

aquí lo mejor es utilizar interruptores giratorios.

Solución para el problema del bucle de retorno

Sólo los modelistas que hayan construido su equipo con el sistema de dos raíles y dos cables deben preocuparse por los bucles de retorno y de cambio de sentido (ver figura 2.3). En equipos que utilizan el sistema de tres raíles y dos cables no aparecen estos problemas, con independencia de que funcionen con corriente continua o corriente alterna (Märklin).

Dependiendo de las prestaciones de un bucle de retorno pueden necesitarse circuitos de conmutación muy complicados, en especial si también se utiliza el funcionamiento con línea aérea. Por otra parte, también hay circuitos sencillos que permiten un funcionamiento sin problemas.

La conexión de la tensión de tracción puede realizarse fuera o dentro del bucle de retorno. Si se hace en el interior, se puede circular en ambas direcciones sin necesidad de muchas conmutaciones. La desventaja de este tipo de circuitos radica en que entonces la polaridad de la tensión, y con ella el sentido de la marcha fuera del bucle de retorno, se determina mediante el inversor de polos (PW) y el panel de control.

Con ello, en las zonas grandes del equipo ya no existe una correlación clara entre la posición del botón giratorio en el panel de control y el sentido de la marcha. Mientras el tren se encuentre en el sector del bucle de retorno, el cambio de polaridad en la tensión de tracción se realiza a través del inversor de polos. Se puede automatizar este proceso sustituyendo el inversor de polos por un relé correspondiente, que se controla desde el tren por medio de un punto de contacto.

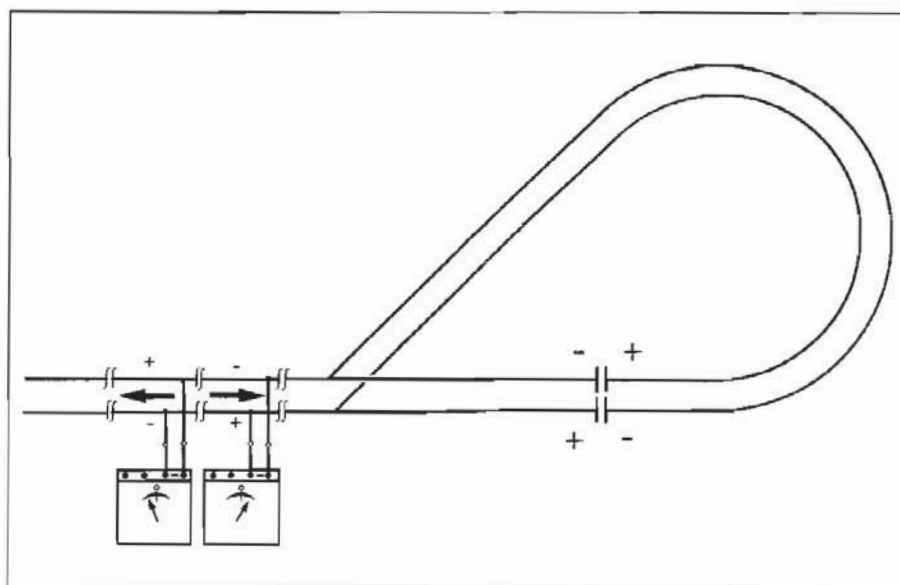


Figura 6.12 El problema del bucle de retorno: sin zona de separación la tensión de tracción se cortocircuitaría.

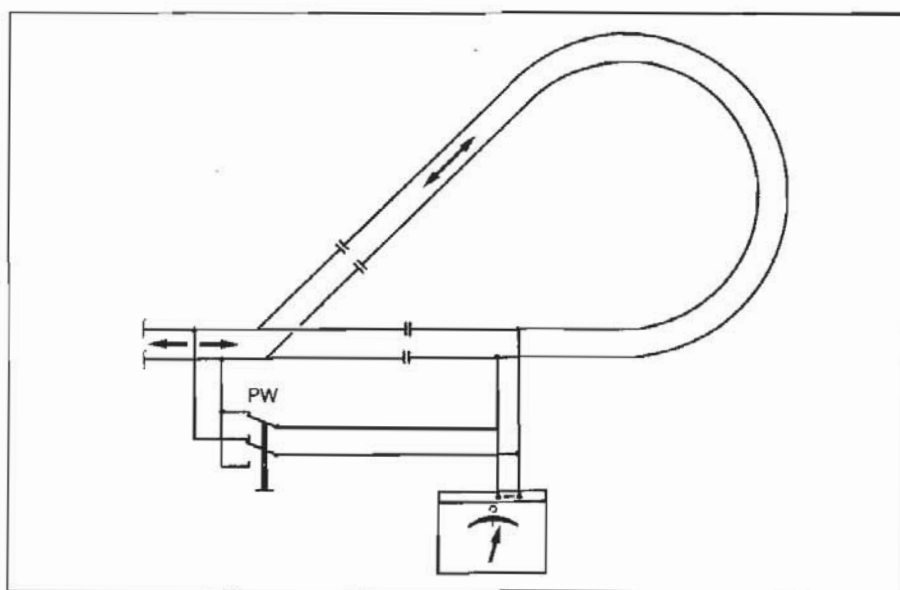


Figura 6.13 Circuito con conexión de la tensión de tracción dentro del bucle de retorno.

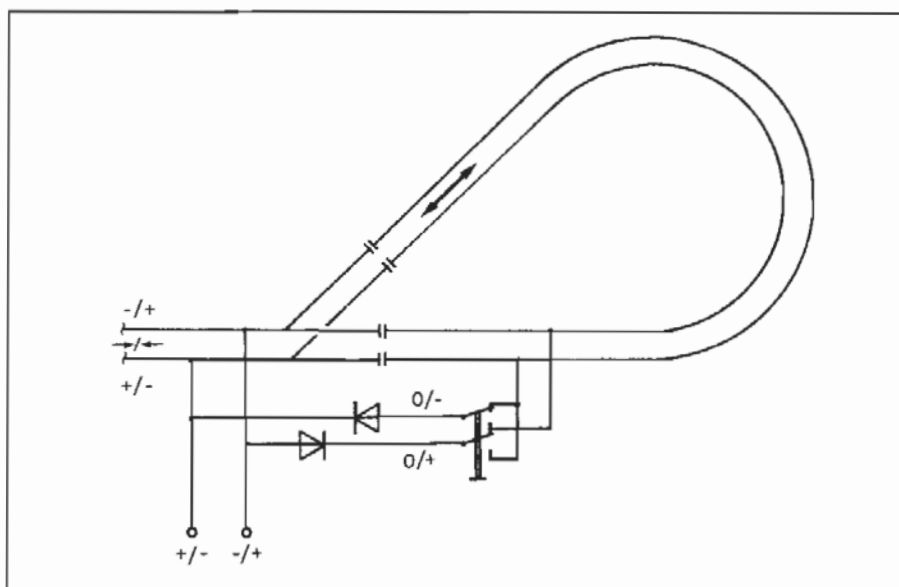


Figura 6.14 Circuito para la circulación en ambos sentidos en el bucle de retorno.

Si se quiere conservar la correlación entre la posición del botón giratorio y el sentido de la marcha, hay que conectar directamente el sector fuera del bucle de retorno. Entonces, al pasar por el bucle de cambio de sentido, el tren se detiene, ya que el cambio de sentido de la marcha debe realizarse moviendo el botón giratorio del panel de control pasando por la posición cero.

También puede efectuarse el cambio necesario de la polaridad de la tensión de tracción en el bucle de retorno, mediante un interruptor mecánico. Para facilitar el control se pueden utilizar dos diodos adicionales.

Las piezas semiconductoras se colocan entre el inversor de polos y la alimentación de corriente de tracción. Su polaridad se elige de tal manera que el tramo de separación sólo tenga tensión cuando ésta esté polarizada de forma que una locomotora salga del bucle o se aleje de él. El inversor de po-

los determina el sentido de la marcha dentro del tramo de separación.

Si un vehículo entra en el segmento desde fuera, queda detenido hasta que se invierte la polaridad de la tensión en el panel de control. Independientemente de en qué dirección abandone la locomotora el segmento —para circular por el bucle de retorno lógicamente se ha de mantener el sentido original—, encon-

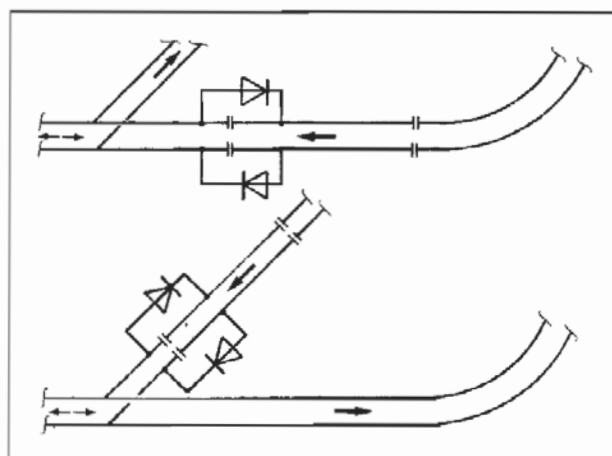


Figura 6.15 Dos diodos son suficientes para la circulación en un sentido en el bucle de retorno.

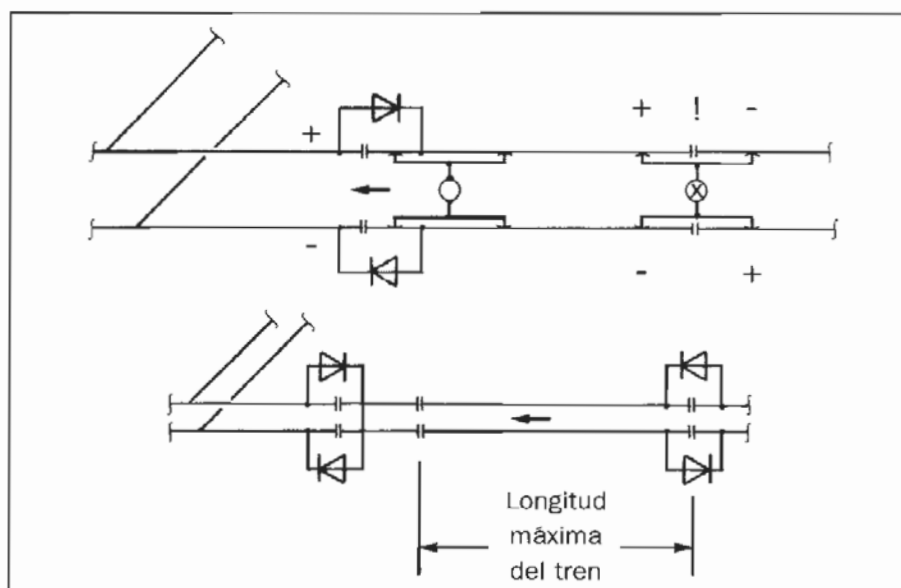


Figura 6.16 Cortocircuito causado por un vagón con iluminación (arriba) y una solución del problema.

trará la polaridad «correcta» tras la zona de separación.

En los casos en los que por el bucle de retorno sólo se circule en un sentido, se puede prescindir del inversor de polos. En este caso, los diodos se pueden soldar directamente a la vía, haciendo un puente en una dirección con las zonas de separación. Un tren que haya entrado en el segmento de paro dentro del bucle de retorno, permanecerá parado hasta que se realice la inversión de polos de la tensión de tracción.

Sin embargo, pueden darse problemas adicionales, y no sólo en los circuitos que acabamos de ver, si los trenes con vagones iluminados utilizan el bucle de retorno. Para conseguir una iluminación sin parpadeos en un vagón, aun de cuatro ejes, la toma de corriente ha de realizarse a través de todas las ruedas. Hasta que se acabe imponiendo este principio de construcción, se puede recurrir al acoplamiento fijo de dos vagones y realizar entre ellos un empalme eléctrico de dos polos. En este sentido puede ser muy útil la utilización de acoplamientos cortos conductores. Pero volviendo al bucle de retorno: los vagones dotados de dispositivos de iluminación y su correspondiente toma de corriente en las ruedas, hacen un puente en las zonas de separación, y cuando salen del bucle de retorno, provocan un cortocircuito de la tensión de tracción. Para resolver este problema se puede incorporar un segmento de separa-

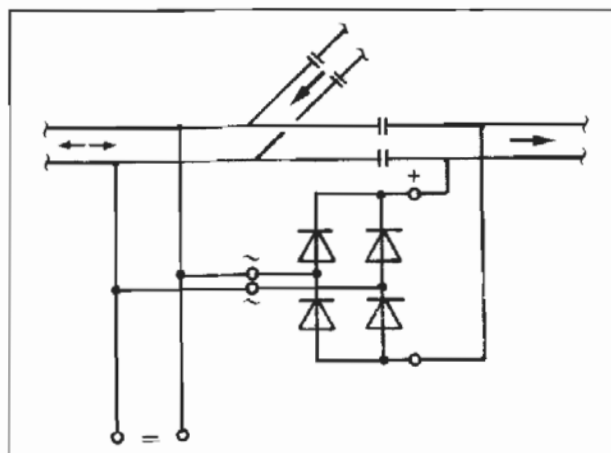


Figura 6.17 Circuito de bucle de retorno con puente rectificador.

ción adicional, en el sentido de la marcha, colocado delante del segmento de paro. Con la ayuda de dos diodos se ha de polarizar de tal forma que sólo pro-

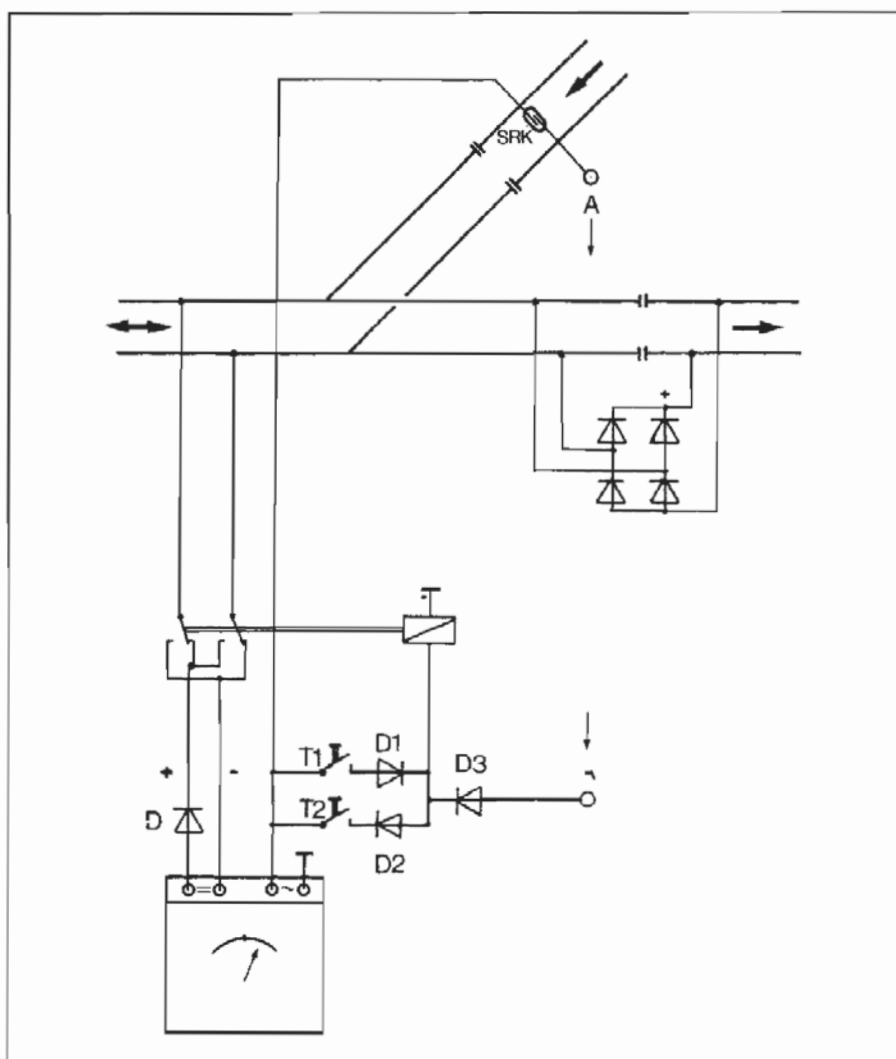


Figura 6.18 Circuito para el funcionamiento totalmente automático de uno o varios bucles de retorno.

porcione corriente cuando un tren entre en el bucle.

El segmento de separación que hay en el bucle de retorno ha de alimentarse siempre con una polaridad determinada que fije el sentido de la marcha, independientemente de la polaridad variable de la tensión de tracción que hay fuera del bucle. Por lo tanto, lo más apropiado es la utilización de un circuito rectificador; lo mejor, un puente rectificador (ver capítulo 5). Con esta solución no hay ningún punto de paro determinado. La utilización de este circuito es apropiada para equipos en los cuales el bucle de retorno esté en una posición visible. La inversión de polos de la tensión de tracción puede llevarse a cabo en el momento deseado, aunque todos los vehículos con tomas de corriente deben encontrarse en el tramo de separación.

En diagonales y triángulos de vía hay los mismos problemas que con los bucles de retorno. En este caso, debido al tramado de las vías, las vías de distinta polaridad también se tocan forzosamente. Por ello se pueden trasladar las soluciones presentadas anteriormente a estas formas de vía. Las zonas de separación han de colocarse en las partes en diagonal, o en una del triángulo.

Sin embargo, no es necesario hacer el cambio de polaridad manualmente, ya que este proceso se puede automatizar con unas pocas piezas. Para ello sólo se necesita un relé biestable que se controle desde un punto de contacto. Las dos piezas están descritas en el capítulo 8; a los diodos ya nos hemos referido anteriormente. El mayor rendimiento se obtiene de un relé biestable polarizado. Es un tipo de relé que, según la polaridad de la tensión utilizada (+ o -), toma una u otra posición de reposo y la conserva incluso después de desconectar la tensión.

Tomando como base el circuito de la figura 6.17, se representa la versión ampliada en la figura 6.18. El relé se ha conectado como un inversor de polos. Para

establecer unas relaciones claras, se recomienda cambiar el sentido de la marcha sólo con el relé. Para ello sirven los pulsadores T1 y T2 en conexión con los diodos D1 y D2. El diodo D (tipo 3A) se encarga de que la tensión de tracción que haya en el relé siempre tenga la misma polaridad.

Para un entendimiento más claro del circuito, hay que suponer que el relé toma la posición indicada si la tensión que llega a la bobina es positiva, por lo tanto se activa el pulsador T1. El punto de contacto, que aquí se ha realizado con un interruptor *reed* (rojo) (ver capítulo 8), debe cumplir la misma función; con ello está fijado el sentido en el que hay que colocar el diodo D3.

Se puede ver directamente que a los contactos de conmutación (T1/D1, T2/D2, D3 interruptor *reed*) pueden añadirse otros en conexión paralela. Por lo tanto, es muy fácil ampliar el circuito con otros dispositivos automáticos de bucles de retorno.

El lugar de colocación del rectificador se puede elegir a voluntad, pero como muestra la figura 6.18, el montaje directo en una de las zonas de separación del bucle de retorno es muy práctico. Para este fin se utiliza un circuito en puente como el que muestra la figura 5.5 de la página 57.

Resumen:

Los interruptores mecánicos realizan funciones sencillas, pero la gran variedad de modelos hace difícil tener una perspectiva general. Son imprescindibles para los procesos de conmutación y la separación de los equipos en segmentos aislados eléctricamente. El problema del bucle de retorno puede solucionarse con la ayuda de interruptores y diodos, la elección del circuito apropiado debería llevarse a cabo teniendo en cuenta las respectivas condiciones de funcionamiento.