

## 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:

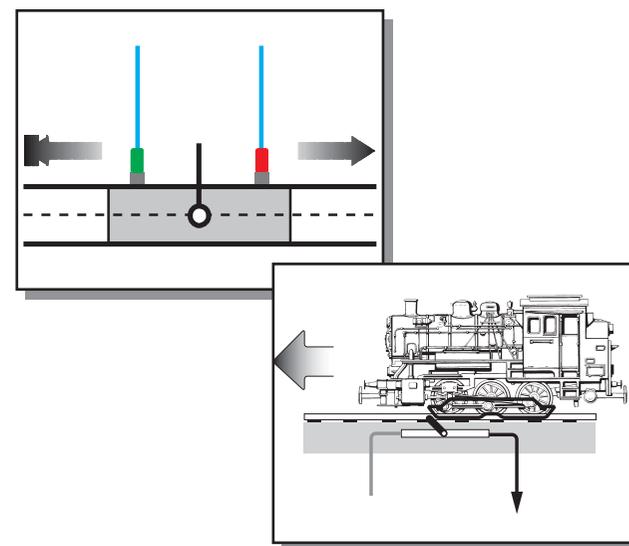
1. Utilice únicamente esquemas cuyo principio de funcionamiento conozca. Quien sin comprender el principio en que se sustenta un esquema simplemente intenta reproducir cualesquiera ejemplos de esquemas, tiene una alta probabilidad de irse a pique. Por ello, en la práctica es mejor comenzar con un número 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-



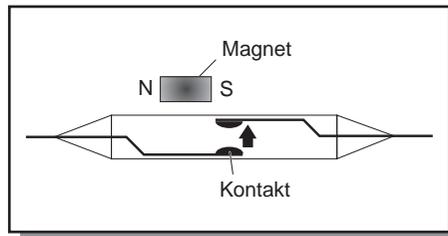
tos instantáneos.

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

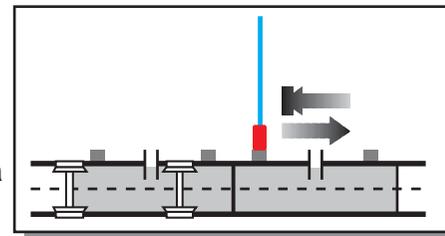
desvíos y señales mediante un solo contacto.

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.

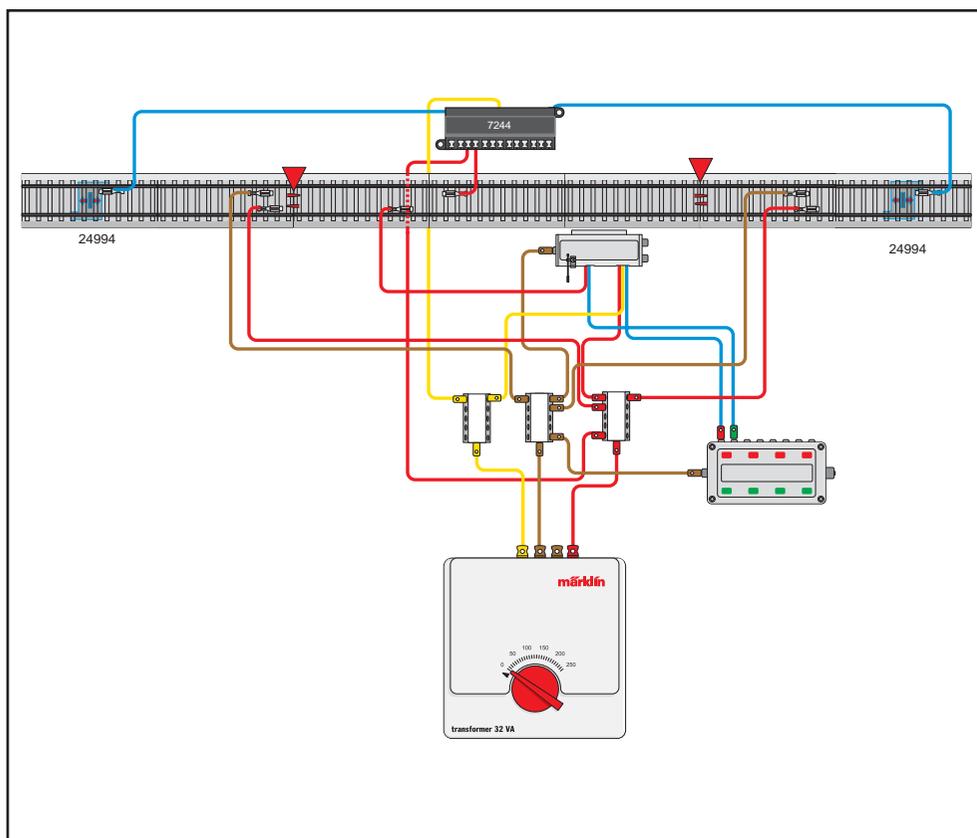
### Paso por una señal en sentido opuesto

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.

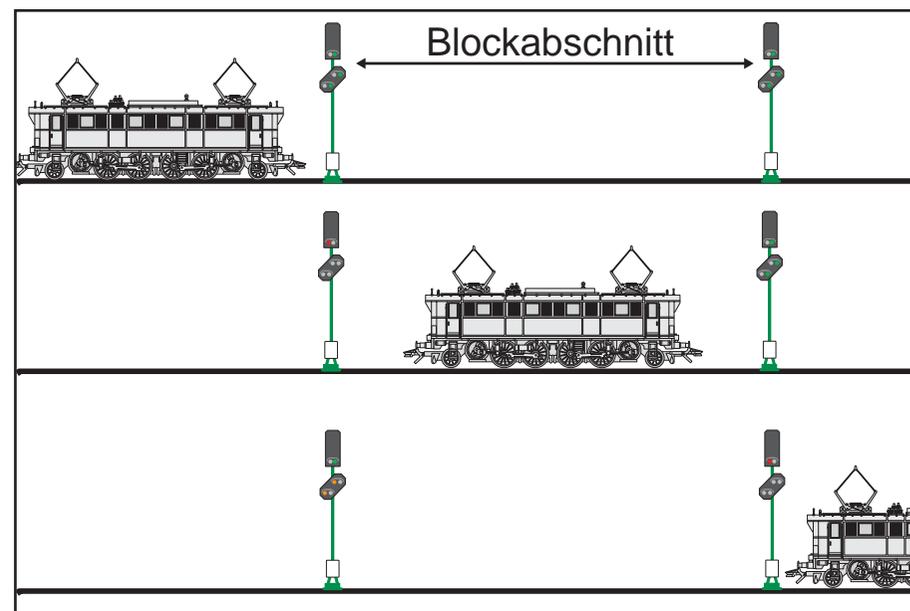
El conmutador remoto universal, en cuanto a su principio constructivo, es un accionamiento de señal con cuatro conmutadores.

## 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

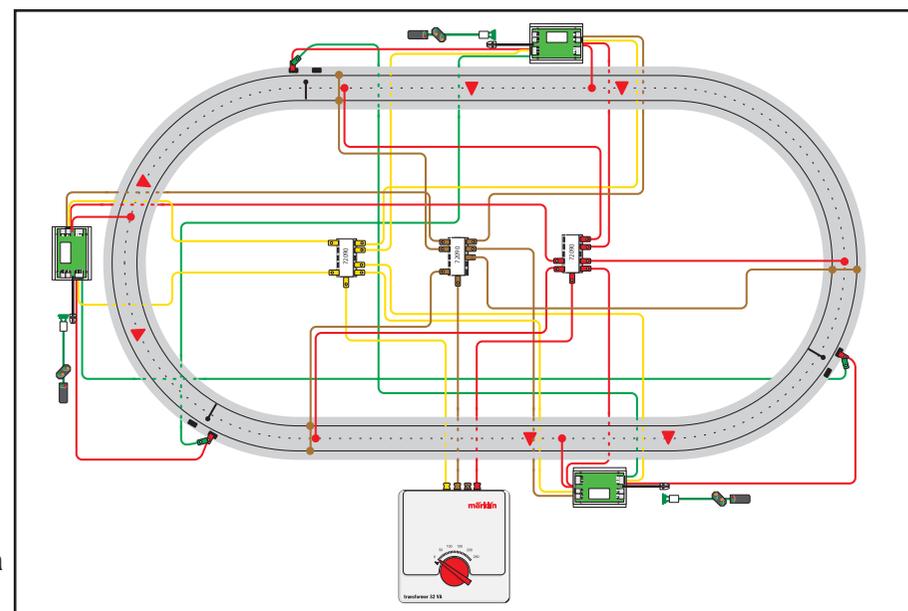
libre. Por este motivo, la señal asociada indica también Hp1 = Marcha. Una vez que el tren ha penetrado en el cantón de bloqueo (centro de la figura), la señal ha variado también su posición. Esta señal indica la posición Hp0 = Parada del tren, de modo que un tren que circule por detrás deba detenerse 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-

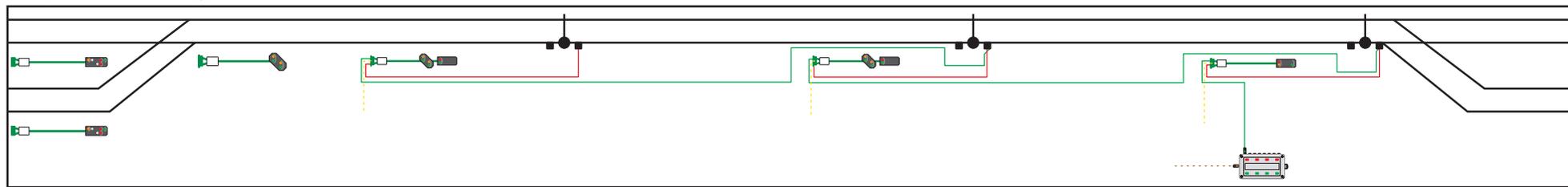
da". Dado que en este momento, el cantón de bloqueo que ha quedado atrás ya está libre, como cabe imaginar, en este momento puede conmutarse también la señal de bloqueo de este cantón que ha quedado atrás a Hp1 = "Marcha". A continuación, el siguiente tren puede entrar en este cantón que ha quedado atrás, 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.

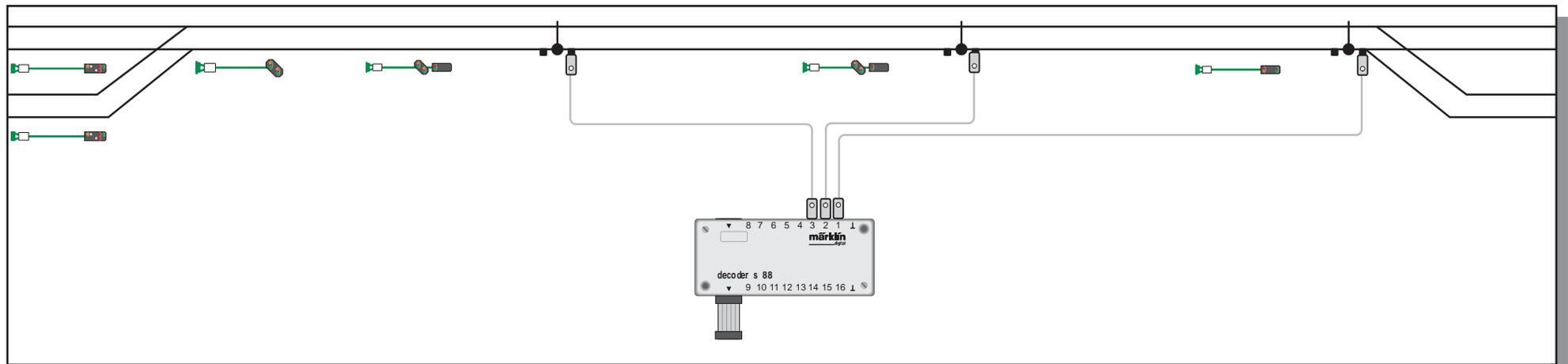
En nuestro ejemplo de la página 97 se conectan en digital todas las señales por el método habitual.

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.

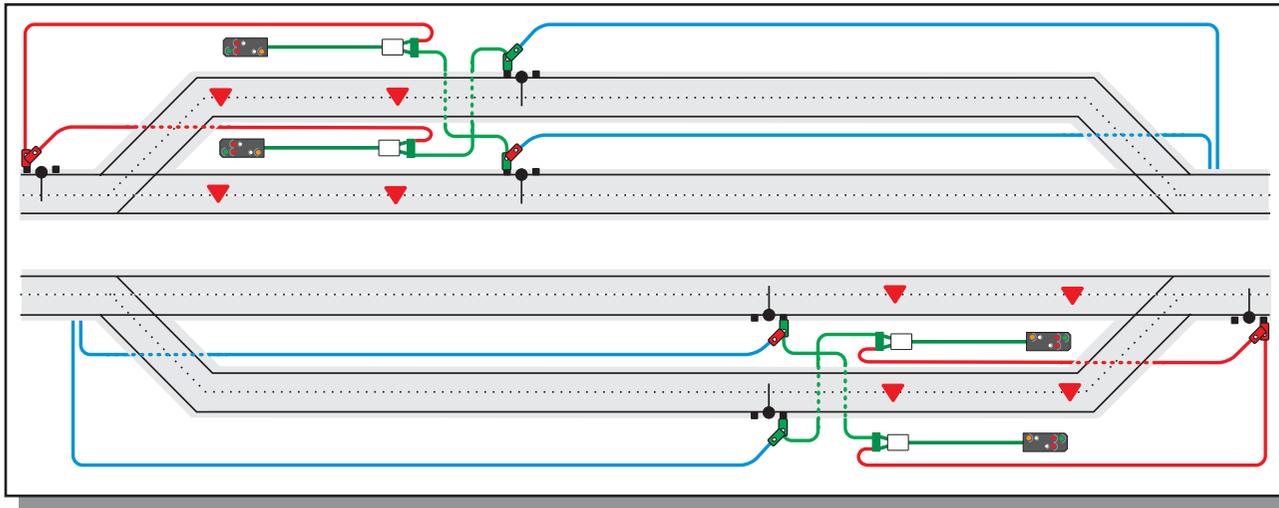
Sin embargo, no debe producirse este paso hasta que el tren entrante se encuentre por completo detrás del desvío de entrada. No es necesaria la conmutación del desvío de salida en el sistema de vías de Märklin, ya que las agujas pueden ser talladas sin problemas por los trenes. Como cabe imaginar, a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

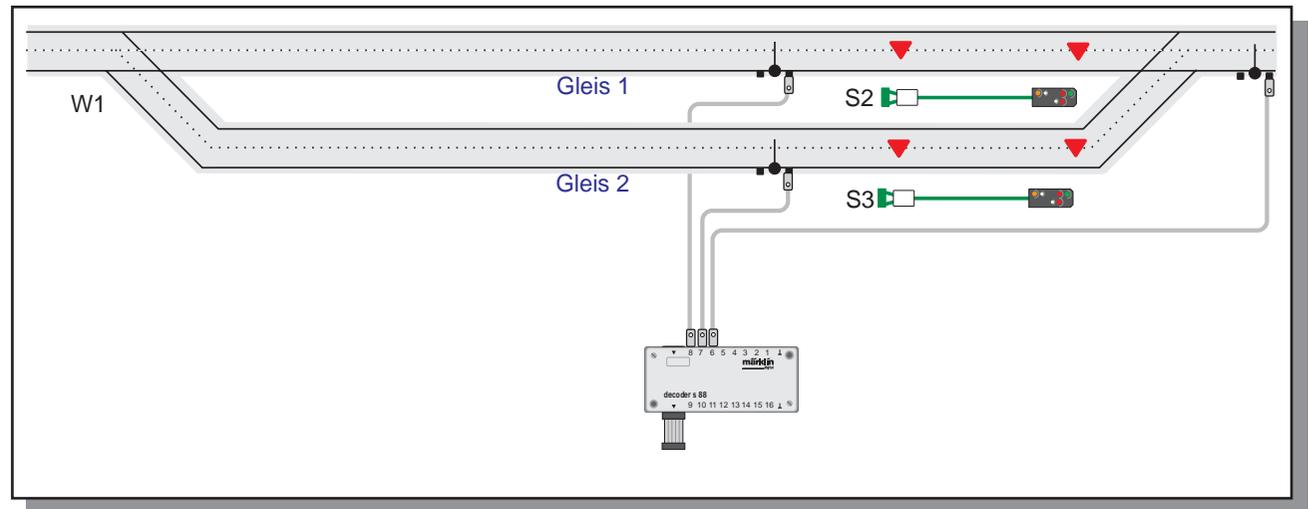
Queda sólo la cuestión de cómo se integra con la máxima sencillez tal estación en un cantón de bloqueo. En la práctica, ha acreditado su eficacia integrar tal cambio automático de tren en el cantón

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.

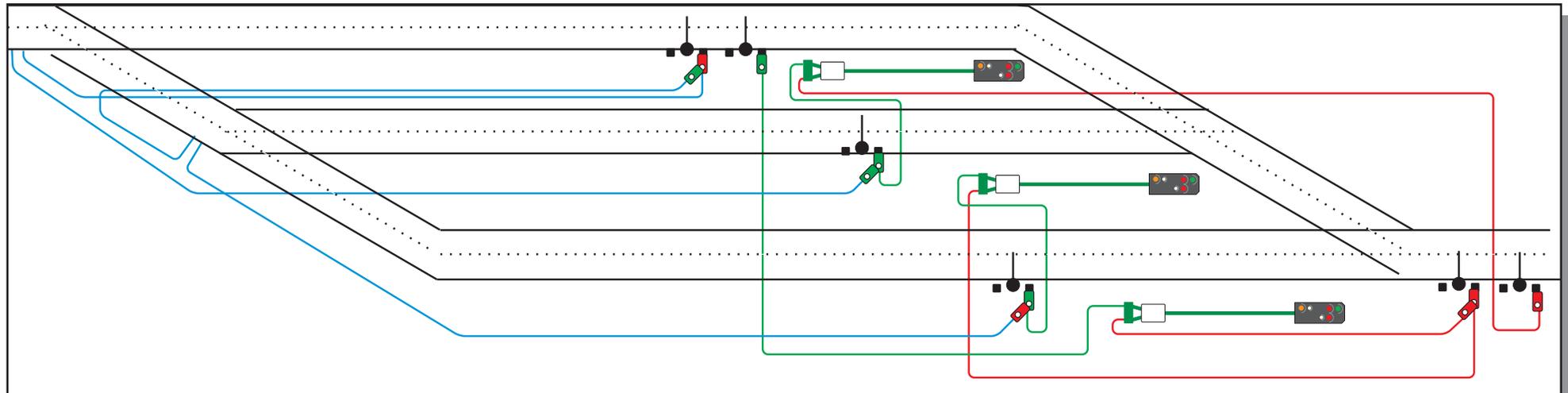
Sin embargo, esta señal tiene sólo función estética y, por tanto, no dispone de cantón de señalización.

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".

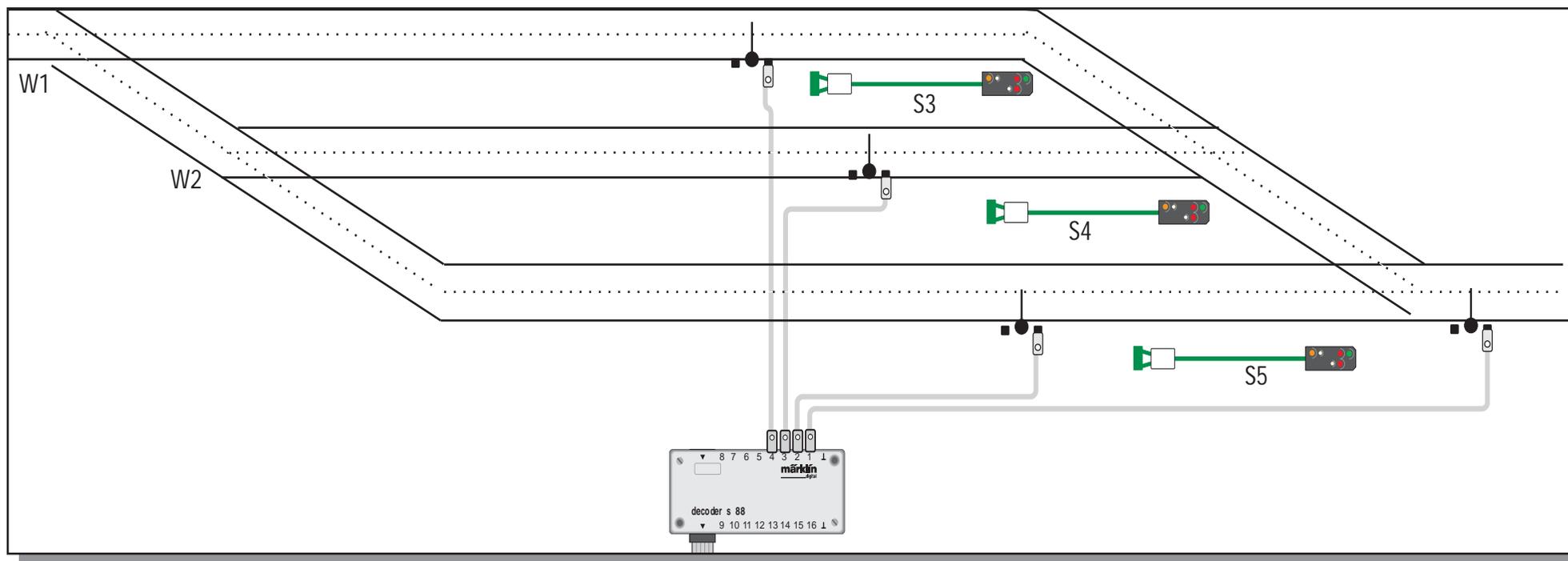
En una estación subterránea, siempre asegurarse de que todas las vías tengan idéntica longitud. Por este motivo, la forma típica de una estación subterránea es la denominada arpa de vías. Aquí se presenta el esquema para una estación subterránea de 3 vías con gobierno tanto convencional como digital. 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

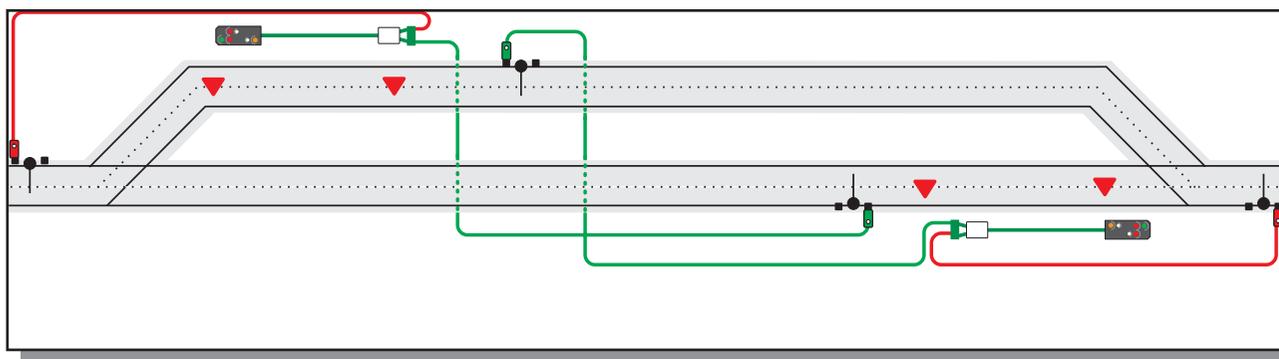
Con frecuencia, el servicio automático sirve para disfrutar de un mayor movimiento en el propio juego. Uno de los temas clásicos es, por ejemplo, un trayecto en el cual se represente un tren de ida y vuelta cíclicas.

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

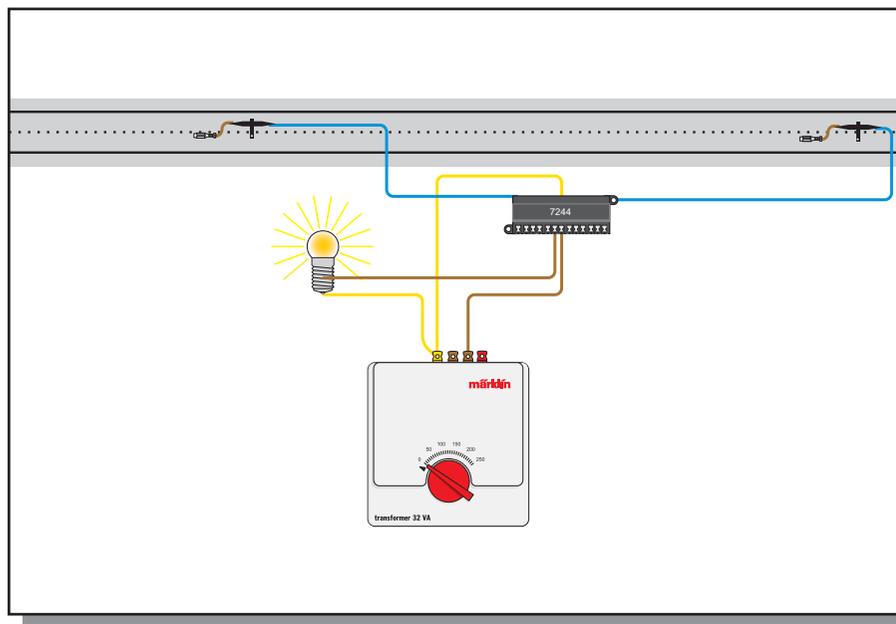


### Conexión y desconexión de consumidores

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.

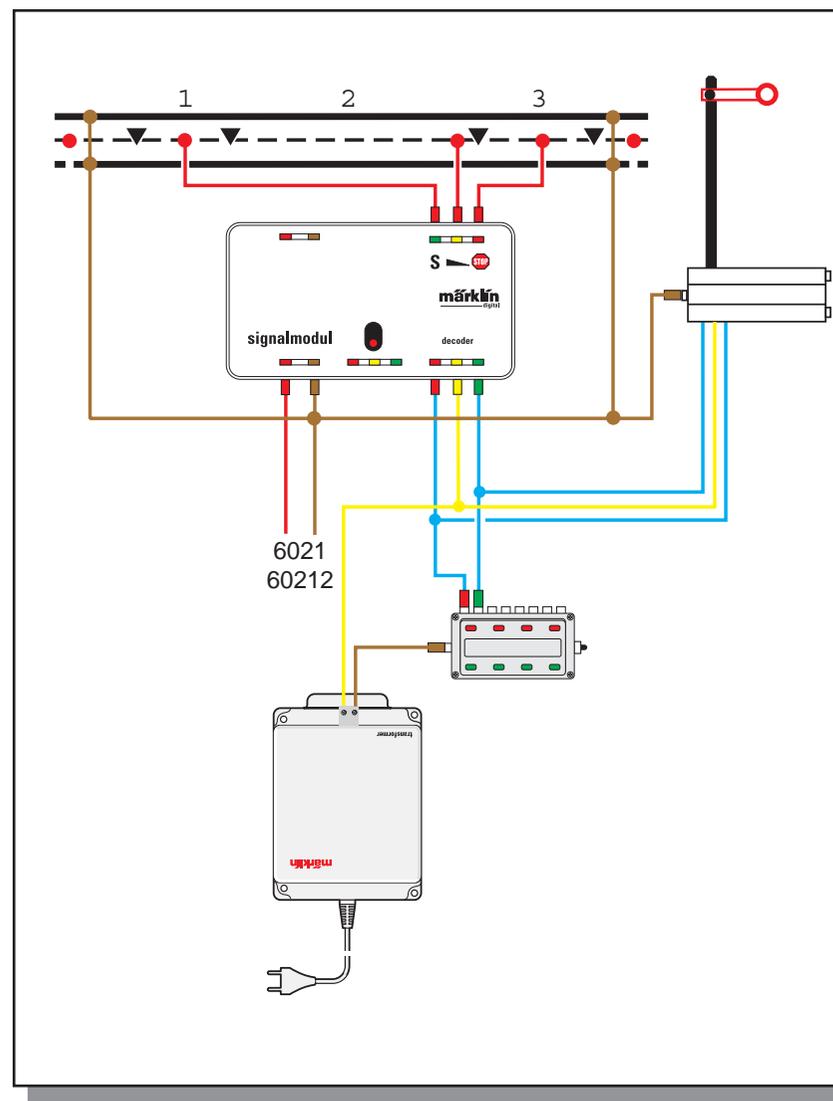
3 = Zona de seguridad:  
Longitud mínima 2 - 3 rectas estándar (36 - 54 cm).

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:

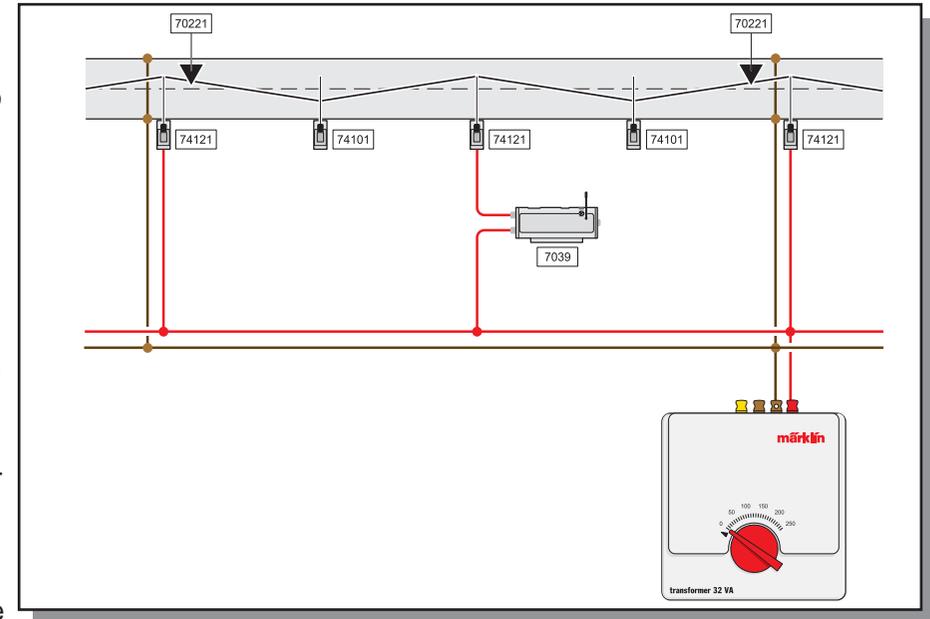
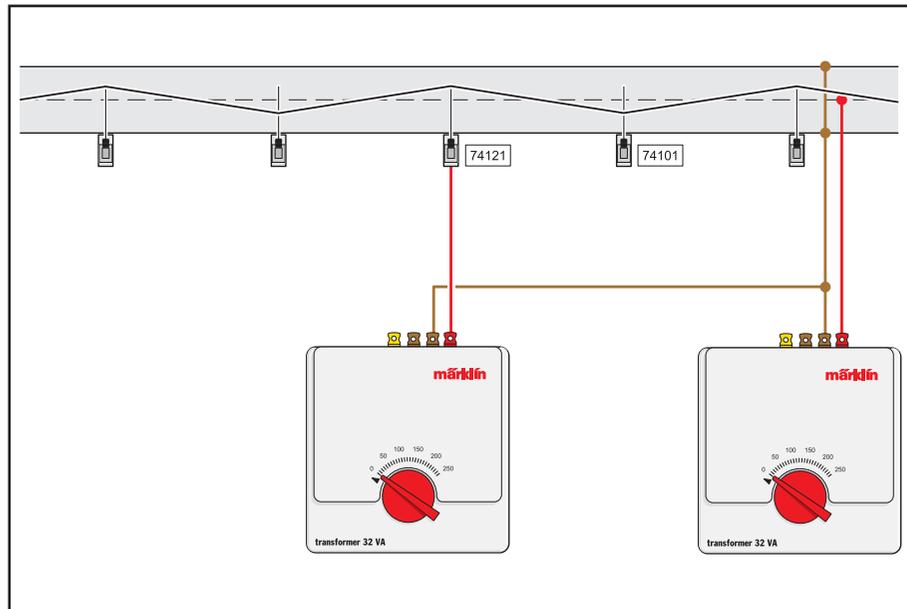
- Debido a las características del sistema, una catenaria posee un contacto peor que el conductor central. Por tanto, no permite excluir problemas funcionales.
- La ventaja de que permite circular una locomotora adicional ya no es un elemento clave decisivo en los modernos sistemas multitren con más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

