embargo, en las bombillas sensibles esto puede provocar un ligero parpadeo, ya que las pausas de la señal digital tienen este efecto.

Además, en tal caso, la luminaria supone también una carga para la alimentación de potencia del sistema multitrén. Así, ya unas 30 lámparas, aproximadamente, en función del tipo de lámpara, ya pueden llevar un booster a su límite de potencia.

Por este motivo, supone una ventaja utilizar para la alimentación de potencia de las lámparas un transformador de corriente alterna independiente. Como puede verse en el ejemplo de la derecha para la lámpara izquierda, esta lámpara recibe su potencia eléctrica del transformador representado 60052. Por el contrario, el conductor de retorno de esta lámpara es abierto o cerrado por el decoder k84, apagando y encendiendo de este modo la luminaria desde la Central Station.



## 4. Accesorios eléctricos



Una alternativa interesante a un transformador de tensión fija puede ser un transformador de tracción analógico 6647. Si se utiliza para alimentar las lámparas, la salida de tracción analógica puede utilizarse también para alimentar las lámparas. En este caso, el regulador de marcha sirve de regulador del flujo lumínico de las luminarias.

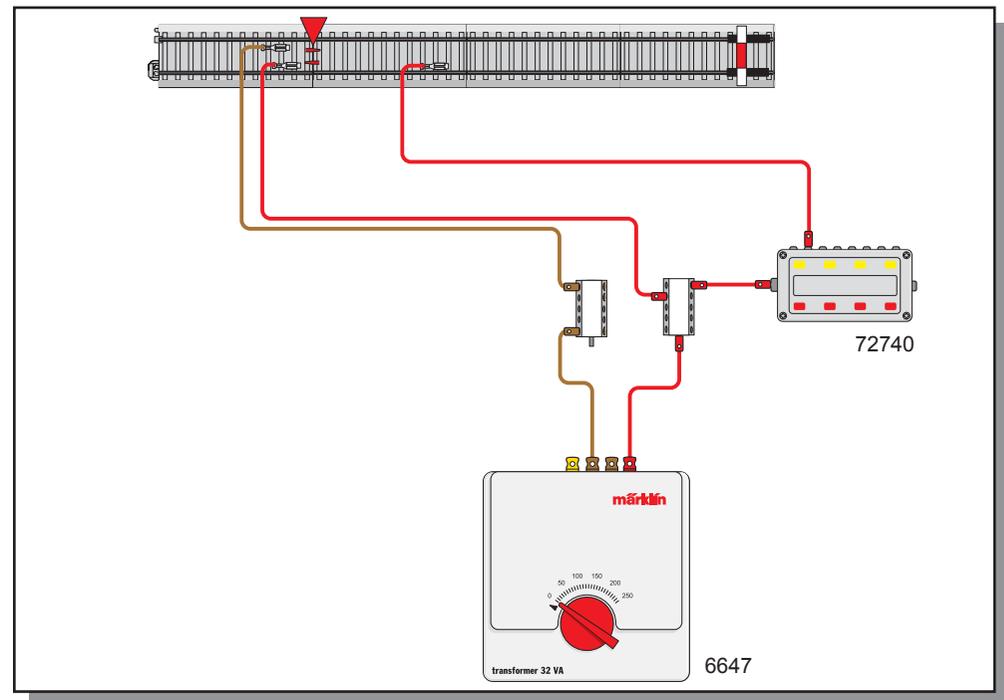
Queremos hacer una vez más hincapié en que en ningún caso está permitido utilizar el transformador de alimentación de las luminarias de nuestro ejemplo como transformador de alimentación de la Central Station.

### Desconexión de la alimentación de tracción

Dado que todos los modelos en miniatura de las locomotoras que se encuentran en una vía reaccionan a la tensión de alimentación en el modo de tracción analógica, para detener las locomotoras se necesitan tramos de estacionamiento en los cuales pueda desconectarse la tensión de tracción. También esto puede realizarse con las consolas de conmutación 72740 y 72730. Si se utiliza la consola de conmutación 72730, en este aparato las salidas de conmutación libres pueden utilizarse para otras tareas de conmutación, p. ej., para la conexión de luminarias. Por el contrario, en la consola de conmutación 72740, todas las salidas en nuestro caso conmutan la tensión de tracción.

En estas áreas de estacionamiento, asegúrese de que se seccione (aísle) el conductor central. Por cierto, un coche iluminado con patín central estacionado en el punto de aislamiento realiza asimismo una alimentación no deseada de la zona de estacionamiento.

Nota: Como cabe imaginar, los pupitres de conmutación puede utilizarse también como sustitutos de señales en zonas ocultas de la maqueta de trenes.



## 4. Accesorios eléctricos

### Desconexión digital de la alimentación de tracción

Si bien es cierto que en el servicio multitren cada locomotora puede estacionarse con la orden de marcha correspondiente, en la práctica, a veces, sin embargo, interesa poder estacionar vehículos también sin corriente. Así, por ejemplo, es posible desconectar coches iluminados en la zona de estacionamiento. O con este esquema pueden protegerse contra un funcionamiento accidental funciones auxiliares sensibles como, p. ej., generadores de humo que pueden quemarse totalmente con facilidad si no están llenos de aceite para humos.

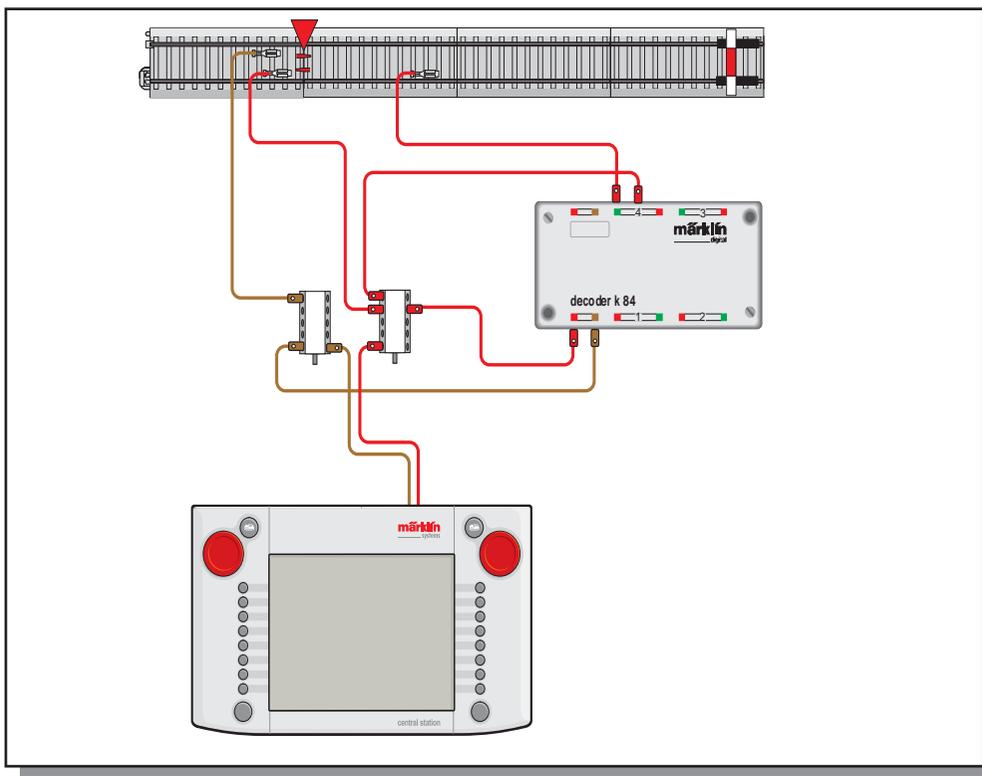
El decoder adecuado al respecto k84 ya se ha presentado varias veces. También en este caso son de aplicación las indicaciones sobre el punto de aislamiento mencionadas en el apartado anterior sobre la desconexión analógica de la tensión de tracción.

En lugar de la Central Station también aquí pueden utilizarse como alternativa una Control Unit junto con un keyboard.

### El carro transbordador 7294

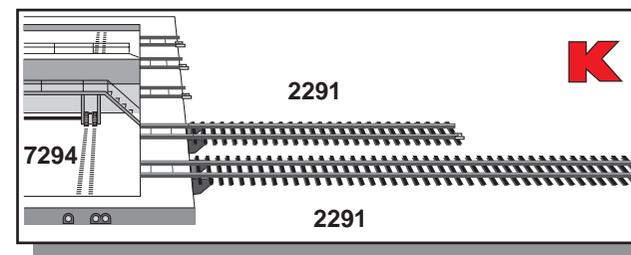
Un producto accesorio de uso popular es el carro transbordador 7294. Además del efecto en el juego, el carro transbordador permite también estacionar muchas locomotoras en miniatura en muy poco espacio.

El carro transbordador viene de fábrica equipado con conexiones para la vía M. Si se utiliza la vía C o la K, debe montarse una vía de transición 24951 (vía M a vía C) o 2291 (vía K a vía M) para



cada empalme de vías.

Las distintas salidas de vía reciben la tensión de tracción del carro transbordador. Está conecta-



da a la tensión de tracción de manera permanente sólo la vía directa. Normalmente, esta vía establece la conexión con el resto de la instalación.

Antiguamente, con el número 7295 estaba disponible un complemento de catenaria para el carro transbordador, formado por dos soportes y un hilo de catenaria específicamente coordinado. Sin embargo, éste no está disponible para el sistema actual de catenaria.

En el funcionamiento analógico se recomienda incorporar al carro transbordador 7294 su propio transbordador de tracción. En tal caso, con este aparato pueden ejecutarse todas las maniobras de traslación en esta área.

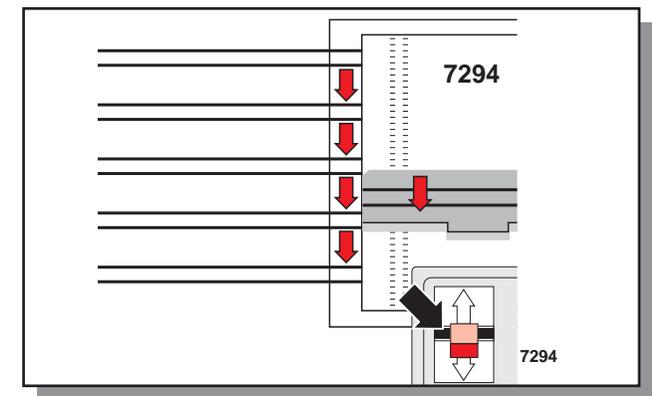
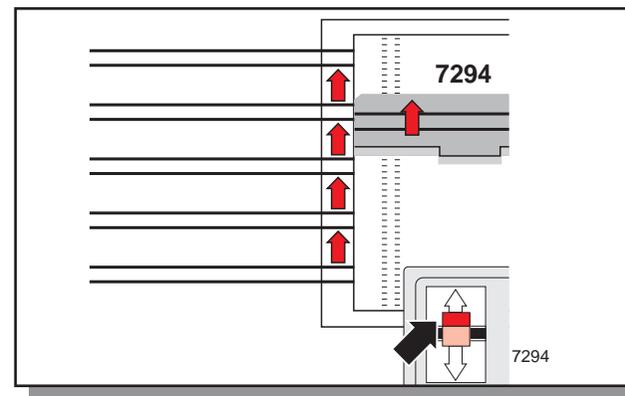
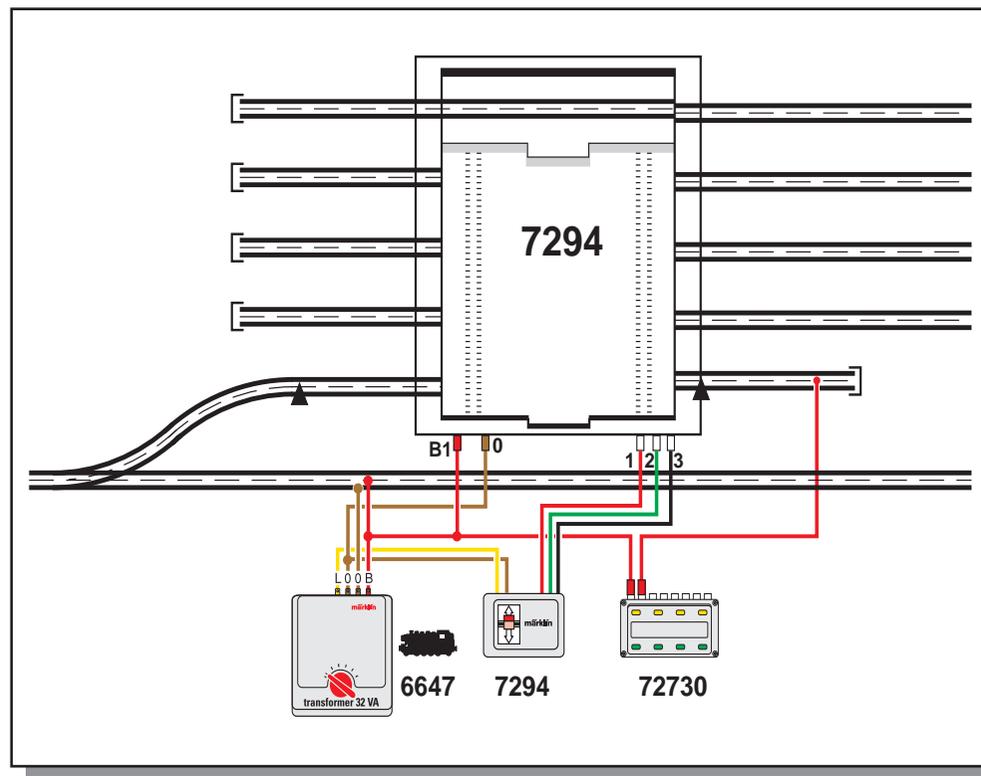
Conecte este transformador de tracción a las hembrillas designadas por B1 (cable rojo) y 0 (cable marrón). El pupitre de maniobra del transbordador 7294 se conecta, por un lado, con el par de cables amarillo-marrón al transformador y con los tres cables de salida de los colores rojo, verde y negro a las hembrillas identificadas por las cifras

## 4. Accesorios eléctricos

1, 2 y 3 en el carro transbordador.

En el acoplamiento al resto de la maqueta de trenes, debe pelarse el conductor central para seccionamiento del circuito. Lo mismo debe hacerse cuando se desee utilizar también como vía de estacionamiento, como en nuestro ejemplo, la vía directa alimentada permanentemente. En este caso, hemos realizado la instalación de modo que pueda desconectarse la corriente de esta vía mediante el pupitre de conmutación 72730.

El carro transbordador se manobra empujando hacia arriba o hacia abajo con el dedo el conmutador. Cada vez que se empuja, el carro transbordador avanza al siguiente empalme de vías, quedándose en éste. Sólo en la vía inferior pasante existe una conexión directa entre ambas vías en ambos lados. Los otros empalmes de vías quedan ligeramente desplazados.

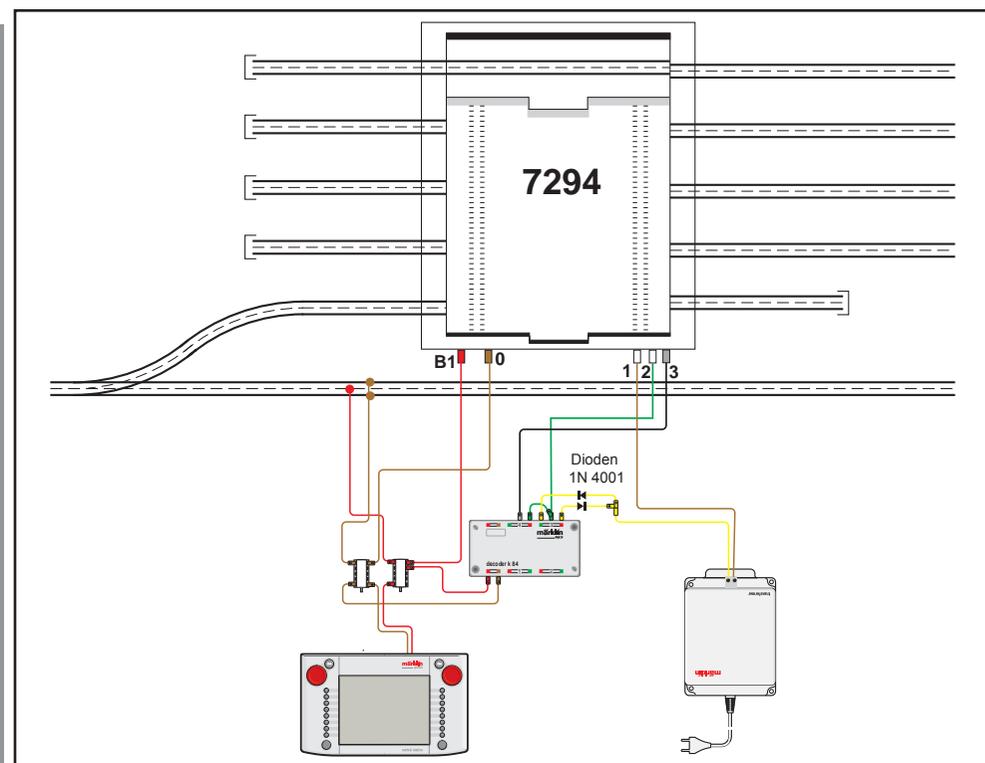
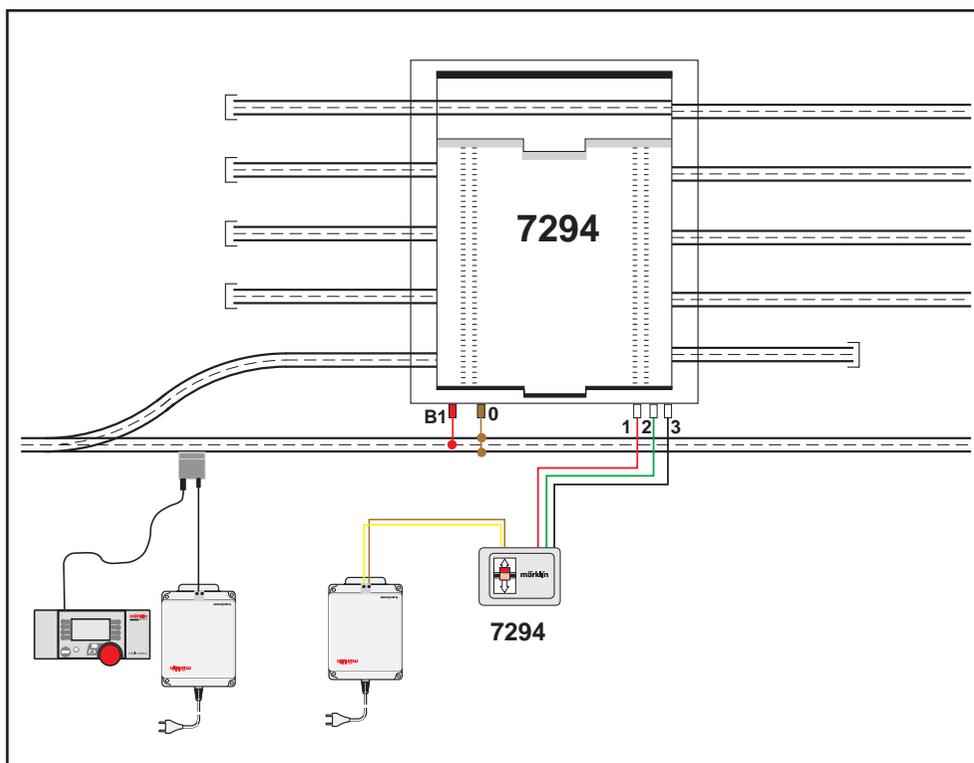


### El carro transbordador y la Mobile Station

Si como sistema de explotación del servicio ferroviario se utiliza la Mobile Station, por un lado tenemos un servicio de circulación multitren y, por otro, un gobierno analógico del carro transbordador. No se necesitan los trabajos adicionales de conexión para desconexión y aislamiento de la vía directa. Sin embargo, quien quiera puede alimentar adicionalmente la tensión de tracción a todas las vías de estacionamiento, ya que las locomotoras pueden detenerse en estas vías también mediante la orden de marcha. Sin embargo, piense en la demanda de potencia que suponen las locomotoras estacionadas con las funciones auxiliares encendidas. Por ello, se recomienda utilizar la Mobile Station 60652 del surtido estándar con su intensidad de salida máxima de 1,9 A.

Para el gobierno del carro transbordador debe utilizarse un transformador independiente. Como cabe imaginar, este transformador puede servir también para alimentar otros consumidores como señales, accionamientos de desvíos, etc.

## 4. Accesorios eléctricos



Sólo que no está permitido utilizarlo para alimentar simultáneamente a la Mobile Station.

En la Mobile Station no existen amplificadores de potencia adicionales. Si, por el contrario, este esquema se utiliza con Märklin Digital o en la Central Station, debe prestarse atención a alimentar el carro transbordador desde la fuente de potencia correcta. De lo contrario, puede ocurrir que el punto de aislamiento entre la unidad central y el booster sea puentado por la conexión del carro transbordador.

### Control digital del carro transbordador

Por el contrario, si se desea manejar el carro transbordador mediante el sistema multitren, la unidad de control analógica debe sustituirse por un decoder k84. Para que funcione el control del motor que es distinto, deben montarse dos diodos (1 N 4001).

En la salida 3 del decoder se preselecciona el sentido de desplazamiento del carro transbordador. Desde la salida 4 se arranca el motor del

carro transbordador. Después de desactivar esta función, el carro transbordador avanza hasta el siguiente empalme de vías.

Tampoco en este caso está permitido utilizar el transformador de alimentación del carro transbordador para alimentar a la Central Station.

## 4. Accesorios eléctricos

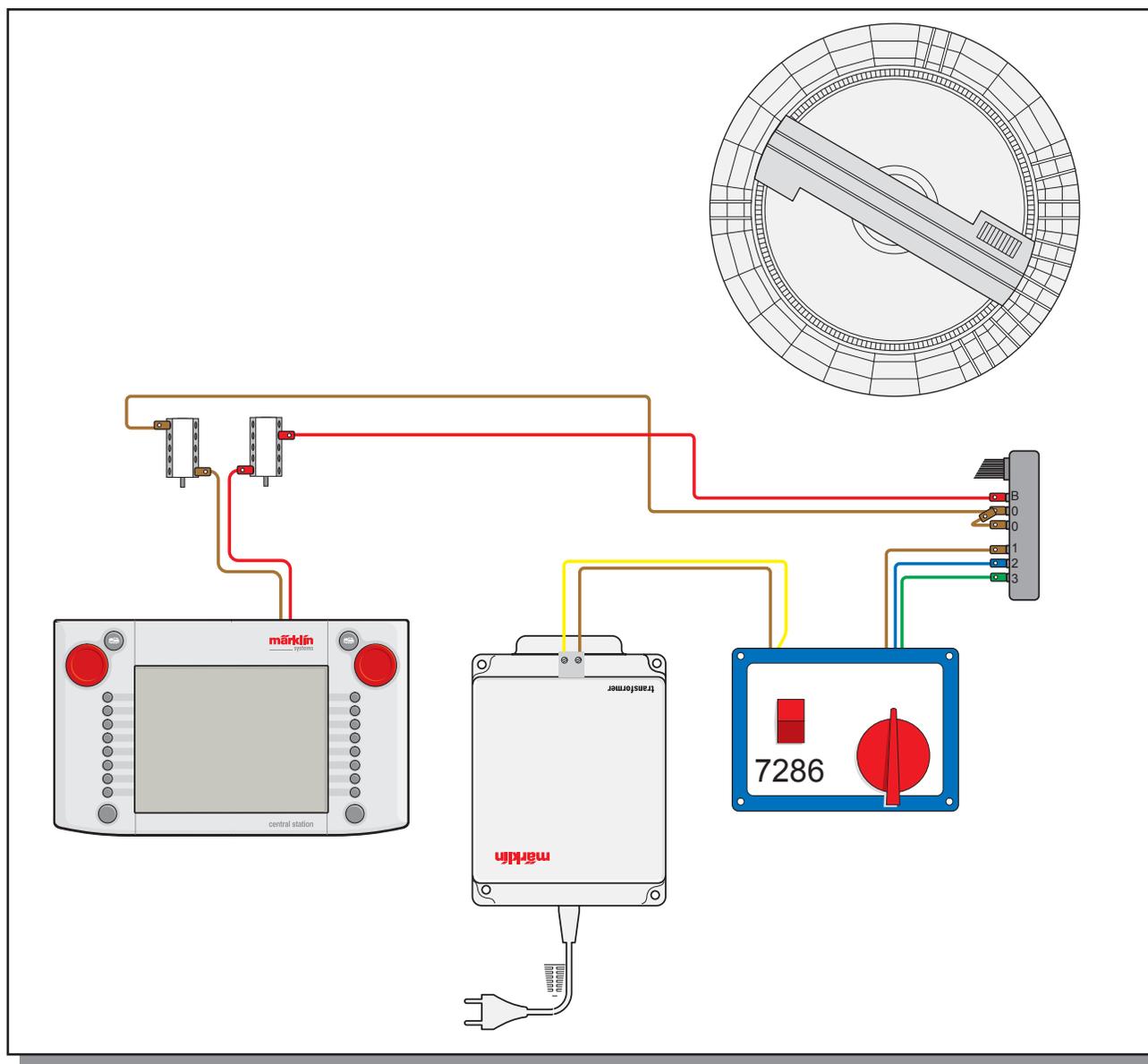
### La plataforma giratoria 7286

Entre los artículos accesorios más populares está la plataforma giratoria. Un depósito de máquinas propio en el cual las locomotoras de vapor carguen carbón y agua y, a continuación, puedan esperar al siguiente servicio está entre los temas favoritos situados arriba del todo en la lista de preferencias de los modelistas ferroviarios.

De fábrica, la plataforma giratoria 7286 viene equipada con un control analógico. El pupitre de mando que se adjunta se necesita para alimentar una tensión alterna de 16 voltios. Esto se realiza con un par de cables amarillo y marrón conectados a un transformador para luces.

En el lado inferior de la plataforma giratoria se encuentra una regleta de bornes multipolar. A las hembrillas de conexión identificadas por 1, 2 y 3 se conectan los cables marrón, azul y verde del pupitre de maniobra de la plataforma. Ahora, la plataforma giratoria ya es móvil. Falta sólo alimentación de los carriles y del conductor central. Para ello se utilizan las hembrillas identificadas por B (1x) y 0 (2x). Existen dos hembrillas de conexión con la identificación "0", ya que ambos carriles de la plataforma giratoria se alimentan por separado.

Da igual qué tensión de tracción se alimente. Puede utilizarse perfectamente igual de bien el Transformer 32 VA (6647), la Mobile Station, la Central Station, Märklin Delta o la Control Unit.



## 4. Accesorios eléctricos

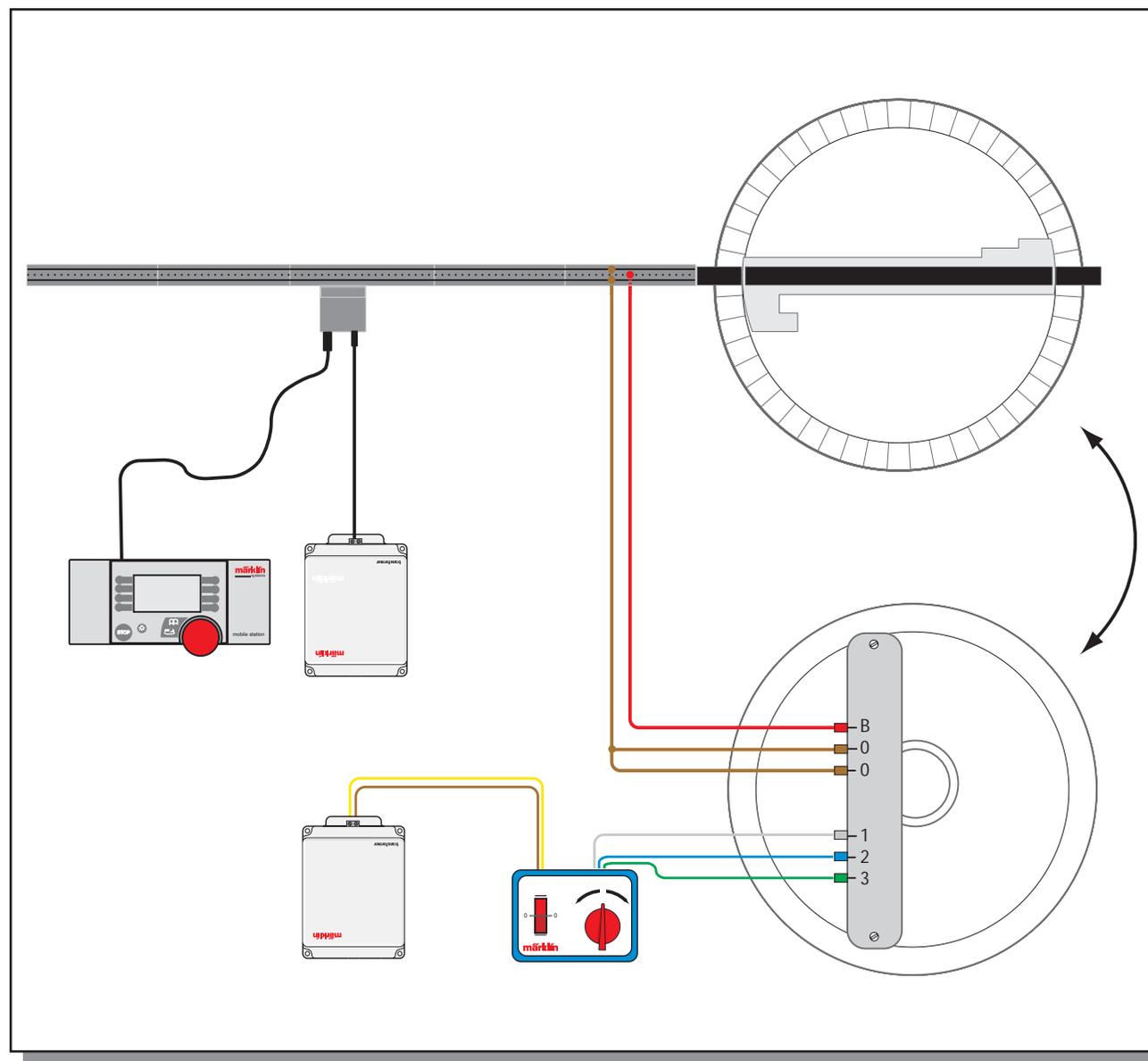
Si se utiliza la Mobile Station como sistema de explotación, con frecuencia se plantea la pregunta de dónde debe captar la tensión de tracción la Mobile Station.

Para ello, basta simplemente una conexión al conductor central para el conductor de alimentación rojo y una conexión de masa a las vías, desde las cuales pueden conectarse en tal caso las dos conexiones debajo de la plataforma giratoria.

Un consejo práctico más: lubrique con aceite el motor de la plataforma giratoria con escasa frecuencia y, cuando lo haga, hágalo con mucho cuidado. Una cantidad excesiva de aceite puede provocar una lubricación excesiva de los colectores de delgas del motor y, como consecuencia de ello, éste sufrirá daños fatales inevitables. Sólo si el accionamiento se queja realmente mediante ruidos, debe aplicarse una ligera cantidad de aceite a los ejes del motor.

El transformador de alimentación para la maniobra de la plataforma giratoria puede utilizarse también perfectamente para otros fines como lámparas, accionamientos de desvíos, señales, etc.

Si así se desea, en el sistema multitren, las vías de estacionamiento de una plataforma giratoria pueden alimentarse adicionalmente también con tensión de tracción. En tal caso, mientras se juega es posible, por ejemplo, tener varias locomotoras expulsando vapor delante del depósito de locomotoras en espera de su próximo servicio.

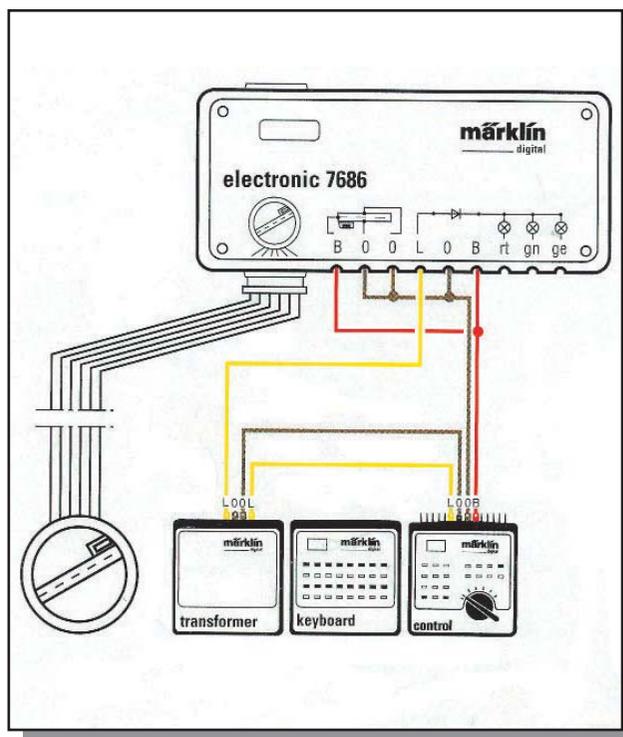
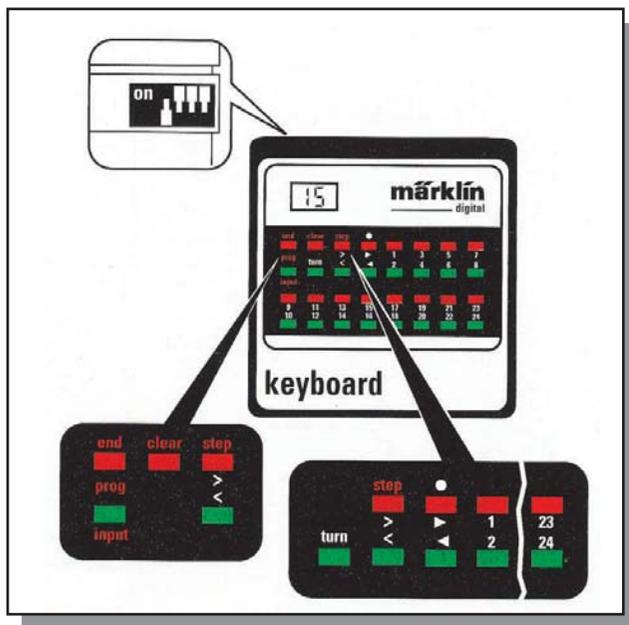


## 4. Accesorios eléctricos

### La electrónica digital 7687

En el funcionamiento digital con la Control Unit 6021 existe además una alternativa para maniobrar la plataforma giratoria 7286. El decoder para plataforma giratoria 7687, que se ofertaba anteriormente también junto con la plataforma giratoria con el N° art. 7686, sustituye al pupitre de maniobra del 7286.

La plataforma giratoria se controla desde el keyboard. El keyboard está configurado a la dirección de keyboard 15. Si así se desea, en el servicio de reparación de Märklin, el receptor puede configurarse, como alternativa, también a la dirección de keyboard 14.



En esta electrónica ya no se necesita la regleta de conexión debajo de la plataforma giratoria 7286. La conexión múltiple desde la plataforma giratoria hasta esta regleta de conexión se retira y se conecta al decoder de la plataforma giratoria. Ahora, se conecta al decoder, según el plano, el sistema digital y, además, una conexión de corriente para luces.

Una particularidad del decoder es la posibilidad de realizar el posicionamiento directo en los distintos empalmes de vías de la plataforma giratoria. Para ello, en una fase de programación se efectúa

el posicionamiento en todos los empalmes de vías, numerándose éstos consecutivamente.

En este momento, la Central Station todavía no soporta de manera óptima la plataforma giratoria 7286 junto con la electrónica 7687. Actualmente, el direccionamiento de este módulo sólo puede lograrse con algunos trucos, los cuales, no obstante, no se adecúan demasiado a las necesidades prácticas.



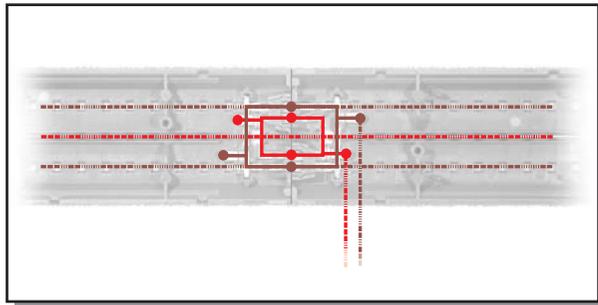
## 4. Accesorios eléctricos

### El paso a nivel

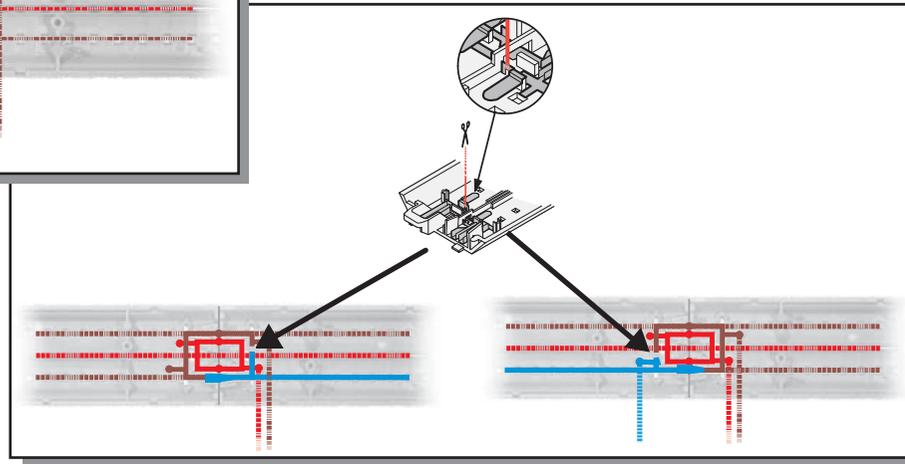
Junto a la estación, el paso a nivel es el lugar en el cual uno suele enfrentarse al ferrocarril. Por ello, interesa que este detalle pueda implementarse también en una maqueta de trenes.

Sin embargo, la prioridad máxima es la siguiente. El tren en circulación debe cerrar automáticamente el paso a nivel y abrirlo de modo también una vez atravesado.

Para lograrlo, puede aprovechar una de las numerosas ventajas de la vía del conductor central: la vía de contacto. Normalmente, en la vía con conductor central, los contactos del centro se utilizan para el conductor de alimentación y los dos carriles se utilizan como conductores de retorno.



Si ahora se aísla un lado del carril, para lo cual basta, por ejemplo, aislar en la vía en los puntos del paso a nivel la conexión de los carriles y utilizar conectores aislantes, este lado del carril queda aislado



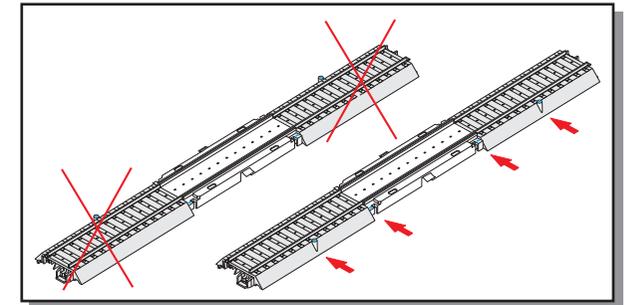
del conductor de retorno.

Si ahora un coche/vagón o una locomotora atraviesan esta zona, éste se encarga de unir ambos carriles a través de los ejes con ruedas no aislados. En principio, las ruedas actúan de interruptor con el cual se conecta el carril pelado a la masa de los otros carriles.

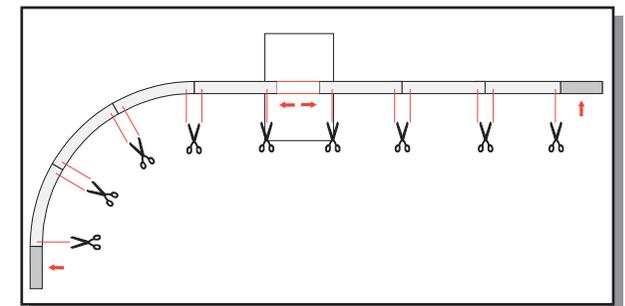
En el paso a nivel, de fábrica se incluye un tramo de contacto con 2 vías finales. Estos tramos finales poseen un punto de aislamiento para una de ambas vías. Por ello, constituyen el principio y el fin del tramo de contacto.

Sin embargo, es imprescindible asegurarse de enchufar las vías por el orden correcto. Por ello, los dos tramos finales y la pieza central del paso a nivel en la versión de vía C están provistas de marcas azules en uno de los lados. Estas marcas deben quedar siempre en idéntico lado.

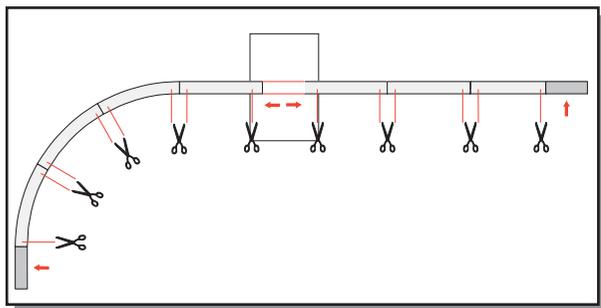
En la práctica, a los modelistas ferroviarios este tramo de contacto les parece muy corto en numerosos casos. Una locomotora que circule rápida ya se encuentra en el paso a nivel, mientras que éste todavía justo se está cerrando. En el sistema de vías C, es posible utilizar como prolongación cualquier vía recta o curva.



Para ello, basta aislar en ambos extremos de las vías la unión de ambos carriles.

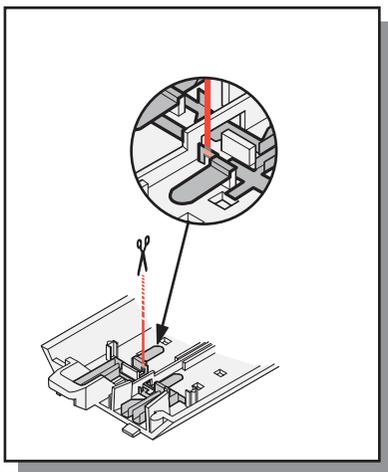


## 4. Accesorios eléctricos



Para tal fin, las vías C disponen de un punto de forma acorde en la unión debajo de la vía.

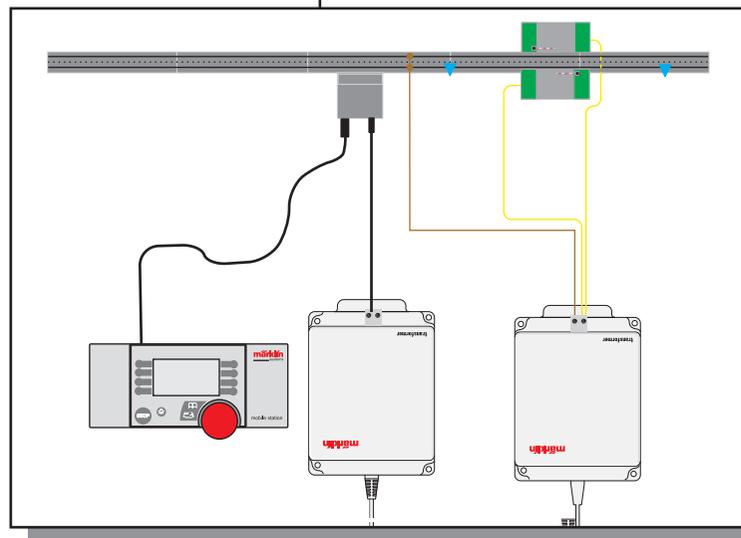
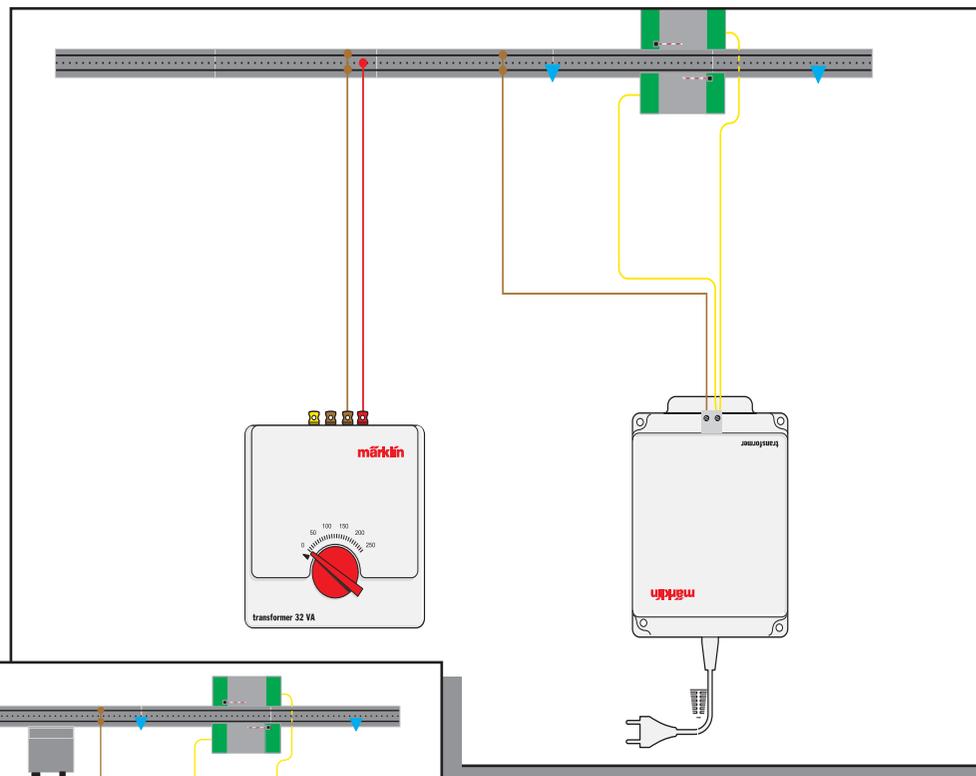
Esta unión debe separarse en cada vía utilizada como prolongación. Sólo la falta de separación provocará un cierre permanente del paso a nivel.



Precisamente en el paso a nivel se recomienda absolutamente montar un transformador de alimentación independiente. El conductor amarillo para corriente de luces va desde este transformador de alimentación hacia el paso a nivel. Para que funcionen ambos lados del paso a nivel, debe alimentarse la corriente para luces también a ambas mitades. El

conductor de retorno marrón del transformador de alimentación se conecta a los carriles fuera del tramo de contacto.

Consejo: Si utiliza un tramo de contacto, se recomienda alimentar de nuevo la masa al sistema de explotación detrás del tramo de contacto.



De este modo puede utilizarse cualquier sistema de explotación. El paso a nivel está montado en la instalación de vías siempre de manera independiente del sistema de explotación utilizado. Este esquema constituye la solución óptima también en el funcionamiento digital o con la Central Station.

## 4. Accesorios eléctricos

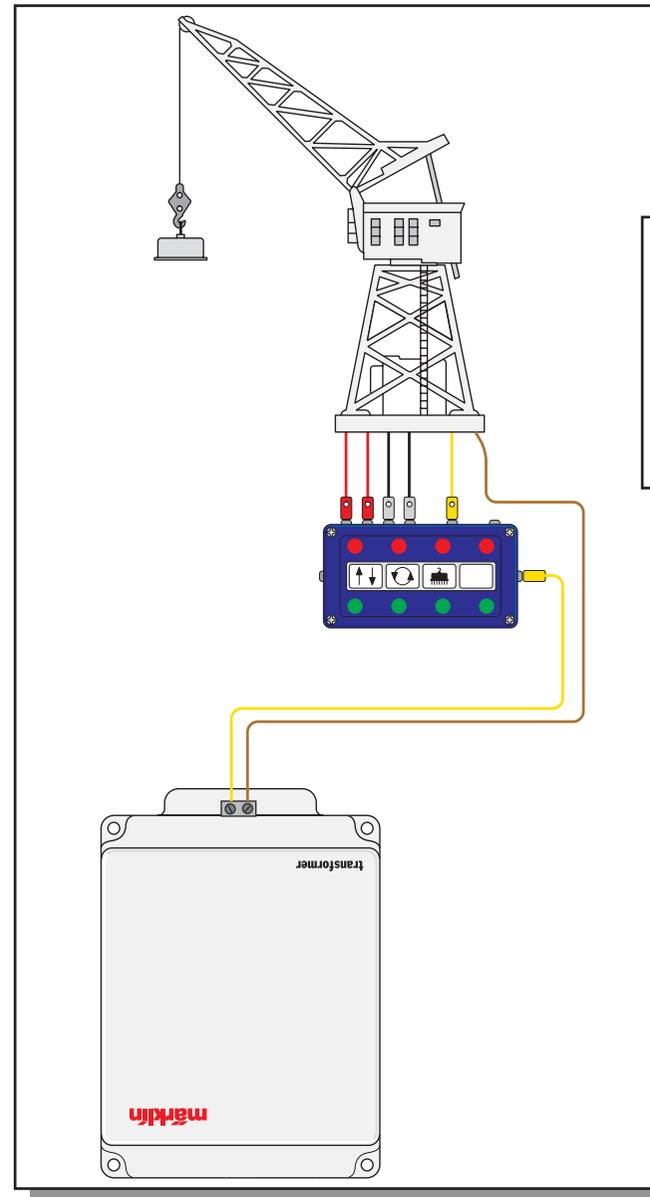
### La grúa giratoria 7051

Un modelo en miniatura que encontramos en la mayoría de maquetas de trenes es, sin duda alguna, la grúa giratoria 7051. Existe ya desde hace más de 40 años en el surtido de Märklin. Realizar una conexión por el siguiente procedimiento:

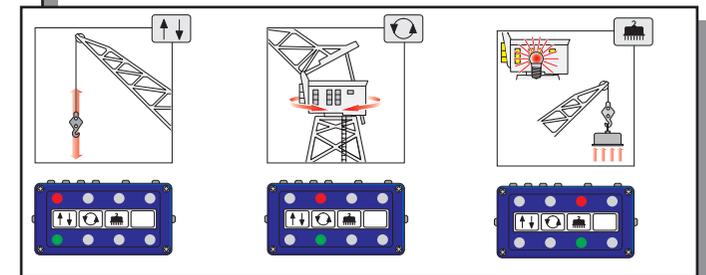
1. Monte los conectores en los extremos de los cables de conexión de la alimentación.
2. Monte en los extremos de los cables del electroimán elevador sendos conectores marrón y rojo.
3. ¡Compruebe si se ha extraído el conector de red del Transformer fuera de la base de enchufe de la red!
4. Conecte los distintos cables conforme al esquema de conexión.
5. Enchufe los dos conectores de conexión del electroimán elevador en las hembrillas situadas en la parte frontal de la cabina de la grúa.

Después de enchufar el conector de red del Transformer en la base de enchufe de la red, la grúa giratoria queda ahora lista para servicio. Este modelo en miniatura ofrece las siguientes funciones:

1. Subida y bajada de la carga. Esto se gobierna mediante las dos teclas izquierdas del pupitre de conmutación.
2. Gire la superestructura de la grúa opcionalmente hacia la derecha o hacia la izquierda. Utilice las segundas teclas de la izquierda de la consola de conmutación.
3. Conexión y desconexión del electroimán de elevación. Al mismo tiempo se conecta y desconecta también la iluminación de la superestructura de la grúa giratoria. Esto se realiza con el tercer par de teclas de la izquierda del pupitre de conmutación.



4. La posición del pescante puede variarse manualmente en la propia grúa en varios escalones. Automáticamente, esto provoca también una variación del espacio libre que necesita el pescante.



### La grúa de pórtico 76500 y el sistema de carga de carbón 76510

Dos parientes muy cercanos son la grúa de pórtico 76500 y el sistema de carga de carbón 76510. Ambos disponen de una grúa giratoria equipada con un decoder de locomotora que puede gobernar diferentes funciones. La grúa de carga de carbón posee como particularidad un cazo para grúa que permite como funcionalidad cerrarlo y abrirlo de nuevo. En este mismo detalle se distingue también la electrónica de la grúa giratoria del sistema de carga de carbón de la electrónica de la grúa de pórtico. El cazo de la grúa necesita concretamente un circuito protector que impida el quemado del accionamiento del cazo.

Funcionalmente, la grúa de pórtico se diferencia del sistema de carga de carbón en dos detalles.



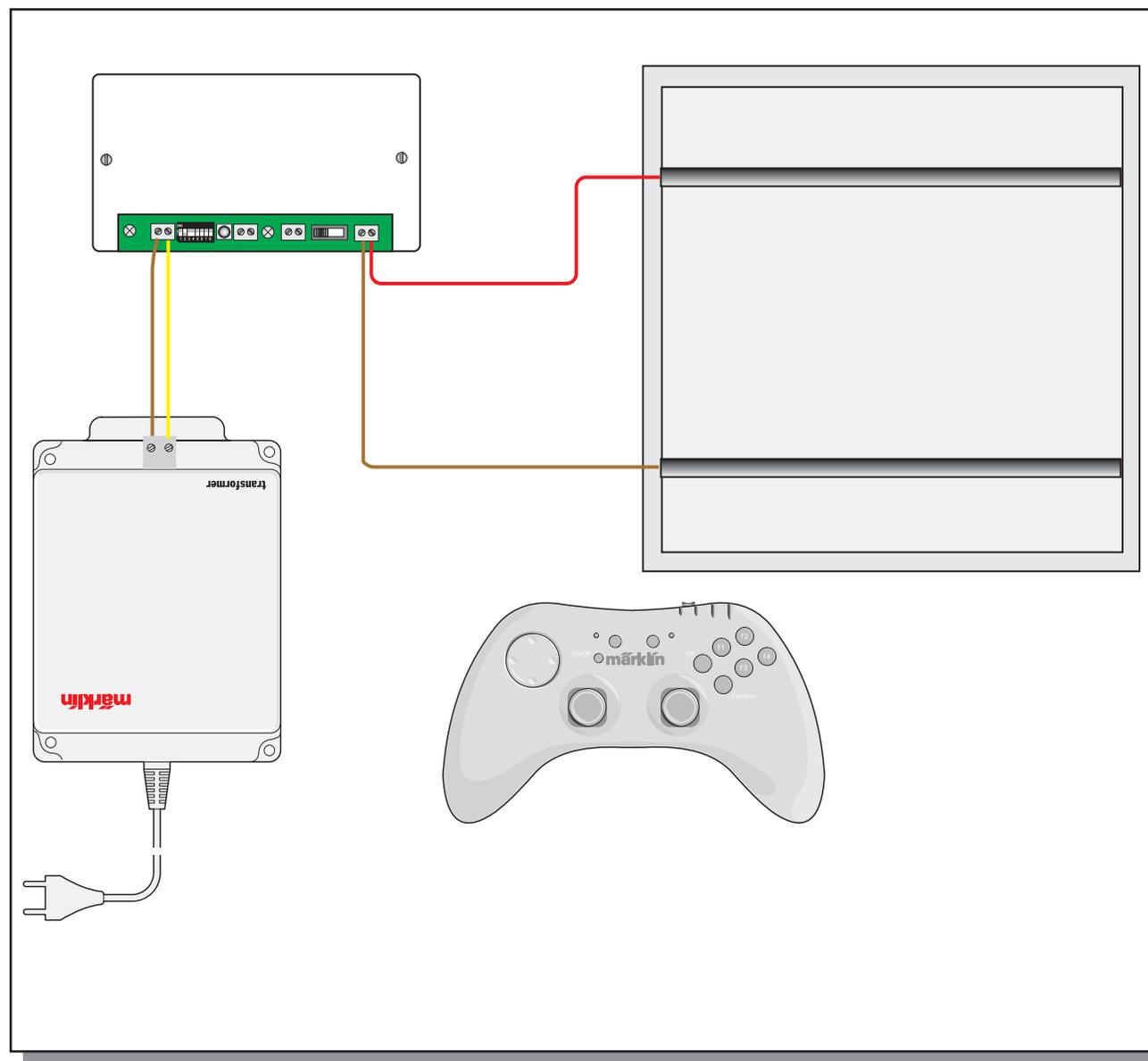
## 4. Accesorios eléctricos

El esquema de conexión de la página 88 es en todo caso adecuado para ambos artículos accesorios. Como cabe imaginar, en lugar de la Mobile Station representada puede utilizarse exactamente igual de bien también la Control Unit 6021 o la Central Station 60212 como sistema de explotación.

El esquema de conexión de esta página puede implementarse sólo con el equipamiento en serie con la grúa de pórtico 76500. En este caso, bajo ninguna circunstancia debe establecerse una conexión adicional a partir de otro sistema de explotación utilizado en la maqueta de trenes.

La conexión a la placa base en cuestión con los cables rojo y marrón puede intercambiarse sin ningún problema funcional.

En total, estos dos artículos accesorios constituyen un enriquecimiento para el juego en cualquier maqueta de trenes.



## 5. Esquemas automáticos

### Índice

El contacto Reed	93
La vía de contacto	93
Paso por una señal en sentido opuesto	93
El servicio con cantones de bloqueo	94
Servicio alterno sencillo	97
La estación subterránea automática	99
Dos trenes en sentidos opuestos	100
Conexión y desconexión de consumidores	101
Servicio con catenaria	103



## 5. Esquemas automáticos

El modelismo ferroviario tiene por objetivo no sólo hacer posible en miniatura los procesos de explotación ferroviaria con la mayor fidelidad posible a la práctica real, sino que va más allá, al permitir configurar también el servicio de trenes de modo más seguro y aliviar al modelista ferroviario de actividades molestas e impopulares.

Que técnicas y en qué grado se utilizan éstas es una pregunta a la cual debe responder el modelista ferroviario de modo individual. Un modelista ferroviario está interesado en poder realizar por su propia cuenta el máximo número posible de actividades en la maqueta. Por el contrario, al otro le gustaría disfrutar del máximo ajeteo en su maqueta y, por ello, prefiere un alto grado de automatización en la misma. Por este motivo veamos ahora algunos consejos prácticos para la selección correcta de esquemas adecuados:

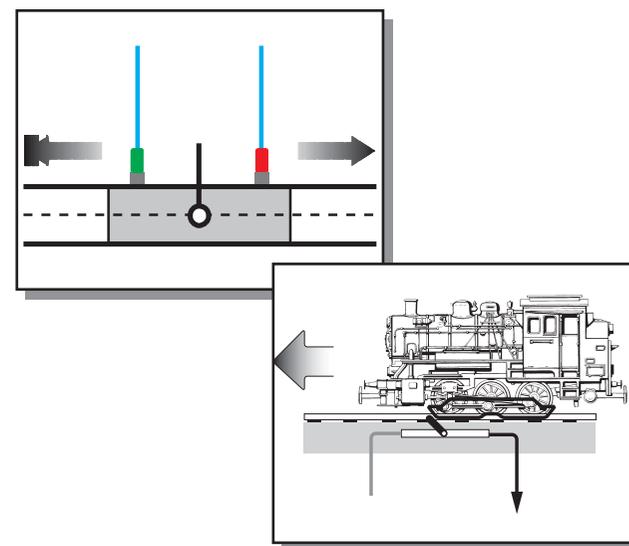
1. Utilice únicamente esquemas cuyo principio de funcionamiento conozca. Quien sin comprender el principio en que se sustenta un esquema simplemente intenta reproducir cualesquiera ejemplos de esquemas, tiene una alta probabilidad de irse a pique. Por ello, en la práctica es mejor comenzar con un número no exagerado de esquemas técnicos e ir adentrándose lentamente en este complejo terreno.
2. Asegúrese de no pretender alcanzar un "nivel de automatización desmesurado". Una maqueta que funcione de manera automática constituye un magnífico espectáculo para un observador. Pero si usted puede influir sólo de manera escasa, o incluso nula, en la explotación ferroviaria, pronto le resultará aburrida la maqueta.

3. Pruebe la tecnología utilizada siempre paso a paso. Sólo de este modo pueden detectarse y subsanarse con rapidez los posibles errores incorporados.
4. Márquese objetivos que sean realizables también con un esfuerzo razonable. Numerosas particularidades o procesos de la práctica real pueden implementarse únicamente con un elevadísimo esfuerzo o se derivan de los elevados requisitos de seguridad aplicados en el original y, por este motivo, en el modelo en miniatura no guardan proporción con el esfuerzo necesario.
5. Documente detalladamente los esquemas montados.

Hasta ahora está habituado a gobernar las señales desde un pupitre de conmutación de modo que una señal pueda gobernar el tren que circula. Sin embargo, por principio también es posible que un tren ejecute esto. Para ello, en el programa de Märklin H0 existen tres sensores distintos: la vía de conmutación, el contacto Reed y la vía de contacto ya presentada.

### La vía de conmutación

La vía de conmutación es un conmutador especial en un tramo de vía corto que se acciona mediante el patín central. Mientras la uña de accionamiento de la vía de conmutación es pisada por el patín central de la locomotora, se cierra también el contacto de conmutación en el lado eléctrico. Dado que en la práctica real esto dura tan sólo unos momentos (sólo un vehículo estacionado con el patín sobre la vía de conmutación emitiría un impulso de conmutación durante un largo tiempo), este conmutador pertenece al grupo de los contac-



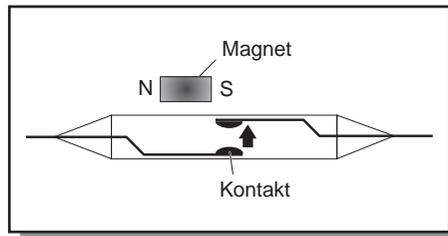
tos instantáneos.

Dado que la uña de conmutación, en función del sentido de la marcha de la locomotora, es empujada en otro sentido, este conmutador permite también una conmutación en función del sentido de la marcha. Las vías de conmutación están disponibles también en los tres sistemas de vías H0 de Märklin. Como cabe imaginar, las vías de conmutación son activadas por todos los patines situados debajo de un tren. La vía de conmutación es adecuada para la conmutación analógica directa de hasta dos desvíos o señales o para la activación del decoder s88 en funcionamiento en digital.

## 5. Esquemas automáticos

### El contacto Reed

Un conmutador sin contacto directo es el contacto Reed 7555. En la técnica, los contactos Reed se designan también contactos con tubo de gas protector. En un tubo de vidrio lleno de gas se encuentran dos lengüetas de contacto en las cuales influye un campo magnético de tal modo que establezcan contacto y de este modo establezcan una conducción eléctrica.



En las maquetas de trenes, este campo magnético se genera mediante un pequeño imán permanente que se pega debajo de la locomotora o de un coche/vagón. Al circular sobre un contacto Reed montado dentro de la vía, éste es activado a continuación por el imán. También un contacto Reed es un conmutador instantáneo, siempre que el tren no se detenga precisamente con su imán sobre dicho contacto. El contacto Reed es adecuado para la conmutación analógica directa de un desvío o una señal. En funcionamiento digital pueden activarse simultáneamente también varias entradas de contacto en el decoder s88. Si se desea gobernar en modo analógico varios artículos magnéticos, deben utilizarse varios contactos Reed. Sólo en funcionamiento digital tiene la ventaja de que con un contacto Reed pueda activarse un itinerario y, por tanto, prácticamente un número cualquiera de

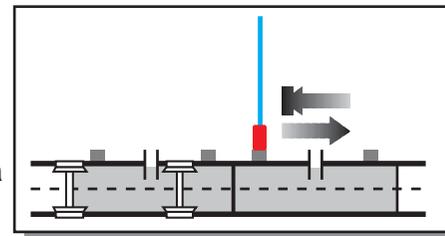
desvíos y señales mediante un solo contacto.

También los contactos Reed son adecuados para los tres sistemas de vías H0 de Märklin.

### La vía de contacto

El tercer tipo de conmutador incluido en el programa de Märklin es la vía de contacto, que ya hemos conocido en el paso a nivel.

La vía de contacto es un contacto permanente. No es posible la conmutación analógica de desvíos o señales, ya que un vehículo estacionado sobre la vía de contacto conmutaría permanentemente este artículo magnético, pudiendo esto provocar un quemado de los accionamientos. En el funcionamiento en digital, en el cual este contacto envía al sistema sólo un mensaje, existen técnicas para utilizar este sencillo conmutador muy seguro también para esta función. Por otro lado, la vía de contacto suele utilizarse mucho como avisador de vía ocupada.



Para los 3 sistemas de vías hay o bien había juegos de vías de contacto especiales. En el surtido M de Märklin deben utilizarse vías especiales (5115, 5116) si se desea prolongar la vía de contacto (5145).

En el sistema de vías K de Märklin puede utilizarse cualquier tramo de vía recta o curva para prolongar la formación de vías de contacto 2295, ya que las vías de conexión de la alimentación eléctrica y los desvíos habitualmente poseen puentes de enlace entre ambos carriles.

En el sistema de vías C de Märklin, después de una modificación sencilla, cada vía recta y curva puede utilizarse como prolongación para el juego de vías de contacto 24995. Simplemente, debe seccionarse la conexión eléctrica entre las vías sólo en ambos extremos de la vía.

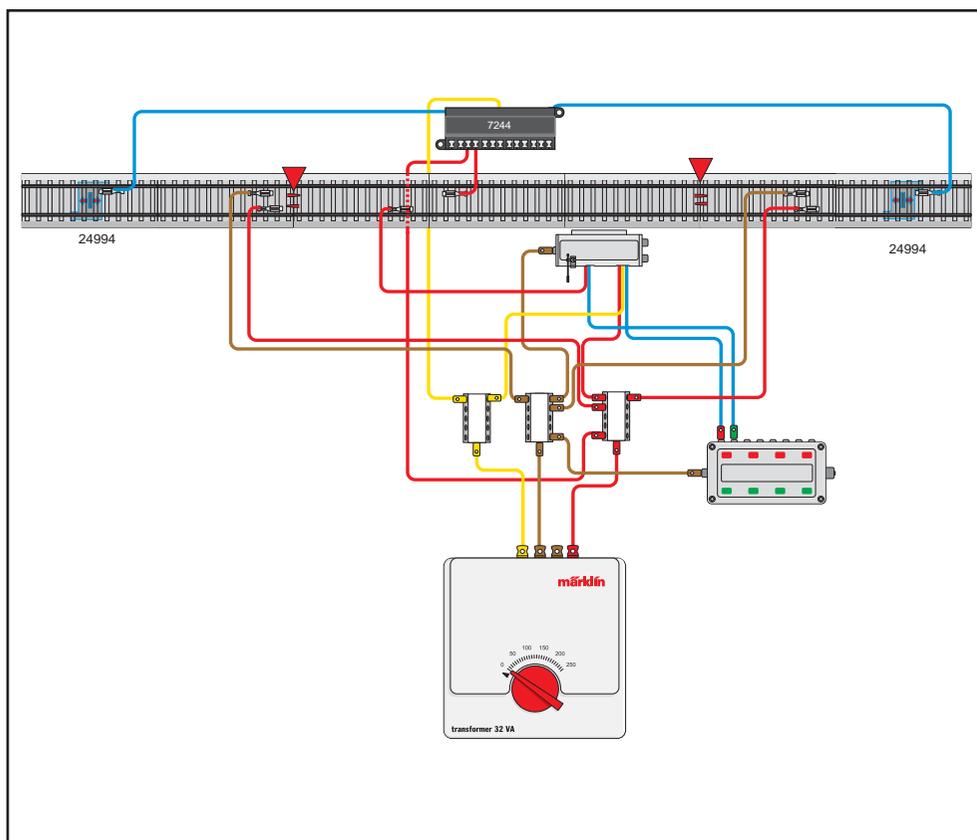
### Paso por una señal en sentido opuesto

Un problema típico en las maquetas de trenes son las señales en tramos de vía única. En la práctica real, las señales son válidas únicamente en un sentido de circulación. En la práctica real, como cabe imaginar, un tren que circule en sentido opuesto debe poder atravesar sin problemas esta señal. Después de todo, no tiene ninguna validez para él. Sin embargo, dado que esta señal ha desconectado la corriente de tracción en la vía, en la maqueta de trenes el tren simplemente se detiene al llegar a la misma.

La solución es el uso de un conmutador remoto universal 7244 y dos vías de conmutación adicionales.

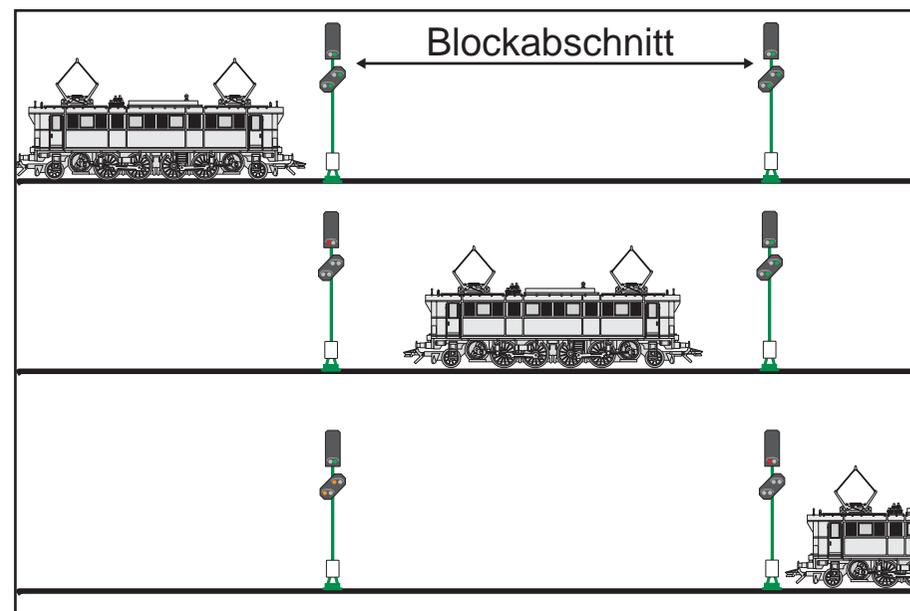
El conmutador remoto universal, en cuanto a su principio constructivo, es un accionamiento de señal con cuatro conmutadores.

## 5. Esquemas automáticos



En esta solución se prefieren las vías de conmutación, ya que éstas están predestinadas para esta función porque conmutan en función del sentido de circulación. En este esquema, la existencia de varios patines en un convoy tampoco tiene ningún efecto negativo. Por cierto, en este ejemplo es indiferente si la conducción se realiza en el modo convencional con corriente alterna, con el sistema Märklin Digital o con Märklin Systems.

una estación. En ésta, el modelista desea gobernar los trenes por su propia cuenta, seleccionar los itinerarios e intervenir activamente en el servicio. Sin embargo, un tren que parte de la estación debe recorrer el trayecto sin vigilancia por parte del jugador y circular de manera segura bien hacia la estación subterránea o regresar a la estación en miniatura. Por tanto, al igual que en el modelo real, también en el modelo en miniatura uno de los problemas a resol-



### El servicio con cantones de bloqueo

También en numerosas maquetas de trenes, el primer plano lo ocupa el servicio de trenes en

ver es que un tren que circula más rápido no impacte contra un tren más lento. La solución inevitable es: Servicio con cantones de bloqueo.

Para ello, el trayecto o circuito de vías se subdivide en distintos tramos, denominados "cantones de bloqueo". Está permitido que dentro de un cantón haya como máximo sólo un tren. Esto se asegura mediante una señal instalada al comienzo del cantón. Mientras un tren se encuentre dentro del cantón de bloqueo, esta señal permanece en parada del tren. No está permitido a un tren que circule por detrás entrar en el cantón que tiene por delante. Una vez el tren ha abandonado la zona de bloqueo, puede conmutarse la señal de bloqueo a marcha de modo que el siguiente tren pueda entrar en el cantón. Explicación: En el tercio superior de la figura se encuentra la locomotora antes del cantón del bloqueo

## 5. Esquemas automáticos

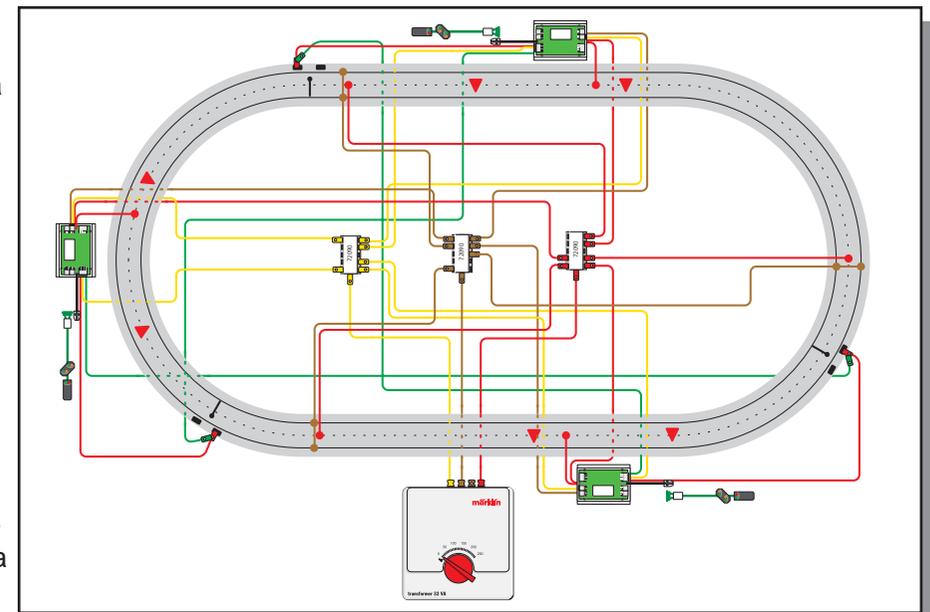
libre. Por este motivo, la señal asociada indica también Hp1 = Marcha. Una vez que el tren ha penetrado en el cantón de bloqueo (centro de la figura), la señal ha variado también su posición. Esta señal indica la posición Hp0 = Parada del tren, de modo que un tren que circule por detrás deba detenerse en la señal. Hasta que el tren no haya abandonado el cantón de bloqueo (zona inferior de la figura), la señal de bloqueo no cambia de nuevo su posición. Dado que el tren ha entrado simultáneamente en el siguiente cantón de bloqueo, también esta señal de bloqueo pasa de "Marcha" a "Parada" .

Por ello, un tren en miniatura que penetre en el cantón de bloqueo debe conmutar en primer lugar la señal de bloqueo para esta zona a "Parada" de modo que un tren que circule tras él no pueda entrar en esta zona. Para que esto funcione con la máxima seguridad no debe alcanzarse este conmutador hasta que el tren completo que entra en el cantón de bloqueo se encuentre detrás del cantón de señalización de la señal de bloqueo.

A continuación, en el siguiente cantón de bloqueo vuelve a producirse idéntico procedimiento. Tan pronto como el tren se encuentre completo en este segundo cantón de bloqueo, la señal de bloqueo de este segundo cantón conmuta a "Para-

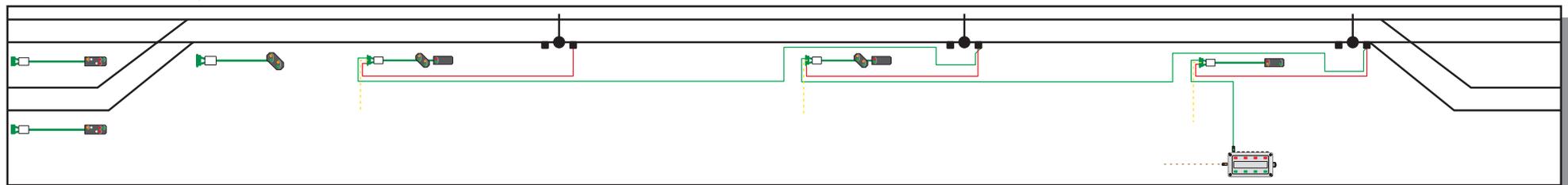
da". Dado que en este momento, el cantón de bloqueo que ha quedado atrás ya está libre, como cabe imaginar, en este momento puede conmutarse también la señal de bloqueo de este cantón que ha quedado atrás a Hp1 = "Marcha". A continuación, el siguiente tren puede entrar en este cantón que ha quedado atrás, asumiendo por su propia cuenta de nuevo la autoprotección. Sin embargo, nunca puede impactar contra el tren que circula por delante de él, ya que siempre hay una señal de bloqueo que se encuentra en el estado "Parada de tren" entre ambos trenes.

El ejemplo clásico de un servicio con cantones de bloqueo es el circuito ovalado de vías con tres cantones de bloqueo. En este circuito de vías pueden circular consecutivamente dos trenes sin que uno pueda impactar contra el otro. Sin embargo, en la práctica real se da más frecuentemente la situación en la cual el primer



cantón de bloqueo comienza detrás de la estación y el último termina prácticamente en la señal de entrada a la estación. También este ejemplo se muestra a continuación.

En ambas versiones se han dibujado vías de conmutación. Como alternativa, pueden utilizarse contactos reed, pero deberían utilizarse dos contactos reed (para cada señal su propio contac-



## 5. Esquemas automáticos

to reed). Dado que las señales luminosas de la serie 76xxx requieren una potencia inferior a la de las restantes señales, es posible conectar también dos señales de estas versiones a un contacto reed.

En las vías de conmutación es imprescindible tener presente que cada patín activa el contacto y, por tanto, si se utilizan convoyes con varios patines, puede resultar perturbado el principio de funcionamiento en que se basa el control por cantones de bloqueo. Además, hay que tener presente que independientemente de si el tren es arrastrado por la locomotora (patín en cabeza del convoy) o empujado por ésta (patín en cola del convoy), puede verse perjudicado el funcionamiento.

Además, en los contactos reed debe aclarar por su propia cuenta si el imán se encuentra en la locomotora o en el último coche/vagón. A favor de una ubicación en la locomotora está que, en tal caso, es posible gobernar también locomotoras que circulen sueltas por el circuito de vías. Por el contrario, el imán situado debajo del último coche/vagón suma puntos a favor en materia de seguridad. Si se desacoplasen coches/vagones del convoy, como cabe imaginar el último vagón será inevitablemente uno de ellos. En tal caso, en el siguiente cantón de bloqueo automáticamente no se habilitará el cantón de bloqueo que ha quedado atrás debido a que falta el electroimán correspondiente. Por ello, no podrá impactar ningún tren contra los coches/vagones en reposo.

El primer ejemplo con el circuito ovalado de vías se representa totalmente cableado. Por este motivo, en este plano se han dibujado también todas las alimentaciones de corriente de tracción y todos los cantones de señalización.

Por el contrario, en el segundo ejemplo, para una mayor claridad se han dibujado sólo los cables de mando. Las señales dibujadas no corresponden a una determinada serie de señales, sino que son válidas con carácter general para todos los sistemas de señales H0 de Märklin.

Por ello, no olvide prever la alimentación de la corriente de tracción, las conexiones de los cantones de señalización y las restantes conexiones necesarias en torno a los accionamientos de las señales.

Las señales en la zona del cantón de bloqueo se gobiernan únicamente mediante vías de conmutación. No resulta práctico un gobierno adicional desde un pupitre de conmutación, ya que los cables de mando de dos señales están unidos entre sí en los contactos de conmutación en el servicio con cantones de bloqueo y, por tanto, se conmutan siempre juntos. Quien desee seguir disponiendo de una maniobra independiente de las señales, debe utilizar bien para cada cable de mando su propio contacto de activación o implementar el control por cantones de bloqueo con Märklin Digital. Como excepción está únicamente la señal de entrada en el ejemplo lineal. Esta señal se conmuta mediante un contacto de conmutación a la posición "Parada". El usuario decide cuándo y por qué vía entra en la estación un tren que espera ante la señal de entrada. Por ello, en este ejemplo, en esta señal de entrada se ha dibujado un pupitre de conmutación de señales para la conmutación a la posición "Marcha".

En el sistema digital, el control por cantones puede realizarse también con elegancia desde la Memory. En este caso, los conmutadores deben activar únicamente el comando para conmutar el itinerario

asociado en la Memory mediante el s88. Esto se realiza sin que se vean sobrecargados los contactos. Una ventaja adicional en el sistema digital es el hecho de que incluso un impulso de activación muy corto provoca la conmutación segura de los artículos magnéticos. Por el contrario, en funcionamiento convencional, las señales se activan sólo mientras se active el contacto de conmutación. Cuanto más rápido circula un vehículo, más corto es este período. En el sistema digital, el período de conmutación se controla desde la Memory de modo que siempre tenga idéntica duración.

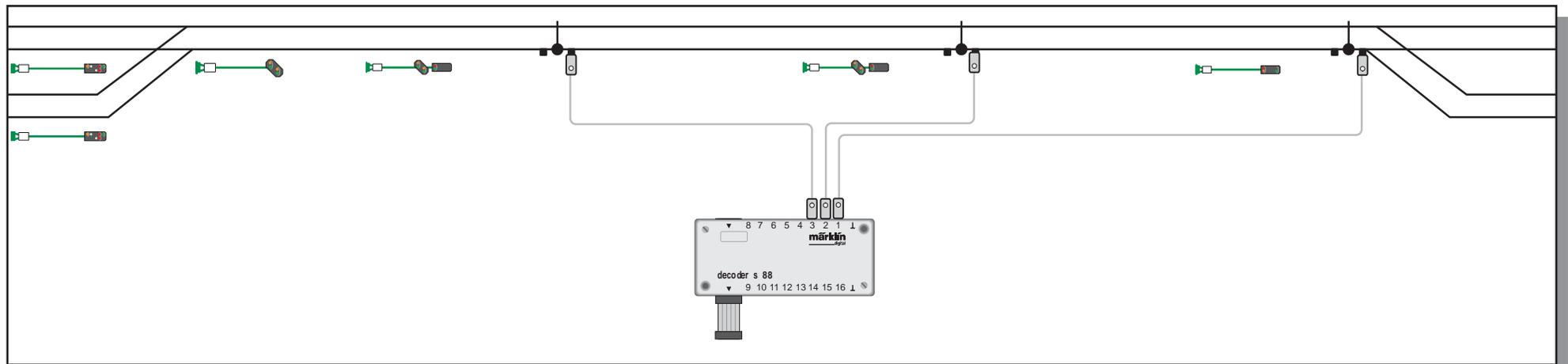
En nuestro ejemplo de la página 97 se conectan en digital todas las señales por el método habitual.

Además, los tres contactos se conectan en los cantones de bloqueo a las entradas 1, 2 y 3 en el decoder s88. Los tres itinerarios A1 hasta A3 que deben introducirse en la Memory se representan asimismo en la página 97. El control por cantones de bloqueo es posible únicamente si la Memory se utiliza sin enclavamiento.

Para concluir esta sección, añadamos un consejo. A la hora de subdividir la instalación de vías, siempre evite los cantones de bloqueo demasiado cortos.

El contacto de activación no debe alcanzarse hasta que el tren completo se encuentre ya dentro del cantón. Si el tren se encuentra ante la siguiente señal de bloqueo, ya debe haber dejado tras de sí la zona de activación. Por ello, en la práctica real un cantón de bloqueo debe tener como mínimo 2,5 veces la longitud de tren más largo.

## 5. Esquemas automáticos



Fahrstrasse	A1	A2	A3
1:	S3 rt	S2 rt	S1 rt
2:	S2 gr	S1 gr	—
3:	—	—	—

Schaltkontakt s88	1	2	3

S1 = Blocksignal 1  
 S2 = Blocksignal 2  
 S3 = Einfahrtsignal

### Servicio alterno sencillo

Una estación secundaria montada en el circuito de vías está predestinada justo para ser gobernada por la siguiente función que veremos. En cada sentido de la marcha de las locomotoras hay dos

vías de estación. Un tren que entre en la estación, debe hacerlo siempre por la vía libre. Al mismo tiempo, el tren que ya está en reposo continúa su viaje, dejando así espacio para el siguiente tren.

Para este servicio automático deben ejecutarse las siguientes conmutaciones:

- La señal de partida del tren entrante se coloca en "Parada".
- La señal de partida del tren saliente se coloca en "Marcha".
- El desvío de entrada se conmuta.

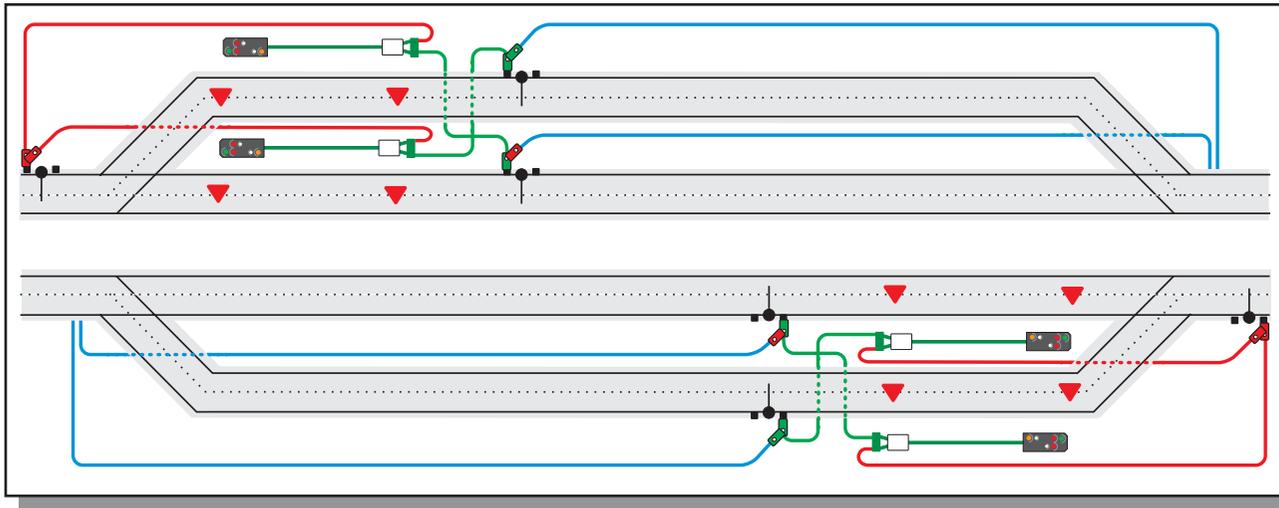
Sin embargo, no debe producirse este paso hasta que el tren entrante se encuentre por completo detrás del desvío de entrada. No es necesaria la conmutación del desvío de salida en el sistema de vías de Märklin, ya que las agujas pueden ser talladas sin problemas por los trenes. Como cabe imaginar, a petición del interesado, puede incluirse también esta aguja.

En la conmutación convencional, se necesitan bien 1 vía de conmutación o hasta 2 contactos reed para cada vía de estación. A ello se añade el contacto para conmutación de ambas señales a "Parada" detrás de la estación.

También en este caso, en la versión con vías de conmutación tener presente que los trenes con varios patines pueden provocar anomalías en el servicio.

En funcionamiento digital, todo el esquema se simplifica a un contacto de conmutación por vía, independientemente de si se utiliza la vía de conmutación o un contacto reed. También en la variante digital se ha prestado atención a que con la conmutación de ambas señales de salida por el tren saliente el siguiente tren entrante llegue en todo caso a una señal que indique "Parada del tren".

## 5. Esquemas automáticos



También esta variante se ha concebido para una Memory que funcione sin enclavamiento.

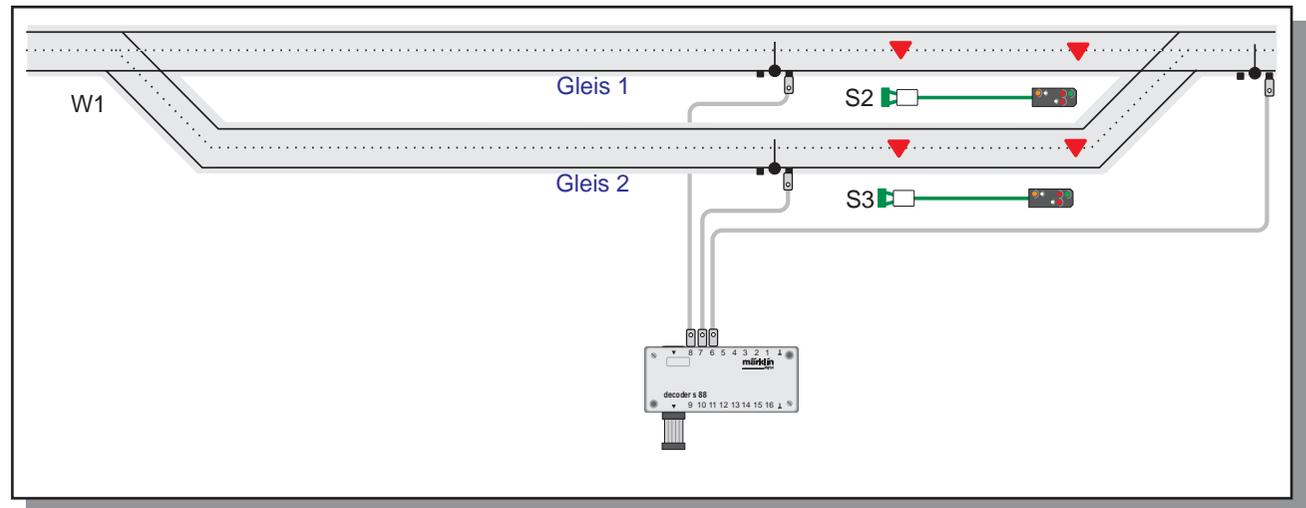
Queda sólo la cuestión de cómo se integra con la máxima sencillez tal estación en un cantón de bloqueo. En la práctica, ha acreditado su eficacia integrar tal cambio automático de tren en el cantón

de bloqueo. Para ello, un tren entra en un cantón de bloqueo y conmuta la señal de bloqueo asociada a rojo. Llega a la estación, donde se intercambia por el tren en espera. Hasta que este tren no ha abandonado por completo la estación, no llega al siguiente cantón de bloqueo. Si molesta la señal de entrada "verde" que falta antes de la estación, puede montarse dicha señal y gobernarse con 2 contactos.

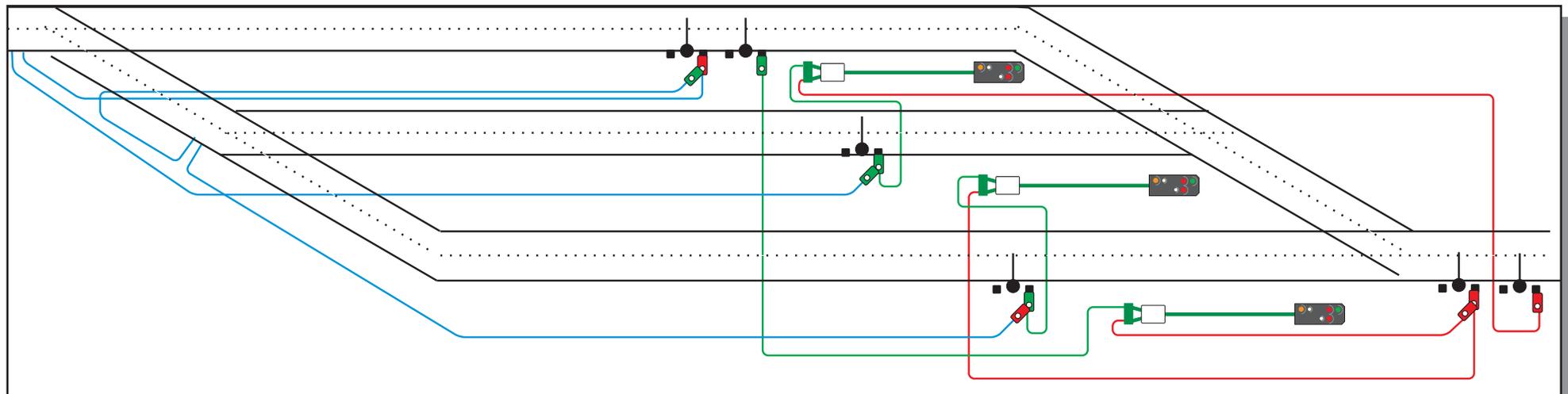
Sin embargo, esta señal tiene sólo función estética y, por tanto, no dispone de cantón de señalización.

Fahrstrasse	A6	A7	A8
1:	S3 rt	S2 gr	S3 gr
2:	S2 rt	W1 gr	W1 rt
3:	—	—	—
Schaltkontakt s88	6	7	8

W1 = Eingangsweiche  
 S2 = Signal Gleis 1  
 S3 = Signal Gleis 2



## 5. Esquemas automáticos



### La estación subterránea automática

El siguiente paso cuando existe más de una vía de adelantamiento está en la estación subterránea automática. Se entiende por estación subterránea en las maquetas de trenes una zona de estacionamiento, en la mayoría de los casos oculta, en la cual se intercambian para el servicio automáticamente los trenes entrantes por un modelo estacionado. Como cabe imaginar, este esquema funciona también con una estación a la vista de varias vías, siempre que ésta pueda explotarse de manera totalmente automática.

Al igual que en el servicio alterno sencillo, el tren que entra en una vía libre debe poner en marcha el tren contiguo. Al mismo tiempo, los desvíos de entrada deben posicionarse de modo que el siguiente tren pueda entrar en la vía que ha quedado libre. A su vez, el tren saliente se encarga de que

su señal de partida se conmute a "Parada".

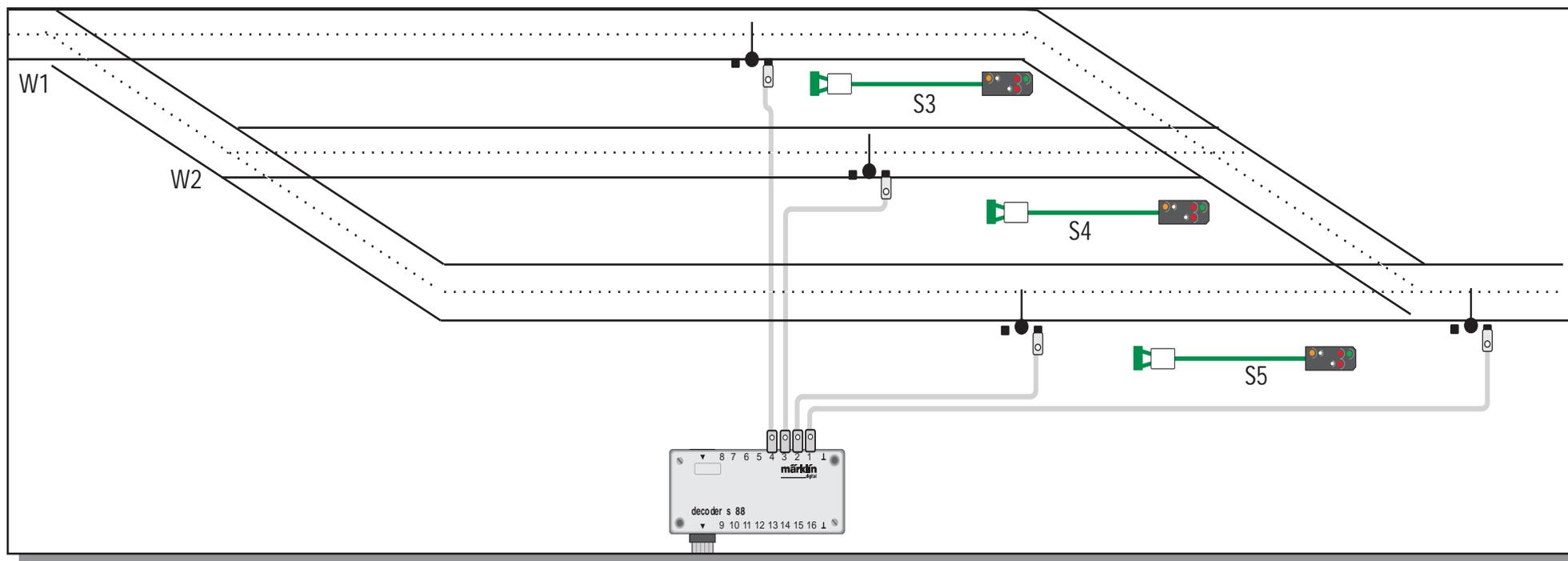
En una estación subterránea, siempre asegurarse de que todas las vías tengan idéntica longitud. Por este motivo, la forma típica de una estación subterránea es la denominada arpa de vías. Aquí se presenta el esquema para una estación subterránea de 3 vías con gobierno tanto convencional como digital. El uso de una variante para disponer de una versión con todavía más vías no supone ningún problema. El principio de base es independiente del número de vías. Sólo que en la versión convencional se convierte en un problema el elevado número de conmutadores que se necesitan a medida que aumenta el número de vías.

En la estación subterránea, asegúrese de que las vías sean lo más largas posibles y que ofrezcan suficientes reservas de seguridad incluso en el tren más largo de todos.

Es cierto una vez más que en este esquema los trenes con varios patines pueden provocar problemas si se utilizan vías de conmutación.

Fahrstrasse	A1	A2	A3	A4
1:	S3 rt	W1 rt	W1 gr	W1 rt
2:	S4 rt	W2 rt	S3 gr	W2 gr
3:	S5 rt	S4 gr	—	S5 gr
3:	—	—	—	—
Schaltkontakt s88	1	2	3	4

## 5. Esquemas automáticos



La integración de una estación subterránea en un trayecto con control por cantones de bloqueo se ha descrito ya en el cambio automático. También en este caso lo mejor es integrar la estación subterránea en un cantón de bloqueo.

Por cierto, por principio se tiene que la estación subterránea puede tener como máximo una vía libre.

Si hay más vías libres, inevitablemente ocurriría que en alguna ocasión faltaría un tren saliente.

### Dos trenes circulando en sentidos opuestos

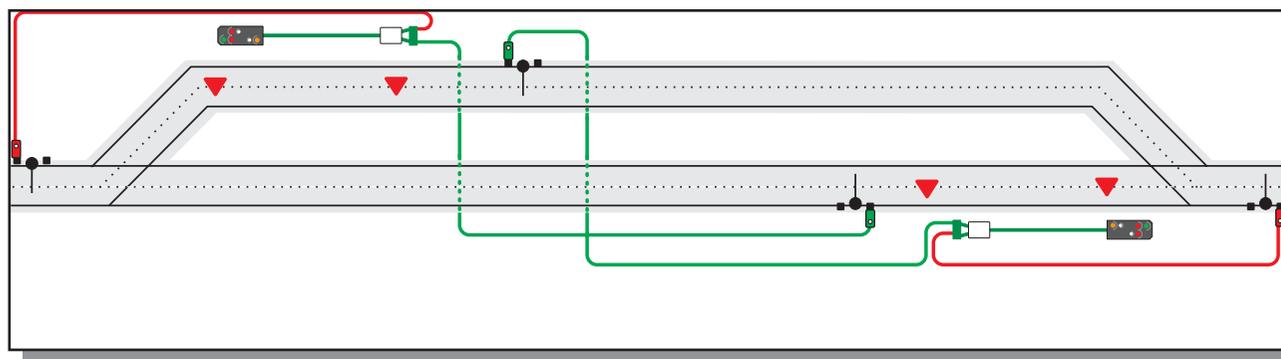
Con frecuencia, el servicio automático sirve para disfrutar de un mayor movimiento en el propio juego. Uno de los temas clásicos es, por ejemplo, un trayecto en el cual se represente un tren de ida y vuelta cíclicas.

En el viaje de ida, por ejemplo entra en la fábrica un tren cargado de troncos de madera, mientras que en el viaje de regreso el mismo tren, sólo que con otra carga y, como es lógico, con la locomotora en el otro extremo de tren, abandona de nuevo la fábrica.

Este efecto se logra mediante un circuito de vías ovalado visible sólo de forma limitada en el cual en un punto de adelantamiento circulan dos trenes en sentidos opuestos y se alternan mutuamente en el servicio. Los propios convoyes se han diseñado de modo que, con excepción de la posición de la locomotora y de la carga, sean estéticamente idénticos. Y el observador ya se cree que el tren ha sido descargado y vuelto a cargar.

Por este motivo, esta variante puede implementarse de manera incluso más sencilla que el servicio alterno en una dirección, ya que puede prescindirse de la maniobra de las agujas.

## 5. Esquemas automáticos

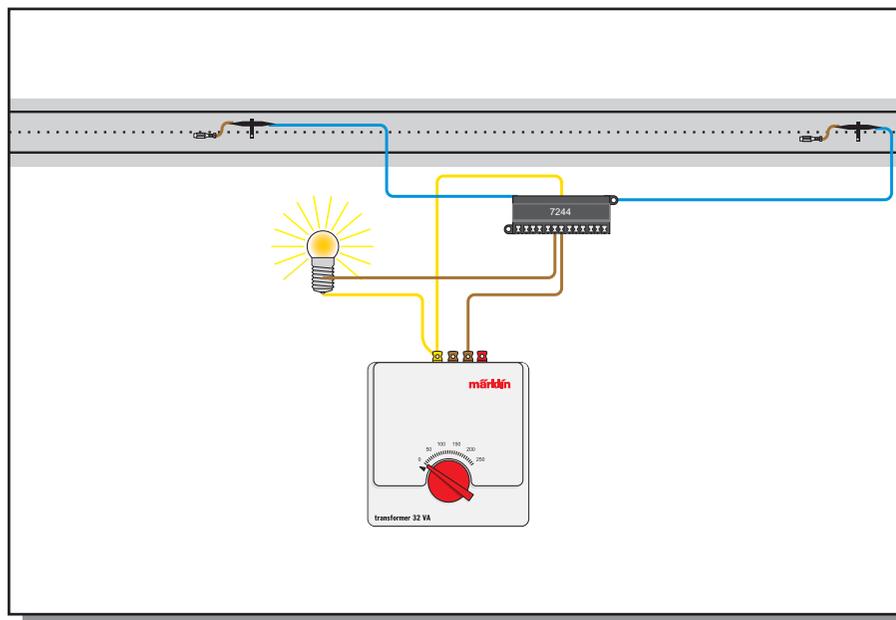


### Conexión y desconexión de consumidores

Un efecto muy asombroso es, por ejemplo, la conexión y desconexión del alumbrado de la estación por un tren de viajeros entrante, mientras que un tren de mercancías atraviesa la estación sin afectar al alumbrado de ésta. Sin embargo, esto se logra sólo si no se utiliza ningún contacto reed.

En este caso, se dota de un imán sólo a los trenes de viajeros, pudiendo de este modo controlar el alumbrado de la estación. También en este ejemplo, como elemento de conmutación se utiliza el interruptor remoto universal 7244. Este relé biestable se utiliza en todas partes en donde sea preciso conectar o desconectar con un breve contacto instantáneo de manera

permanente cualesquiera corrientes eléctricas en la maqueta de trenes. Como cabe imaginar, el interruptor remoto universal puede utilizarse en todo momento como sustituto de una señal en la zona oculta.



Quien desee conectar con cada tren el alumbrado de la estación, puede ejecutar también de manera sencilla las vías de la estación como vías de contacto y maniobrar el alumbrado mediante éstas. En tal caso, mientras un tren esté estacionado en las vías de la estación, permanecerá encendido también el alumbrado de ésta.

### El módulo de freno 72441 / 72442

Uno de los efectos más bellos en las locomotoras Märklin provistas del accionamiento digital de alta potencia es la parada y arranque supersuaves de las locomotoras. Sólo en la zona de las señales no está disponible esta respuesta, al faltar la tensión de alimentación para regular el motor.

La solución puede obtenerse con el módulo de freno 72441/72442. Este módulo aprovecha una particularidad del accionamiento de alta potencia. Si el decoder detecta una tensión continua, esto supone para la electrónica que debe terminar el servicio de tracción. Sin embargo, dado que existe una tensión en la zona de frenado, la parada puede realizarse de modo regulado.

Existe un problema cuando una locomotora entra en un tramo de frenado. Al entrar, el patín central de la locomotora conecta simultáneamente el trayecto de circulación habitual con la unidad central conectada al mismo con la fuente de tensión continua del tramo de frenado. Esto perjudica no sólo a la transmisión de informaciones digitales, sino que puede llegar incluso a dañar la unidad central. Por ello, en el módulo de freno 72441/72442 existe un tramo de transición que

## 5. Esquemas automáticos

debe ser más largo que un patín central (mínimo aprox. 70 - 90 mm) y separar ambas zonas una de la otra.

Por otro lado, se ha de tener presente que una locomotora no debe poder pasar por encima del tramo de frenado y llegar a la siguiente zona de corriente de tracción. Por este motivo, existe una zona adicional que desconecta la corriente de tracción como en las habituales conmutaciones de señales. Si una locomotora entrase en esta zona, permanecerá en reposo de modo seguro en la misma.

En la práctica, el módulo de señal 72441/72442 se conecta en paralelo a las señales hasta ahora existentes. Las propias señales ya no son responsables de la alimentación de la corriente de tracción, por lo cual se omiten estas conexiones. Por ello, la propia señal tiene sólo función estética.

Para la longitud de los tres tramos en el módulo de señal se recomienda lo siguiente:

1 = Tramo de transición: como mínimo la longitud del patín central más largo. En la práctica, bastan 70 hasta 90 mm.

2 = Zona de frenado: mínimo 2 rectas estándar (a partir de 36 cm). Sin embargo, se recomienda una longitud mínima de 50 cm para poder disfrutar mejor de la respuesta de frenado.

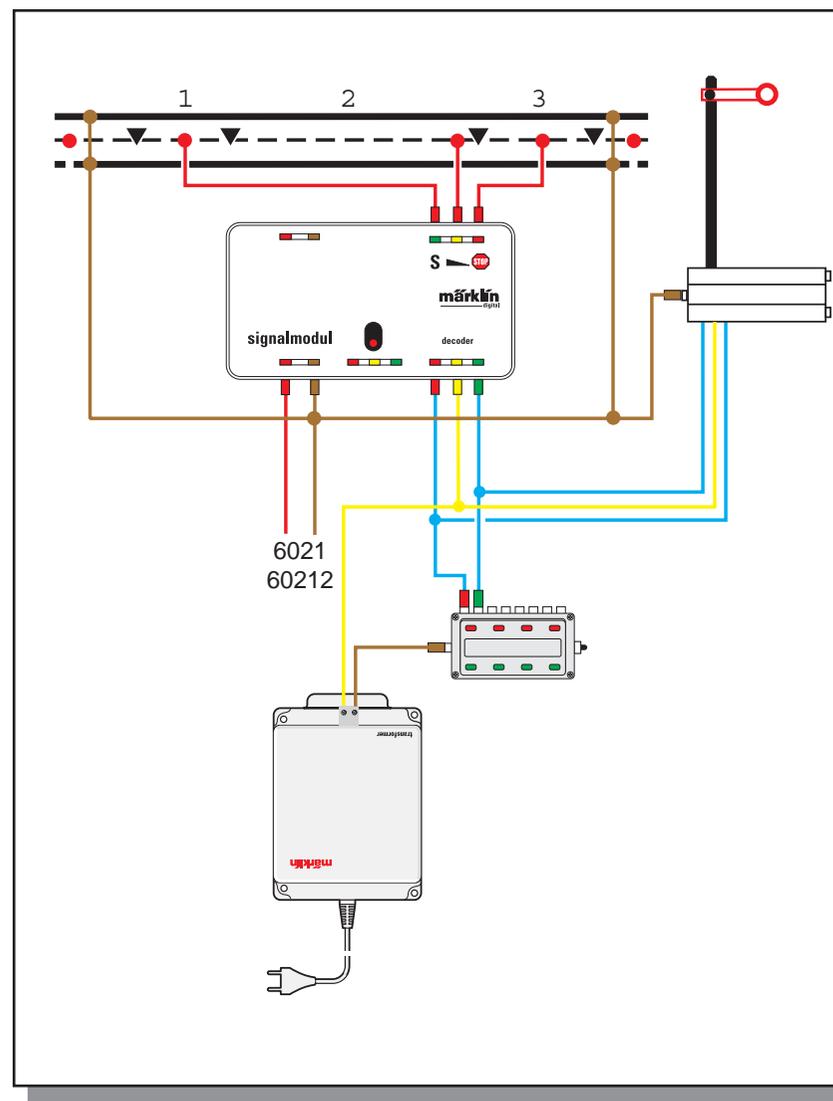
3 = Zona de seguridad:  
Longitud mínima 2 - 3 rectas estándar (36 - 54 cm).

El módulo de frenado tiene su lógica sólo si el servicio de conducción se controla con Märklin

Systems o con Märklin Digital. Lo mejor es montar la señal al comienzo de la zona de seguridad. El frenado progresivo en las locomotoras debe ajustarse de modo que en el servicio habitual la locomotora en miniatura se detenga todavía dentro de la zona de frenado. En este caso, en muchos modelos en miniatura sigue estando encendido el alumbrado.

No obstante, no es posible modificar las funciones en este estado. El modelo en miniatura no recibe de nuevo la señal digital hasta que se conmuta a corriente de tracción (posición de señal = Marcha).

Como alternativa, el módulo de señal puede controlarse, en lugar de con el pupitre de conmutación 7272, también con el decoder k83 (60830). También en este caso, la señal y el módulo de frenado se conectan en paralelo al decoder k83.



## 5. Esquemas automáticos

### Servicio con catenaria

En la mayoría de los casos, en las maquetas de trenes con servicio multitren, la catenaria se monta sólo como complemento estético. Ello está determinado por los siguientes argumentos:

- Debido a las características del sistema, una catenaria posee un contacto peor que el conductor central. Por tanto, no permite excluir problemas funcionales.
- La ventaja de que permite circular una locomotora adicional ya no es un elemento clave decisivo en los modernos sistemas multitren con más de 16000 direcciones.
- Si en servicio se rompiese la catenaria e hiciera

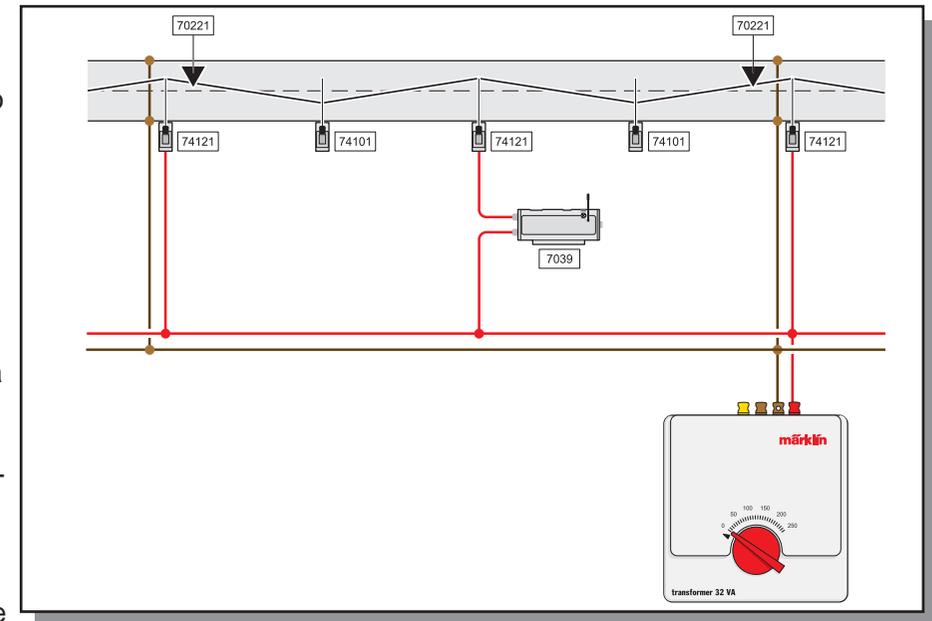
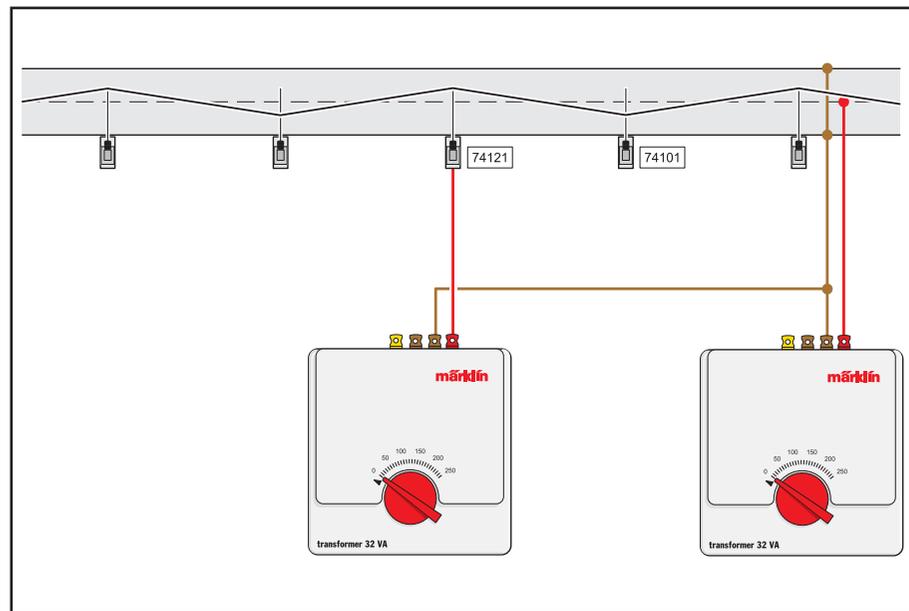
contacto con el conductor central, cuando existen sistemas de funcionamiento distintos entre la vía y la catenaria pueden averiarse las electrónicas.

- Si no está operativa, la catenaria puede limitarse a la zona visible. De este modo queda espacio libre, por ejemplo, encima de una estación subterránea, pudiendo acceder en esa zona sin problemas a las locomotoras estacionadas.

Por todo ello, una catenaria

funcionalmente

operativa desempeña un papel destacable sólo en el servicio de conducción analógico. En el gráfico de la izquierda verá la conexión general de la catenaria. El conductor de alimentación del transformador de tracción para la catenaria se conecta al poste de conexión. Como conductor de retorno se utilizan también aquí los carriles y, por tanto, el cable marrón se conecta a éstos.



En un cantón de señalización se aísla asimismo un tramo de catenaria con dos puntos de aislamiento. Con excepción de la señal 74391, las señales principales del surtido de Märklin poseen una salida de conmutación adicional mediante la cual se alimenta la catenaria. En las señales semafóricas se trata de 2 hembrillas que representan esta salida de conmutación. En las señales luminosas de la serie 72xx se trata del par de contactos libres. La serie 76xxx es la conexión situada en el vértice inferior derecho.

