

# LokPilot 5

## Manual de instrucciones

7.medition, Mayo 200 11

Desde el firmware del decodificador 5.3.128

LokPilot 5

LokPilot 5 DCC

LokPilot 5 micro

LokPilot 5 micro DCC

LokPilot 5 L

LokPilot 5 Fx

LokPilot 5 Fx DCC LokPilot

5 Fx micro LokPilot 5 Fx

micro DCC



<b>1. Declaración de confirmación .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Declaración WEEE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Notas importantes: lea primero este capítulo... 7</b>	
<b>4. Cómo le ayuda este manual .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Introducción - La familia LokPilot.....</b>	<b>8</b>
5.1. Los miembros de la familia LokPilot .....	8
5.1.1. LokPilot 5.....	8
5.1.2. LokPilot 5 DCC .....	8
5.1.3. LokPilot 5 micro .....	8
5.1.4. LokPilot 5 micro DCC.....	9
5.1.5. LokPilot 5 L .....	9
5.1.6. LokPilot 5 Fx, LokPilot 5 Fx micro DCC .....	9
5.1.7. LokPilot 5 Fx micro, LokPilot 5 Fx micro DCC.....	9
5.1.8. Descripción general de todos los decodificadores LokPilot 5.....	10
5.2. Propiedades generales de todos los Decodificadores .....	12
5.2.1. Modos de funcionamiento.....	12
5.2.2. Control del motor .....	12
5.2.3. Modo Analógico .....	12
5.2.4. Funciones .....	12
5.2.5. Programación.....	13
5.2.6. Confiabilidad Operacional .....	13
5.2.7. Protección .....	13
5.2.8. Futuro integrado .....	13
<b>6. Instalación del decodificador .....</b>	<b>14</b>
6.1. Requisitos para la instalación.....	14
6.2. Instalación del decodificador .....	14
6.3. Locomotoras con interfaz NEM652 de 8 pines.....	14
6.4. Locomotoras con interfaz NEM651 de 6 pines .....	14
6.5. Locomotoras con Interfaz 21MTC.....	14
6.5.1. Locomotoras Märklin® con interfaz 21MTC .....	15
6.5.2. Conexión de motores C-Sine („Softdrive-Sinus“) .....	15
6.6. Locomotoras con interfaz Next18 .....	15
6.7. Locomotoras con interfaz PluX .....	15

6.8. Locomotoras sin interfaz .....	15
6.8.1. Diagrama de conexión LokPilot / LokPilot micro .....	24
6.8.2. Diagrama de conexión Decodificadores LokPilot 5 L .....	25
6.8.3. Colores de los hilos Märklin® .....	26
6.8.4. Conexiones de motor y vía .....	26
6.8.4.1. Conexión de motores de CC y sin núcleo .....	26
6.8.4.2. Conexión de motores universales con conversiones HAM026	
6.9. Conexión de funciones adicionales .....	26
6.9.1. Protección de sobrecarga de las salidas de función (parpadeando) ..	27
6.9.1.1. Bombillas adecuadas .....	27
6.9.2. Uso de LED .....	27
6.9.3. Tipos de salidas de funciones.....	27
6.9.3.1. Salidas de función del decodificador .....	28
6.9.4. Uso de salidas alimentadas.....	28
6.9.5. Uso de salidas de nivel lógico .....	28
6.9.6. Salidas de servos .....	28
6.9.6.1. Salidas de servo para LokPilot 5 L .....	32
6.9.7. Salidas SUSI/Servo/Nivel Lógico.....	32
6.9.8. Generadores de Humo Adecuados .....	32
6.10. Conexión de un sensor externo .....	33
6.10.1. Circuito integrado del sensor HALL .....	33
6.10.2. Sensor de interruptor de lengüeta .....	33
6.10.3. Entradas de sensores adicionales.....	33
6.11. Conexión de condensadores .....	33
6.11.1. LokPilot H0, micro decodificadores LokPilot.....	34
6.11.2. PowerPack para LokPilot y LokPilot micro .....	34
<b>7. Operación inicial .....</b>	<b>36</b>
7.1. Valores predeterminados de fábrica .....	36
7.2. Modos de funcionamiento digitales .....	36
7.2.1. Modo de operación DCC.....	36
7.2.1.1. Pasos de velocidad DCC („luces intermitentes“) .....	36
7.2.1.2. Detección automática de pasos de velocidad DCC .....	36
7.2.2. Modo Motorola®.....	37
7.2.2.1. 28 pasos de velocidad .....	37
7.2.2.2. Rango de direcciones ampliado de Motorola® .....	37
7.2.3. Modo Selectrix® .....	37

7.2.4. Modo M4.....	37
7.3. Modo Analógico .....	38
7.3.1. Funcionamiento analógico de CC .....	38
7.3.2. Funcionamiento de CA analógica .....	38
<b>8. Configuración del decodificador (programación) .....</b>	<b>38</b>
8.1. Propiedades ajustables de los decodificadores .....	38
8.1.1. Rango de configuración M4 .....	38
8.1.2. M4, el protocolo compatible con mfx® de ESU .....	39
8.1.3. Variables de configuración (CV) .....	39
8.1.3.1. Estandarización en la NMRA.....	39
8.1.3.2. Bits y bytes .....	40
8.2. Programación con Sistemas Digitales populares .....	40
8.2.1. Programación con Sistemas DCC .....	40
8.2.2. Programación con ESU ECoS.....	40
8.2.3. Programación con Märklin® 6021 .....	40
8.2.3.1. Cambiar al Modo de Programación .....	41
8.2.3.2. Modo corto .....	41
8.2.3.3. Modo largo .....	41
8.2.4. Programación con Märklin® Mobile Station®.....	41
8.2.5. Programación con Märklin® Mobile Station 2.....	42
8.2.6. Programación con la Estación Central Märklin®.....	42
8.2.7. Programación con ESU LokProgrammer .....	42
8.2.8. Programación con el ROCO® Multimaus .....	42
8.2.9. Programación con ROCO® LokMaus II.....	43
<b>9. Ajustes de dirección .....</b>	<b>44</b>
9.1. Direcciones cortas en modo DCC.....	44
9.2. Direcciones largas en modo DCC .....	44
9.3. Dirección de Motorola® .....	44
9.3.1. Direcciones consecutivas para más funciones .....	44
9.4. Direcciones en modo M4 .....	45
9.5. No es necesario desactivar los protocolos de datos .....	45
<b>10. Adaptación de las características de conducción .....</b>	<b>46</b>
10.1. Aceleración y desaceleración .....	46
10.1.1. Conmutación de Aceleración/Deceleración .....	46
10.1.2. Modo de maniobra .....	46

10.2. VMin, Vmax, Curva de velocidad .....	46
10.2.1. Tabla de velocidad de 3 puntos .....	46
10.3. Cambiar entre los modos de funcionamiento .....	47
10.3.1. Cambio de DC Digital a Analógico .....	47
10.3.2. Cambio de CA digital a analógica .....	47
10.3.3. Cambio de Analógico a Digital (bit direccional).....	47
10.3.4. Cambio de digital a digital .....	47
10.3.5. Cambiar de modo con el modo analógico desactivado.....	47
10.4. Sectores de freno .....	48
10.4.1. Modo de freno de CC .....	48
10.4.2. Modo de freno de Märklin® .....	48
10.4.3. Sector de freno de diodo Selectrix® .....	48
10.4.4. Modo de freno Lenz® ABC .....	48
10.4.4.1 Sección ABC “aproximación lenta” .....	48
10.4.4.2. Umbral de detección ABC.....	48
10.4.4.3. Mando del tren lanzadera ABC.....	49
10.4.5. Modo de freno ZIMO HLU .....	49
10.4.6. Retardo de salida del modo de frenado .....	49
10.5. Distancia de frenado constante .....	49
10.5.1. Distancia de frenado lineal.....	49
10.5.2. Distancia de frenado lineal constante.....	49
10.5.3. Trenes de vaivén .....	50
10.5.4. Frenado en el paso de velocidad 0.....	50
10.6. Funciones de freno.....	50
10.7. Simulación de carga .....	50
10.8. Ajustes para el funcionamiento analógico.....	51
10.8.1. Funcionamiento analógico CC .....	51
10.8.2. Funcionamiento analógico de CA .....	51
10.9. Freno de mano.....	51
10.10. Configurar el PowerPack .....	52
<b>11. Control de motores .....</b>	<b>52</b>
11.1. Ajuste de la compensación de carga .....	52
11.1.1. Parámetro para motores de uso frecuente.....	52
11.1.2. Ajustes para otros motores / „Fine Tuning“ .....	52
11.1.2.1. Parámetro „K“.....	52
11.1.2.2. Parámetro „I“.....	52

11.1.2.3. Tensión de referencia .....	53
11.1.2.4. Parámetro "K lento" .....	54
11.1.2.5. Parámetro „K corte lento“ .....	54
11.1.2.6. Influencia del control de carga a baja velocidad .....	54
11.1.3. Principio de medición de CEM .....	54
11.1.3.1. Período de medición .....	54
11.1.3.2. Brecha de medición .....	54
11.1.4. Calibración automática del motor.....	55
11.2. Desactivación de la compensación de carga.....	55
11.3. Adaptación de la frecuencia de control de carga .....	55
11.4. Ajustes para los motores C-Seno .....	55
<b>12. Salidas de funciones .....</b>	<b>56</b>
12.1. Salidas de función disponibles .....	56
12.2. Asignación de botones de función (mapeo de funciones)...	56
12.2.1. Acceder al índice de CV .....	56
12.2.2. Gráfico de mapeo de funciones .....	57
12.2.2.1. Bloque de condiciones.....	60
12.2.2.2. Salidas de funciones físicas .....	61
12.2.2.3. Funciones lógicas .....	62
12.2.2.4. Sonido de conducción virtual .....	63
12.3. Mapeo por defecto LokPilot 5.....	63
12.4. Asignación de Teclas de Función con el LokProgrammer64	64
12.5. Configuración de salida de funciones .....	65
12.5.1. Efectos de iluminación disponibles .....	66
12.5.2. Cómo configurar las salidas.....	67
12.5.2.1. Funciones especiales 1 y 2 .....	67
12.5.3. Tiempo de retención del paso a nivel .....	70
12.5.4. Tasa de destello .....	70
12.5.5. Apagado automático.....	70
12.5.6. Retardo de encendido y apagado .....	70
12.5.7. Acopladores digitales .....	70
12.5.7.1. Modo acoplador .....	70
12.5.7.2. Función de acoplador automático (quitar/empujar)70	70
12.5.8. Ajustes de servos .....	71
12.6. Configuración de entrada para sensor de rueda LokPilot 5 H0...71	71
12.7. Ajustes analógicos .....	71

12.8. LGB®-modo de secuencia de pulsos.....	71
12.9. Modo de faro suizo.....	71
12.10. Retraso en el inicio del sonido de la unidad virtual .....	72
<b>13. Funciones aleatorias .....</b>	<b>72</b>
<b>14. Reinicio del decodificador .....</b>	<b>73</b>
14.1. Con sistemas DCC o 6020/6021 .....	73
14.2. Con sistemas Märklin® (no para DCC solo Decodificadores) 73	73
14.3. Con el programador ESU Lok.....	73
<b>15. Funciones especiales .....</b>	<b>73</b>
15.1. Bit direccional .....	73
<b>16. RailCom®.....</b>	<b>73</b>
16.1. RailComPlus®.....	74
16.1.1. Requisitos previos para RailCom® Plus .....	74
<b>17. Actualización de firmware .....</b>	<b>74</b>
<b>18. Accesorios .....</b>	<b>74</b>
18.1. Cambio del captador central.....	74
18.2. Imanes HAMO .....	74
18.3. Arnés de cables con enchufe de 8 o 6 polos .....	74
18.4. Montaje de placas adaptadoras.....	74
<b>19. Soporte y Asistencia .....</b>	<b>75</b>
<b>20. Tabla de CV Decodificador LokPilot.....</b>	<b>76</b>
<b>21. Apéndice .....</b>	<b>84</b>
21.1. Programación de direcciones largas .....	84
21.1.1. Escribir dirección .....	84
21.1.2. Leer dirección .....	84





## 1. Declaración de confirmación

Nosotros, ESU electronic solutions ulm GmbH & CO KG, Edisonalle 29, D-89231 Neu-Ulm, declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que el producto

**Descripción del Producto:** LokPilot 5, LokPilot 5 micro, LokPilot 5 L,  
**Número de pieza:** 596xx, 598xx, 593xx

cumple con todas las reglamentaciones pertinentes de la Directiva de compatibilidad electromagnética (2004/108/EG). Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

EN 55014-1:2006 + A1:2009: Compatibilidad electromagnética - requisitos para electrodomésticos, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 1: Emisión - Producto

EN 55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008: Compatibilidad electromagnética. Requisitos para electrodomésticos, herramientas eléctricas y aparatos similares. Parte 2: Inmunidad. Norma de familia de productos.

## 2. Declaración WEEE

Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos obsoletos (como se practica en la Unión Europea y otros países europeos con sistemas de recolección dedicados).



im-negativo

Esta marca en el producto, el embalaje o la documentación correspondiente indica que este producto no debe tratarse como basura doméstica. En su lugar, este producto debe desecharse en un punto de recogida adecuado para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. Así contribuyes a evitar un pacto sobre el medio ambiente y la salud de las personas que podría deberse a una eliminación inadecuada. El reciclaje de materiales contribuye a preservar nuestros recursos naturales. Para obtener más información sobre el reciclaje de este producto, comuníquese con la administración local, el servicio de recolección de residuos o el distribuidor/tienda donde compró este producto.

Copyright 1998 - 2021 de ESU electronic solutions ulm GmbH & Co KG. Irrtum, Änderungen die dem technischen Fortschritt dienen, Liefermöglichkeiten und alle sonstigen Rechte vorbehalten. Elektrische und mechanische Maßangaben sowie Abbildungen ohne Gewähr. Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Nichtbeachtung dieser Anleitung, eigenmächtige Umbauten u. una. ist ausgeschlossen. Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren. Bei unsachgemäßem Gebrauch besteht Verletzungsgefahr.

Märklin® und mfx® sind eingetragene Warenzeichen der Firma Gebr. Märklin® und Cie. GmbH, Göppingen. RailCom® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz® Elektronik GmbH, Gießen.

Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Rechteinhaber.

ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG entwickelt entsprechend seiner Politik die Produkte ständig weiter. ESU behält sich deshalb das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung an jedem der in der Dokumentation beschriebenen Produkte Änderungen und Verbesserungen vorzunehmen.

Vervielfältigungen und Reproduktionen dieser Dokumentation in jeglicher Form bedürfen der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch ESU.

## 3. Notas importantes: lea primero este capítulo



Lo felicitamos por la compra de un decodificador ESU LokPilot. Este manual lo guiará paso a paso a través de las funciones de su decodificador LokPilot. Lea atentamente este manual. Aunque el LokPilot ha sido diseñado como un dispositivo robusto, una conexión incorrecta puede provocar fallas o incluso la destrucción del dispositivo. Evite cualquier experimento "costoso".

- El LokPilot está destinado exclusivamente para su uso con maquetas de trenes únicamente. Solo se puede utilizar con los componentes enumerados aquí. No se permite ningún otro uso.
- Cualquier cableado debe realizarse mientras la alimentación está desconectada. Por favor, asegúrese de que no llegue tensión a la locomotora durante la conversión, sobre todo no accidentalmente.
- Evite la fuerza mecánica o la presión sobre el Decodificador.
- No retire la funda termorretráctil del decodificador.
- Asegúrese de que ni el Decodificador LokPilot ni los extremos de los cables en blanco entren en contacto con el chasis del motor (riesgo de cortocircuito). Cubra los extremos en blanco de los cables no utilizados.
- Nunca suelde en la placa de circuito, prolongue los cables si es necesario.
- Nunca envuelva el decodificador con cinta aislante, ya que esto puede provocar un sobrecalentamiento.
- Respete los principios de cableado descritos en este manual para cablear cualquier componente externo. Otros circuitos pueden dañar el LokPilot.
- Asegúrese de que las piezas de transmisión del modelo no aprietan ni cortan ningún cable al volver a montar el motor.
- Cualquier fuente de alimentación debe estar protegida por un fusible o disyuntor para evitar cualquier peligro potencial, como cables quemados en caso de un cortocircuito. Utilice únicamente transformadores diseñados específicamente para maquetas de trenes que lleven las marcas VDE/EN.
- Nunca opere el LokPilot sin supervisión. El LokPilot no es un juguete (para niños).
- No exponga a condiciones mojadas y húmedas.

## 4. Cómo le ayuda este manual

Este manual está dividido en varios capítulos que le muestran paso a paso cómo instalar un Decodificador LokPilot.

Capítulo 5 proporciona una descripción general de las características de cada tipo de decodificador LokPilot.

Capítulo 6 describe la instalación del decodificador en detalle. Familiarícese con el tipo de motor y el tipo de interfaz instalado en su locomotora antes de trabajar en los capítulos 6.2. a 6.12.

Puede operar los decodificadores LokPilot con la mayoría de los sistemas de control disponibles comercialmente para modelos de trenes.

Capítulo 7 proporciona una descripción general de qué sistemas digitales y analógicos pueden controlar los decodificadores LokPilot y qué aspectos especiales se deben tener en cuenta.



Encontrará los ajustes predeterminados de fábrica para los botones de función en el capítulo 7.1.

Puede ajustar la configuración predeterminada de su decodificador LokPilot según lo desee.

Capítulos 8 a 16 explicar qué parámetros son ajustables y cómo hacerlo.



Le recomendamos que lea al menos los capítulos 8 y 9 sobre la configuración de direcciones, así como el capítulo 11 sobre el control del motor para poder adaptar su decodificador LokPilot de manera óptima a su modelo de locomotora.

Una lista de todos los datos técnicos en el capítulo 5.1.7 y una lista de todos los CV admitidos lo ayudarán en caso de preguntas.



Si no se indica lo contrario, toda la información se refiere a todos los tipos de la familia Lok-Pilot. Si un decodificador en particular no es compatible con una función específica, esto se menciona claramente.

# Introducción - La familia LokPilot

## 5. Introducción - La familia LokPilot

### 5.1. Los miembros de la familia LokPilot

Los decodificadores LokPilot han sido utilizados por miles de clientes satisfechos en todo el mundo desde su lanzamiento en 2001 y se han ganado una excelente reputación: su alta confiabilidad en el uso intensivo del sistema, las diversas opciones de aplicación gracias a la función multiprotocolo, la inigualable asignación flexible de teclas de función y la producción cuidadosa en nuestra planta certificada ISO 9000 en Pilsen / República Checa son solo algunas de las razones que hablan a favor de un decodificador LokPilot real.

Esta historia de éxito continúa con el LokPilot 5. Completamente rediseñado con un moderno procesador de 32 bits como "corazón", los decodificadores digitales son un poco más "inteligentes" que antes.

Los decodificadores LokPilot 5 tienen un control mejorado de la carga del motor con una frecuencia de reloj de hasta 50 kHz y un control del motor optimizado para el ruido, de modo que los motores sin núcleo o calibre 1 también funcionarán silenciosamente en el futuro con excelentes propiedades a baja velocidad.

Los decodificadores LokPilot 5 tienen numerosas salidas para controlar la luz y funciones adicionales y pueden controlar servos RC o módulos SUSI si es necesario.

Los decodificadores LokPilot 5 siempre están disponibles como DCC puro o versiones multiprotocolo.

Además, muchos decodificadores LokPilot 5 pueden funcionar en sistemas analógicos de CC y CA. El modo de funcionamiento deseado se reconoce automáticamente.

Dependiendo de la estación de comando, son posibles hasta 32 funciones, a las que se le puede asignar cualquier cantidad de funciones especiales utilizando el mapeo de funciones ESU excepcionalmente flexible. Tres nuevos controladores de freno ajustables individualmente brindan diversión adicional, así como las nuevas funciones aleatorias, con la ayuda de las cuales los efectos de iluminación también se pueden controlar al azar.

Los estándares futuros tampoco son un problema: el decodificador se puede actualizar en cualquier momento utilizando tecnología flash. Para ello se utiliza el probado LokProgrammer.

Para cumplir con los diferentes tamaños y requisitos de potencia de los vehículos

hicles, los decodificadores LokPilot 5 se ofrecen en diferentes versiones, que nos gustaría presentarles primero.

#### 5.1.1. LokPilot 5

El decodificador LokPilot 5 está diseñado para usarse en locomotoras de vía H0 y 0. Con sus dimensiones compactas de 21,4 mm x 15,5 mm, debería caber en casi cualquier modelo.

Los decodificadores LokPilot 5 son verdaderos decodificadores de cuatro protocolos y admiten DCC con RailComPlus, Motorola®, Selectrix® y el protocolo M4 compatible con mfx®. Además, pueden funcionar en diseños analógicos de CC y CA. Según el tipo de interfaz, hay disponibles hasta 14 salidas de función. Opcionalmente, también se puede conectar un PowerPack externo. Debido a sus completas funciones auxiliares y de iluminación y su potencia de salida del motor de 1,5 A, es el decodificador completo perfecto para sus locomotoras.

Los decodificadores LokPilot 5 se ofrecen con todas las interfaces comúnmente disponibles.

#### 5.1.2. LokPilot 5 DCC

El decodificador LokPilot 5 DCC es el "gemelo" del LokPilot 5. Los dos comparten casi todas las características, sin embargo, el LokPilot 5 DCC es un decodificador DCC puro y no se puede usar en sistemas de CA analógicos. Esta falta de flexibilidad viene con un precio más bajo.

#### 5.1.3. LokPilot 5 micro

El LokPilot 5 micro es el decodificador digital más pequeño de ESU hasta la fecha. Gracias al uso de componentes subminiatura, placas de circuito impreso de 8 capas y la última ingeniería de producción con sus dimensiones de 8,0 mm x 7,0 mm y un grosor de solo 2,4 mm (2,9 mm en el condensador), es tan pequeño que cabe incluso en modelos muy pequeños de calibre Z, N o TT.

Sin embargo, la funcionalidad y la robustez no se han visto comprometidas en comparación con los tipos de decodificadores más grandes. Los micro decodificadores LokPilot 5 son decodificadores multiprotocolo y admiten DCC con Rail-ComPlus, Motorola® y Selectrix®.

También se pueden operar en diseños de CC analógicos. Con al menos 4 salidas de funciones amplificadas y dos salidas de nivel lógico (servo)

# Introducción - La familia LokPilot

ahora están en condiciones de equipar vehículos incluso más pequeños con funciones de iluminación típicas. También se puede conectar un PowerPack externo. La salida del motor nominal de 0,75 A es adecuada para casi todas las aplicaciones en las que el espacio es primordial.

El micro decodificador LokPilot 5 se ofrece con todas las interfaces comúnmente disponibles. Los tipos con interfaz Next18 o PluX16 son un poco más grandes (13,0 mm x 9,2 mm) pero también admiten el protocolo M4 compatible con mfx®.

## 5.1.4. LokPilot 5 micro DCC

El LokPilot 5 micro DCC es el "gemelo" del LokPilot 5 micro. Como decodificador DCC puro, no admite ningún otro protocolo digital y, por lo tanto, está disponible a un precio más bajo.

## 5.1.5. LokPilot 5L

Con sus dimensiones de solo 51 mm x 25,5 mm, el LokPilot 5 L no solo es adecuado para modelos de vía 0, sino también para vehículos más pequeños de vía H0, así como para todos los demás modelos de vía G o I.

El LokPilot 5 L cuenta con una salida de motor de 3A y hasta 17 salidas de funciones, así como la opción de conectar dos servos RC. Gracias al PowerPack integral, detenerse en pistas sucias es algo del pasado. El LokPilot 5 L es mecánicamente compatible con el Lok-Sound 5 L y tiene los mismos pines de conexión.

Este decodificador siempre está equipado con cabezales de pines y se entrega de fábrica con una placa adaptadora que tiene puntos de terminación de soldadura.

## 5.1.6. LokPilot 5 Fx, LokPilot 5 Fx micro DCC

El LokPilot 5 Fx y su "gemelo" LokPilot 5 Fx DCC es un decodificador de función compacto con un área base de 16,5 mm x 15,5 mm. Viene en todos los vehículos de tamaños nominales H0 a 0 que no tienen salida de motor, pero aún así los efectos de luz deberían poder cambiar.

Son adecuados para todos los vehículos de calibre N y H0 sin necesidad de una salida de motor, pero aún deberían poder cambiar varios efectos de iluminación.

Con 10 salidas de funciones amplificadas y dos niveles lógicos (servo), ahora puede equipar modelos más pequeños con funciones de iluminación típicas. Puede conectar un PowerPack como opción.

Los decodificadores LokPilot 5 Fx y LokPilot 5 Fx DCC están equipados con una interfaz de 8 pines, en versión 21MTC (nivel lógico conmutable AUX3, AUX4 o reforzado) o PluX22.

## 5.1.7. LokPilot 5 Fx micro, LokPilot 5 Fx micro DCC

El LokPilot 5 Fx micro y su "gemelo" LokPilot 5 Fx micro DCC son decodificadores de funciones extremadamente pequeños que miden 8,0 mm x 7,0 mm y 2,4 mm de alto (2,9 mm en el capacitor).

Son adecuados para todos los vehículos de calibre N y H0 sin necesidad de una salida de motor, pero aún deberían poder cambiar varios efectos de iluminación.

Los micro decodificadores LokPilot 5 Fx son decodificadores multiprotocolo y admiten DCC con RailComPlus, Motorola® y Selectrix®.

Además, pueden funcionar en diseños de CC analógicos. Con 6 salidas de funciones amplificadas y dos salidas de nivel lógico (servo), ahora puede equipar modelos más pequeños con funciones de iluminación típicas. Puede conectar un PowerPack como opción.

Los micro decodificadores LokPilot 5 Fx siempre se suministran con una interfaz de 8 pines.



## Descripción general de todos los decodificadores LokPilot 5

### 5.1.8. Descripción general de todos los decodificadores LokPilot 5

	LokPilot 5	LokPilot 5 DCC	LokPilot 5 micro cable
Operación DCC	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
funcionamiento de Motorola®	De acuerdo	-	De acuerdo
Funcionamiento M4 (compatible con mfx®)	De acuerdo	-	De acuerdo
Funcionamiento Selectrix®	De acuerdo	-	De acuerdo
Funcionamiento analógico CC	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
Funcionamiento analógico CA	De acuerdo	-	-
Programación DCC	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
Programación usando 6021, configuración Mobile/Central Station® M4 en la detección principal y automática RailCom® y RailComPlus®	De acuerdo	-	De acuerdo
ABC-, Selectrix®, Märklin®, HLU secciones de freno	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
Tren lanzadera ABC	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
Corriente continua del motor	1,5A	1,5A	0,75A
PowerPack integrado	Opcional	Opcional	Opcional
Resiliencia de las salidas de función (Potencia)	250mA	250mA	180mA
Decodificador de capacidad de carga total (permanente / a corto plazo) Número de salidas de funciones amplificadas	2,0A (3,0A) 10	2,0A (3,0A) 10	0,75A (1,0A) 4
Número de salidas de nivel lógico (con pines SUSI)	4	4	2
Número de salidas de servo (en lugar de SUSI)	2	2	2
Número de salidas de servo (dedicadas)	-	-	-
Dimensiones en milímetros	21,4x15,5x4,5	21,4x15,5x4,5	8,0 x 7,0 x 2,4 (condensador de 2,9)
Arnés de cableado de 8 pines NEM652	59610	59620	59810
Arnés de cableado de 6 pines NEM651	59816	59826	59816
Conexión directa de 6 pines			59817
Conexión directa de 6 pines en ángulo de 90 grados			59837
PluX16			
PluX22	59612	59622	
Siguiente18			
21MTC NEM660 (nivel lógico AUX3, AUX4 en la interfaz) 21MTC „MKL“ (AUX3, AUX4 con alimentación en la interfaz) Conectores de clavija con adaptador	59619 59649	59629 59659	

LokPilot 5 micro Siguiete18/PluX16	LokPilot 5 micro cable DCC	LokPilot 5 micro DCC Next18/PluX16	LokPilot 5L	LokPilot 5 Fx 5 micro (DCC)
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
De acuerdo	-	-	De acuerdo	(De acuerdo)
De acuerdo	-	-	De acuerdo	-
De acuerdo	-	-	De acuerdo	(De acuerdo)
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	-
De acuerdo	-	-	De acuerdo	De acuerdo
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	(De acuerdo)
De acuerdo	-	-	De acuerdo	-
De acuerdo	-	-	De acuerdo	De acuerdo
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
0,75A	0,75A	0,75A	3,0A	-
Opcional	Opcional	Opcional	Sí, 2x 1F/2.7V	Sí, 2x 5F/2.7V
180mA	180mA	180mA	500mA	180mA
0,75A (1,0A)	0,75A (1,0A)	0,75A (1,0A)	3,0A (4,0A)	1,5A(2,0A)
6	4	6	11	6
2	2	2	5	2
2	2	2	2	2
-	-	-	2	-
13,0x9,2x2,9	8,0 x 7,0 x 2,4 (condensador de 2,9)	13,0x9,2x2,9	25,4x51,8x14,0	8,0 x 7,0 x 2,4 (condensador de 2,9)
	59820			59110, 59120 (CCD)
	59826			
	59827			
	59857			
59814		59824		
59818		59828		
			59315	

### 5.2. Propiedades generales de todos los decodificadores

#### 5.2.1. Modos de funcionamiento

Todos los decodificadores LokPilot 5 (excepto las versiones "DCC") son verdaderos decodificadores multiprotocolo con detección automática del modo de funcionamiento "sobre la marcha". El decodificador analiza la señal de la pista y filtra la parte que le está reservada. Cambiar de digital a analógico y viceversa no representa ningún problema. Esto es importante en caso de que, por ejemplo, su patio de violines todavía funcione en modo analógico. Además, todos los decodificadores LokPilot son compatibles con los modos de frenado relevantes, como ROCO®, Lenz® o Märklin®, y se detienen según lo previsto.

Especialmente las secciones de freno ABC son adecuadas para una simple parada frente a la señal. Los decodificadores LokPilot logran la máxima compatibilidad con el sistema operativo para permitirle simular incluso algunos requisitos operativos inusuales.

El LokPilot 5 admite y detecta automáticamente el protocolo DCC con 14, 28 o 128 pasos de velocidad. Por supuesto, también es posible operar con las direcciones largas de 4 dígitos.

A diferencia de los decodificadores Märklin® originales, los decodificadores LokPilot 5 admiten hasta 255 direcciones y 28 pasos de velocidad en modo Motorola®. Con la estación de mando adecuada, como la ESU ECoS, puede ampliar considerablemente los límites del sistema del sistema Motorola®.

Además, todos los decodificadores LokPilot 5 son compatibles con RailComPlus®. Una estación de mando compatible con RailComPlus® reconoce inmediatamente un decodificador LokPilot 5 de forma totalmente automática. El decodificador transferirá todos sus datos importantes a la estación de comando. Finalmente, ¡nunca más tendrá que buscar una dirección de locomotora ni realizar ningún mapeo de funciones!

Todos los decodificadores LokPilot 5 también admiten la operación con M4 y se registran automáticamente con las unidades centrales Märklin® mfx®.

#### 5.2.2. Control del motor

La función más importante de los decodificadores digitales es el control del motor. Todos los decodificadores LokPilot 5 están diseñados para uso universal y, por lo tanto, pueden controlar todos los motores de CC comúnmente disponibles, independientemente de si son de ROCO®, Fleischmann®, Brawa®, Mehano®, Bemo®, LGB®, Hübner®, Märklin® u otros. Los motores sin núcleo (como Faulhaber® o Maxon®) también funcionan bien con LokPilot.

Puede continuar usando cualquier motor universal siempre que reemplace las bobinas del estator con un imán permanente. Encontrará más información sobre este tema en el capítulo 6.8.4.2.

La compensación de carga de sexta generación funciona con una frecuencia PWM ajustable entre 10 y 50 kHz y asegura un funcionamiento extremadamente silencioso, especialmente con motores sin núcleo. Gracias a la tecnología de 12 bits, sus locomotoras avanzarán a paso de tortuga si así lo desea. La compensación de carga se puede ajustar fácilmente a varias combinaciones de motores y engranajes (comparar con el capítulo 11).

La velocidad mínima y máxima del LokPilot 5 se puede ajustar configurando dos puntos que se pueden ajustar opcionalmente mediante una tabla de velocidad con 28 entradas. Debido a la compensación de carga única de ESU, no hay sacudidas visibles entre los pasos de velocidad, incluso en el modo de 14 pasos de velocidad.

#### 5.2.3. Modo Analógico

Bastantes decodificadores LokPilot reemplazan los relés direccionales analógicos. Por lo tanto, no solo puede establecer la velocidad inicial y la velocidad máxima, sino también preseleccionar qué funciones deben estar activas en modo analógico: ¡incluso la compensación de carga funciona en modo analógico!

#### 5.2.4. Funciones

Las características estándar de los decodificadores LokPilot 5 incluyen las siguientes características: los tiempos de aceleración y frenado se pueden ajustar y cambiar por separado. El brillo de todas las salidas de funciones se puede configurar por separado y asignar a los botones de función deseados (mapeo de funciones).

Existe una amplia gama de opciones: dimmer, fogón parpadeante, gyrolight y mars-light, flash y doble flash, intermitente y alterna.



la luz intermitente, así como funciones de interruptor con temporizadores (p. ej.: para Telex) y una función de acoplador especial para acopladores controlados a distancia de Krois® y ROCO®, incluido el empujar y tirar automático. Cada decodificador LokPilot 5 puede controlar al menos 2 decodificadores LokPilot 5 L hasta 4 servos RC directamente.

El mapeo de funciones ESU único y una vez más mejorado le permite asignar cada función a los botones de función F0 a F31; incluso las asignaciones múltiples son posibles. Encontrará más información sobre esto en el capítulo 12.

### 5.2.5. Programación

Donde se pretenda, los decodificadores LokPilot admiten todos los modos de programación, incluido POM (Programación en la red principal). Puede usar cualquier estación de comando compatible con NMRA-DCC para este propósito. Incluso con las unidades centrales Märklin® 6020®, 6021®, Mobile Station® y Central Station®, todos los ajustes se ajustan electrónicamente. La mayoría de los decodificadores LokPilot 5 admiten un procedimiento de programación fácil de usar.

Los propietarios de ESU ECoS disfrutan de un método de programación aún más cómodo: puede leer todos los ajustes posibles en texto sin formato en la pantalla grande y ajustarlos fácilmente, ¡incluso durante el funcionamiento!

Los decodificadores LokPilot 5 serán detectados y leídos automáticamente por todas las unidades centrales Märklin® mfx® y se pueden programar gráficamente con ellos (con la excepción de que el mapeo de funciones no se puede cambiar en mfx®).

### 5.2.6. Confiabilidad Operacional

Los decodificadores LokPilot 5 cuentan con capacitores de búfer de alta capacidad y una gestión de energía avanzada para garantizar un funcionamiento confiable sin "apagón", incluso en secciones críticas de la vía. Para locomotoras con captación de energía menos perfecta, puede considerar conectar un módulo Powerpack Keep-alive externo adicional. Para LokPilot 5 L, el módulo PowerPack ya está instalado de fábrica.

### 5.2.7. Protección

Todas las salidas de función así como la salida del motor tienen protección contra sobrecarga y cortocircuito. Queremos que disfrute de sus decodificadores Lok-Pilot durante mucho tiempo.

### 5.2.8. Futuro incorporado

Todos los decodificadores LokPilot 5 son aptos para actualizaciones de firmware debido a la memoria flash. Puede agregar nuevas funciones de software en una etapa posterior.

### 6. Instalación del decodificador

#### 6.1. Requisitos para la instalación

La locomotora debe estar en perfectas condiciones de funcionamiento antes de la conversión: solo una locomotora con propiedades mecánicas impecables y características de funcionamiento suave en modo analógico vale la pena convertir a digital. Compruebe y sustituya todas las piezas desgastadas, como escobillas de motor, contactos de ruedas, bombillas, etc., si es necesario.



¡Tenga en cuenta las observaciones del capítulo 3 para evitar posibles daños al decodificador durante la instalación!

#### 6.2. Instalación del decodificador

Los componentes del decodificador no deben tocar bajo ninguna circunstancia las partes metálicas de la locomotora, ya que esto podría provocar cortocircuitos y daños o incluso la destrucción del decodificador. Por lo tanto, todos los decodificadores LokPilot (a excepción de los que tienen la interfaz 21MTC, PluX o Next18) vienen con una funda retráctil preventiva.



Nunca envuelva el decodificador en cinta aislante. Si no hay ventilación alrededor del decodificador, puede provocar una acumulación de calor y, en última instancia, la destrucción del decodificador. Más bien aplique la cinta aislante a las partes metálicas de la locomotora.

Monte el decodificador en una ubicación adecuada. En la mayoría de los modelos de locomotoras, hay un espacio dedicado para el decodificador. Para mantener el decodificador en su lugar, use cinta adhesiva de doble cara o un poco de pegamento caliente.

#### 6.3. Locomotoras con interfaz NEM652 de 8 pines

Algunos decodificadores LokPilot 5 se suministran con una interfaz de 8 pines según NEM 652 (consulte la Fig. 1). La instalación en locomotoras con esta interfaz es particularmente fácil:

- Retire el cuerpo de la locomotora. ¡Observe las instrucciones en el manual de su locomotora!
- Retire el tapón falso de la toma y guárdelo en un lugar adecuado para su uso posterior.
- Inserte el enchufe del decodificador de tal manera que el pin 1 del enchufe (este es el lado con los cables rojo/naranja) quede junto a la esquina del enchufe que normalmente está marcado con \*, +, • o 1. Asegúrese de que las clavijas estén rectas al insertar el enchufe.



No confíe en la suposición de que los cables del arnés deben estar orientados en una dirección determinada: la única referencia confiable es la marca del pin 1.

#### 6.4. Locomotoras con interfaz NEM651 de 6 pines

Algunos decodificadores LokPilot 5 tienen un conector NEM 651 de 6 pines (como se muestra en la Fig. 2). La instalación en locomotoras con esta interfaz es particularmente fácil:

- Retire el cuerpo de la locomotora.
- Retire el tapón falso de la toma y guárdelo en un lugar adecuado para su uso posterior.
- Inserte el enchufe del decodificador de tal manera que el pin 1 del enchufe (este es el lado con los cables rojo/naranja) quede junto a la esquina del enchufe que normalmente está marcado con \*, +, • o 1. Asegúrese de que las clavijas estén rectas al insertar el enchufe.

#### 6.5. Locomotoras con interfaz 21MTC

Algunos decodificadores LokPilot están disponibles con una variante de la interfaz 21MTC como se muestra en la Fig. 3. La instalación en locomotoras con esta interfaz es particularmente fácil ya que el conector macho-hembra también facilita la fijación mecánica.

- Retire el cuerpo de la locomotora. ¡Observe las instrucciones en el manual de su locomotora!

- Retire el tapón falso de la toma y guárdelo en un lugar adecuado para su uso posterior.
- Busque el pin que falta en el enchufe de la placa de circuito de la locomotora. El pin que falta sirve como marcador. Memoriza su ubicación.
- Puede insertar el decodificador de dos maneras: o los pines se pasan a través del decodificador; el zócalo del decodificador permanece visible después de la instalación (montaje en la parte superior) o el decodificador se inserta de tal manera que los pines van directamente al zócalo. Una vez que el decodificador se asienta en el zócalo, el zócalo queda oculto a la vista. Este método es común para las locomotoras Brawa®.
- Cuál de las dos posiciones de montaje es la correcta depende únicamente de la locomotora. La posición del marcador-pin es el indicador crucial.
- Enchufe el decodificador en el enchufe de forma que la interfaz de la locomotora coincida con el decodificador.
- No ejerza demasiada presión al insertar el enchufe. El decodificador debe entrar sin forzar.

• Compruebe si el decodificador se asienta correctamente.

### 6.5.1. Locomotoras Märklin® con interfaz 21MTC

Lamentablemente, muchas locomotoras nuevas de Märklin®, pero también algunas locomotoras británicas con interfaz 21MTC, no siguen los estándares de interfaz de 21 pines. Estas locomotoras requieren que las salidas de función AUX3 y AUX4 sean salidas alimentadas. En estos casos, debe utilizar el decodificador LokPilot 5 Edición "MKL". Solo en estos decodificadores, AUX3 y AUX4 se realizan como salidas alimentadas. La instalación como tal se realiza como se muestra en el apartado 6.5.

### 6.5.2. Conexión de motores C-Sine („Softdrive-Sinus“)

El decodificador LokPilot no puede controlar los modelos más nuevos de Märklin® con motores C-Sine (también llamados "SoftDrive-Sinus") directamente. Para facilitar esto, se requiere una placa de circuito suministrada de fábrica con la locomotora. Esta placa de circuito será controlada por un decodificador LokPilot. Märklin® utiliza la interfaz 21MTC instalada en esta placa de circuito y, por lo tanto, utiliza los comandos de motor normales del decodificador o una interfaz SUSI para el intercambio de información.

El LokPilot 5 con la interfaz 21MTC es adecuado para controlar la electrónica de control C-Sine siempre que se establezcan algunos parámetros en consecuencia. Capítulo 11.4. explica los pasos necesarios.

### 6.6. Locomotoras con interfaz Next18

Algunos micro decodificadores LokPilot se envían con una interfaz Next18 de 18 pines.

### 6.7. Locomotoras con interfaz PluX

Algunos decodificadores LokPilot se suministran con un enchufe PluX16 o PluX22 (consulte la figura 6). Una posición en el conector de clavijas múltiples del decodificador no tiene clavija (clavija de índice). Esta posición debe estar marcada en la locomotora. ¡Observe la colocación correcta del decodificador en el enchufe PluX!



El decodificador LokPilot 5 sigue la interfaz PluX como se describe en el estándar VHDM RCN-122. Por lo tanto, el pin de índice no tiene ninguna función. Desafortunadamente, algunas locomotoras requieren que el pasador de índice sea un pasador de salida, porque ZIMO de Austria no siguió el estándar. Estas locomotoras no siguen el estándar PluX22.

Algunas locomotoras ROCO esperan salidas de nivel lógico en lugar de los pines 3 y 4 de SUSI. Aunque este requisito también rompe el estándar, los decodificadores LokPilot 5 se pueden configurar para proporcionar una salida de nivel lógico en lugar de las salidas SUSI.

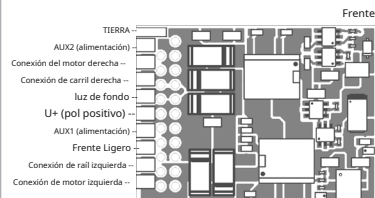
### 6.8. Locomotoras sin interfaz

Todos los decodificadores LokPilot tienen una interfaz (enchufe). No existe una versión „solo con cables“. Quite el enchufe al final del arnés si es necesario.

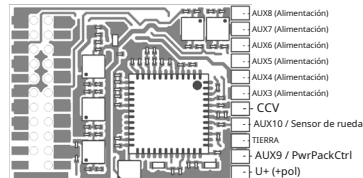
No extienda ningún cable en el extremo del decodificador. Si es necesario, utilice un arnés de extensión.

La Figura 9 y la Figura 10 muestran el diagrama de cableado general para los micro decodificadores LokPilot 5 y LokPilot 5.

## 59610 Piloto Lok 5 59620 Lok Pilot 5 DCC



atrás



AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico AUX9  
Predeterminado: PwrPackCtrl

## 59810 LokPilot 5 micro 59820 LokPilot 5 micro DCC



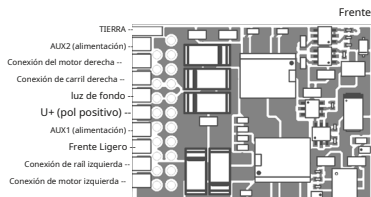
AUX3, AUX4 son salidas de nivel lógico AUX3  
Predeterminado: PwrPackCtrl

Clase	Ocupación	Color
1	Conexión del motor a la derecha	naranja
2	luz trasera	amarillo
3	Ausgang AUX1	verde
4	Conexión de riel izquierda	negro
5	Conexión del motor izquierda	gris
6	Fronte ligero	blanco
7	U+ (Gemeinsamer Rückleiter)	azul
8	Conexión de carril derecha	rojo

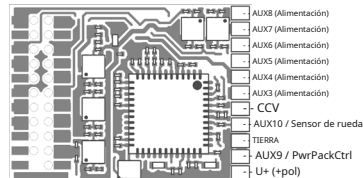


Figura 1: LokPilot 5 y LokPilot 5 micro con interfaz NEM652 de 8 pines

## 59616 Piloto Lok 5 59626 Lok Pilot 5 DCC

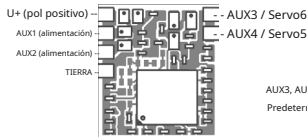


atrás



AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico AUX9  
 Predeterminado: PwrPackCtrl

## 59816 LokPilot 5 micro 59817 LokPilot 5 micro 59837 LokPilot 5 micro 59826 LokPilot 5 micro DCC 59827 LokPilot 5 micro DCC 59857 LokPilot 5 micro DCC



AUX3, AUX4 son salidas de nivel lógico AUX3  
 Predeterminado: PwrPackCtrl

Clave	Ocupación	Color
6	luz trasera	amarillo
5	Frente ligero	blanco
4	Conexión de riel izquierda	negro
3	Conexión de carril derecha	rojo
2	Conexión del motor izquierda	gris
1	Conexión del motor a la derecha	naranja

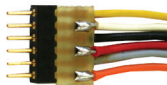


Figura 2: LokPilot 5 y LokPilot 5 micro con interfaz NEM651 de 6 pines

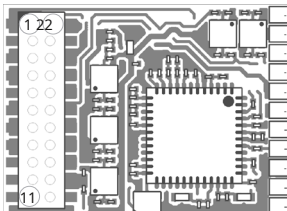
## 59619 LokPilot 5 21MTC

## 59629 LokPilot 5 DCC 21MTC

## 59649 LokPilot 5 21MTC „MKL“ para Märklin Loks a partir de 2008 59659

## LokPilot 5 DCC 21MTC „MKL“ para Märklin Loks a partir de 2008

AUX10 / Sensor de rueda 1	22 Conexión de rail derecha 21
AUX7 (nivel lógico) 2	Conexión de rail izquierda 20
AUX6 (nivel lógico) 3	GND
AUX4 (ver abajo) 4	19 Conexión del motor a la
AUX12 / SUSI Clk / Servo6 5	derecha 18 Conexión del motor a
AUX11 / SUSI Dta / Servo5 6	la izquierda 17 AUX5 (nivel lógico)
Luz trasera 7	16 U+ (+pol)
Frente ligero 8	15 AUX1
- 9	14 AUX2
- 10	13 AUX3 (ver abajo)
índice 11	12 VCC



...	AUX8 (Alimentación)
...	AUX7 (Alimentación)
...	AUX6 (Alimentación)
...	AUX5 (Alimentación)
...	AUX4 (Alimentación)
...	AUX3 (Alimentación)
...	CCV
...	AUX10 Nivel lógico / Sensor de rueda
...	TIERRA
...	AUX9 Nivel lógico / PwrPackCtrl
...	U+ (+Pol)

Para el decodificador 59619, 59629 AUX3, AUX4 en la interfaz 21MTC son salidas de nivel lógico. **Para el decodificador 59649, 59659 AUX3, AUX4 en la interfaz 21MTC están reforzados. No apto para locomotoras con motor Softdrive-Sinus o locomotoras construidas antes de 2008.**

AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico AUX11, AUX12 son salidas de nivel lógico  
AUX9 Predeterminado: PwrPackCtrl

Posibles direcciones de enchufe:



(Vista lateral)

Inserte el decodificador con **Tapar**  
(por ejemplo, Liliput®, ESU, HAG®, Märklin®)



(Vista lateral)

Inserte el decodificador con **enchufar**  
(por ejemplo, Brawa®)

Figura 3: LokPilot 5 con interfaz 21MTC

## 59818 LokPilot 5 micro Next18 59828 LokPilot 5 micro DCC Next18

Conexión de rail derecha 1	18 Conexión de rail derecha
Conexión de motor derecha 2	17 Luz trasera
AUX1 (alimentación) 3	discretos -
AUX3/Reloj Susi/Servo6 4	15 U+ (+pol)
TIERRA 5	14 TIERRA
U+ (+pol) 6	13 AUX4 / Susi Dta / Servo5 12
- 7	AUX2 (Alimentación)
Frente ligero 8	11 Conexión de motor izquierda
Conexión de carril izquierda 9	10 Conexión de rail izquierda

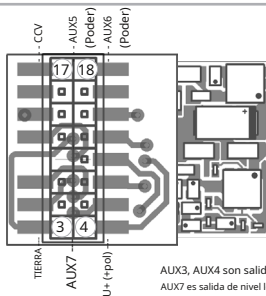


AUX3, AUX4 son salidas de nivel lógico  
AUX7 es salida de nivel lógico (predeterminado: PwrPackCtrl)

Figura 4: LokPilot 5 micro Next18

## 59814 LokPilot 5 micro PluX16 59824 LokPilot 5 micro DCC PluX16

- 17	18 AUX2 (alimentación)
- 15	16 AUX1 (alimentación)
Luz trasera 13 14	Conexión de rail izquierda
Indexpin 11 12	Conexión de rail derecha U+ (+Pol)
9	10 Conexión del motor izquierda
Frente ligero 7 8	Conexión del motor a la derecha
5 6	-
TIERRA	
AUX3/Reloj Susi/Servo6 3 4	AUX4 / Susi Dta / Servo5

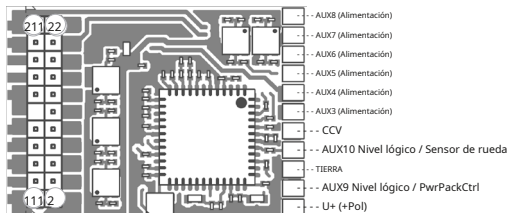


AUX3, AUX4 son salidas de nivel lógico  
AUX7 es salida de nivel lógico (predeterminado: PwrPackCtrl)

Figura 5: LokPilot 5 micro PluX16

## 59612 LokPilot 5 PluX22 59622 LokPilot 5 DCC PluX22

AUX6 (alimentación)	21	22	AUX7 (alimentación)
AUX4 (alimentación)	19	20	AUX5 (alimentación)
- 17	18	AUX2 (alimentación)	
- 15	16	AUX1 (alimentación)	
Luz de fondo	13	14	Conexión de carril izquierda
Indexpin	11	12	Conexión de rail derecha U+ (+Pol)
Luz delantera	7	8	Conexión del motor a la derecha
TIERRA	5	6	Control de tapa
AUX12 / Susi Clk / Servo6	3	4	AUX11 / Susi Dta / Servo5
AUX10 / Sensor de rueda	1	2	AUX3

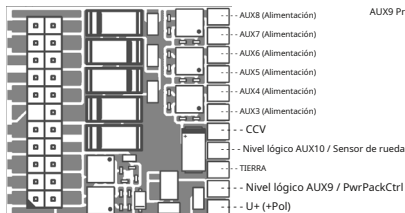


AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico  
AUX11, AUX12 son salidas de nivel lógico  
AUX9 Predeterminado: PwrPackCtrl

Figura 6: LokPilot 5 con interfaz PluX22

## 59212 LokPilot 5 Fx PluX22 59222 LokPilot 5 Fx DCC PluX22

AUX6 (alimentación)	21	22	AUX7 (alimentación)
AUX4 (alimentación)	19	20	AUX5 (alimentación)
- 17	18	AUX2 (alimentación)	
- 15	16	AUX1 (alimentación)	
Luz de fondo	13	14	Conexión de carril izquierda
Indexpin	11	12	Conexión de carril derecha U+
(+Pol)	9	10	-
Luz delantera	7	8	-
TIERRA	5	6	Control de tapa
AUX12 / Susi Clk / Servo6	3	4	AUX11 / Susi Dta / Servo5
AUX10 / Sensor de rueda	1	2	AUX3



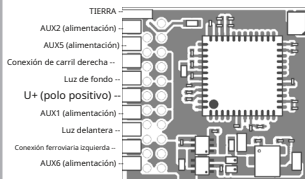
AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico  
AUX11, AUX12 son salidas de nivel lógico  
AUX9 Predeterminado: PwrPackCtrl

Figura 7: LokPilot 5 Fx y LokPilot 5 Fx DCC con interfaz PluX22

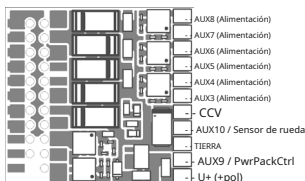


## 59210 LokPilot 5 Fx 59220 LokPilot 5 Fx DCC

Frente



atrás



Ocupación	Color
AUX5	naranja
luz de fondo	amarillo
Ausgang AUX1	verde
Conexión de riel izquierda	negro
AUX6	gris
Luz delantera	blanco
U+ (conductor de retorno)	azul
Conexión de riel derecha	rojo

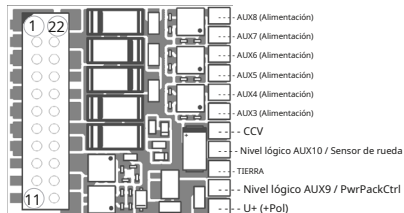


AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico

Figura 8: LokPilot 5 Fx y LokPilot 5 Fx DCC con interfaz NEM652 de 8 polígrafos

## 59219 LokPilot 5 Fx 21MTC 59229 LokPilot 5 Fx DCC 21MTC

AUX10 / Sensor de rueda 1	22 Conexión de riel derecha 21
AUX7 (nivel lógico) 2	Conexión de riel izquierda 20
AUX6 (nivel lógico) 3	GND
AUX4 (ver a la derecha) 4	19 -
AUX12 / SUSI Clk / Servo 5 AUX11 / SUSI Dta / Servo 6	18 -
luz de fondo 7	17 AUX5 (nivel lógico)
Luz delantera 8	16 U+ (+Pol)
- 9	15 AUX1
- 10	14 AUX2
índice 11	13 AUX3 (ver a la derecha)
	12 VCC



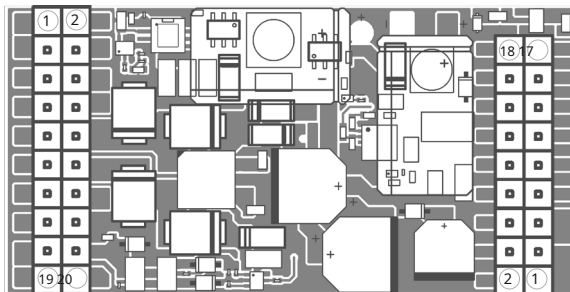
AUX9, AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico  
AUX11, AUX12 son salidas de nivel lógico

AUX3, AUX4 (en la interfaz 21MTC!) se puede cambiar a nivel lógico (NEM660) o potencia.

Nivel lógico: CV124 Bit 7 = 0  
Poder: CV124 Bit 7 = 1

Figura 9: LokPilot 5 Fx y LokPilot 5 Fx DCC con interfaz 21MTC

## 59315 Lok Piloto 5 L



AUX1 (alimentación) 1 2 Frente ligero  
 AUX2 (alimentación) 3 4 luz trasera  
 AUX3 (alimentación) 5 6 Conexión del motor a la derecha  
 AUX4 (alimentación) 7 8 Conexión del motor izquierda  
 AUX5 (alimentación) 9 10 Conexión de rail derecha  
 AUX6 (Power) 11 12 Conexión carril  
 izquierda AUX7 (Power) 13 14 U+ (+Pol)  
 AUX8 (Alimentación) 15 16 -  
 AUX9 (Alimentación) 17 18 -  
 - 19 20 -

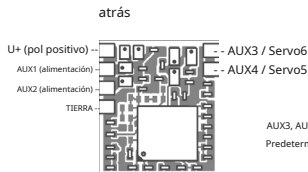
Habilitar motor	18	17	AUX10 / Sensor de rueda
sensor2	15	15	Sensor1
AUX11 / Susi Dta / Servo5	14	13	AUX12/Reloj Susi/Servo6
Servo4	12	11	Servo3
- 10 9	-	-	
- 8 7	-	-	
AUX13 (Nivel lógico)	señala y cinco	+ 5V (para servos)	
CCV	4 3	TIERRA	
- 2	1	-	

AUX10 son entradas/salidas de nivel lógico AUX11, AUX12,  
 AUX13 son salidas de nivel lógico

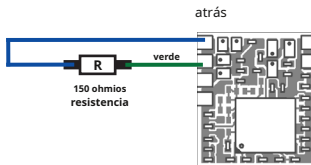
**Figura 10: LokPilot 5 L Pinheader - Ocupación**

## 59110 LokPilot 5 Fx micro 59120 LokPilot 5 Fx micro DCC

**Nota: ¡Los decodificadores Fx no tienen salida de motor!**



AUX3, AUX4 son salida de nivel lógico AUX3 Predeterminado: PwrPackCtrl



**¡Al programar con unidades centrales DCC, se debe conectar una resistencia de 150 Ohm ( $> = 0.5W$ ) a la salida AUX1 para generar el pulso ACK!**

**(No es necesario al programar con ESU LokProgrammer)**

Cable	Ocupación	Color
1	AUX5	naranja
2	luz trasera	amarillo
3	salida AUX1	verde
4	Conexión de riel izquierda	negro
5	AUX6	gris
6	Frente ligero	blanco
7	U+ (Conductor de retorno general)	azul
8	Conexión de carril derecha	rojo



**Figura 11: LokPilot 5 Fx micro con interfaz NEM652 de 8 pines - Ocupación**

# Diagrama de conexión LokPilot

## 6.8.1. Diagrama de conexión LokPilot / LokPilot micro

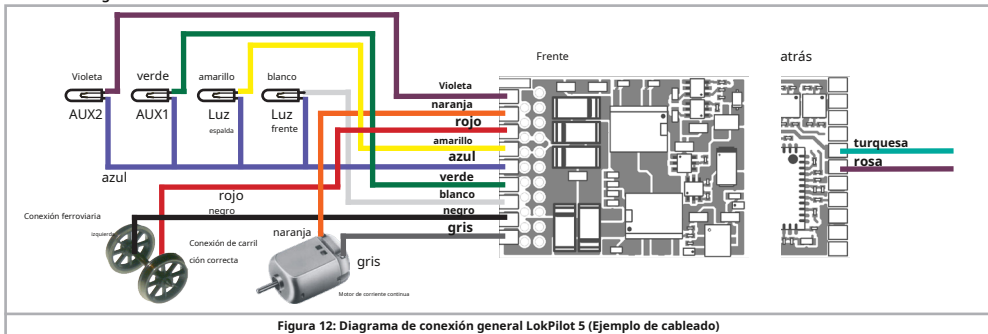


Figura 12: Diagrama de conexión general LokPilot 5 (Ejemplo de cableado)

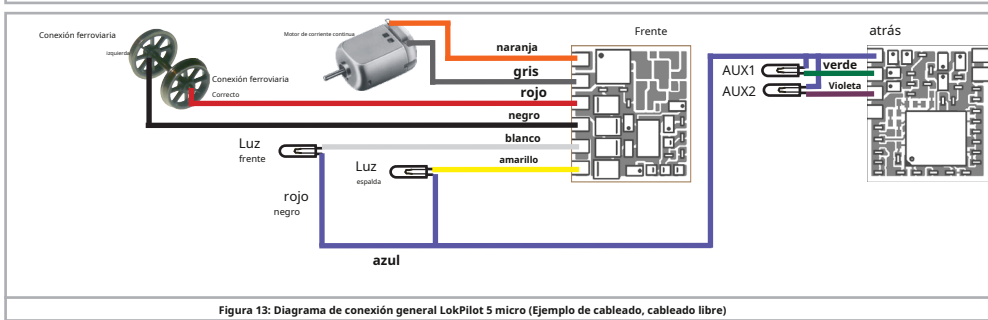


Figura 13: Diagrama de conexión general LokPilot 5 micro (Ejemplo de cableado, cableado libre)

# Diagrama de conexión LokPilot 5 L

## 6.8.2. Diagrama de conexión Decodificadores LokPilot 5 L

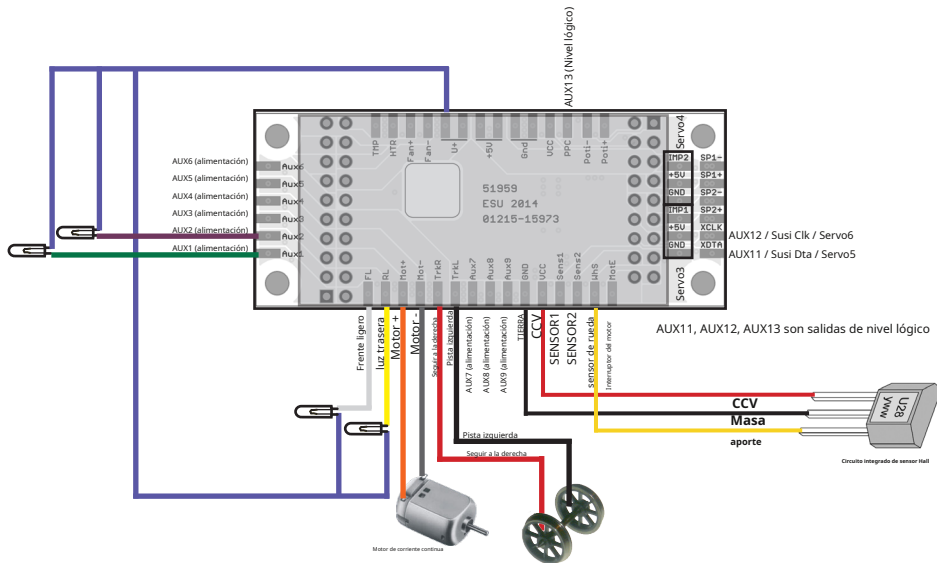


Figura 14: Diagrama de conexión general LokPilot 5 L (Ejemplo de cableado), Decodificador conectado a la placa adaptadora 51959

### 6.8.3. Colores de hilo Märklin®

Märklin® utiliza un sistema de codificación de colores diferente al de los colores DCC. Consulte la figura 15 para obtener más información.

Descripción	Marca de color	Color ESU (Norma NMRA DCC)
CA: espectáculo de recogida de energía (riel central) CC: conexión de vía derecha	rojo	rojo
CA: Rieles exteriores DC: Conexión vía izquierda	marrón	negro
Terminal izquierdo del motor	azul	gris
Borne motor derecho	verde	naranja
Común (tensión de vía rectificadora) (+Polo) para salidas de función	naranja	azul
Salida de función Luz trasera	amarillo	amarillo
Faro de salida de función	gris	blanco
Salida de función AUX1	rojo marrón	verde
Función salida AUX2	marrón/verde	Violeta
Salida de función AUX3	marrón/amarillo	-
Función salida AUX4	Cafe Blanco	-

Figura 15: Colores de cable Märklin® diferentes a los colores de cable DCC

### 6.8.4. Conexiones de motor y vía

En primer lugar, corte todos los cables instalados en la locomotora. Tenga especial cuidado de quitar cualquier conexión con el chasis (masa): los cables del motor deben estar libres de potencial positivo, es decir, no deben tener ningún contacto con el chasis o la carrocería o las ruedas y los contactos de las ruedas.

Es particularmente fácil pasar por alto este tipo de conexiones en las locomotoras Fleischmann®.

Tome nota de qué cable del motor conecta el motor con el contacto de la rueda derecha e izquierda. Esto evita errores y asegura que su locomotora funcione en la dirección correcta.



Verifique todas las conexiones con un ohmímetro. Busque cortocircuitos, especialmente entre los cables del motor y los contactos de las ruedas.

- Conecte el cable rojo al captador del riel derecho o al captador central en los modelos de CA.
- Conecte el cable negro al captador del riel izquierdo o al chasis en los modelos de CA.
- Conecte el cable naranja con el terminal del motor, que originalmente conducía al captador de la rueda derecha (captador central en los modelos de CA).
- El cable gris va al terminal, que originalmente se conectaba al riel izquierdo (chasis para modelos AC).

#### 6.8.4.1. Conexión de motores de CC y sin núcleo

Puede utilizar todos los motores de CC que se utilizan comúnmente para maquetas de trenes, siempre que no excedan el límite de corriente del decodificador.

En algunos casos, con el High Performance Drive de 5 polos de Märklin®, puede encontrar tres condensadores antiinterferencias.

Los dos condensadores conectados directamente a los cables del motor y la carcasa del motor DEBEN retirarse.

#### 6.8.4.2. Conexión de motores universales con conversiones HAMO

No conecte los motores universales instalados en muchas locomotoras Märklin® más antiguas (también conocidas como motores de CA) directamente a los decodificadores LokPilot. Debe modificar el motor instalando primero imanes permanentes, los llamados imanes HAMO.

Puede comprar estos imanes a su distribuidor de ESU.

Suministramos tres tipos de imanes. Consulte el capítulo 18.2. para obtener más información sobre conversiones de motores con imanes permanentes.

#### 6.9. Conexión de funciones adicionales

Puede conectar cualquier tipo de carga, como bombillas, LED (diodos emisores de luz), generadores de humo o dispositivos similares a las salidas de función, siempre que el consumo máximo de corriente sea menor que el de la salida del decodificador.



El consumo de corriente máximo permitido por salida de función se enumera en los datos técnicos en la sección 5.1.8.



Asegúrese de que la carga no exceda la corriente máxima permitida y que no haya cortocircuitos. Las salidas del LokPilot tienen protección pero si se aplica un voltaje externo, las salidas pueden sufrir daño o destrucción.

### 6.9.1. Protección de sobrecarga de las salidas de función (parpadeando)

Las salidas de función de los decodificadores LokPilot cuentan con protección electrónica contra sobrecarga y cortocircuito. El decodificador sigue comprobando la suma de todas las corrientes de salida de función. Si la corriente es demasiado alta, el decodificador apagará las salidas. Después de aproximadamente 1 segundo, el decodificador intenta encenderlos nuevamente. Si la corriente sigue siendo demasiado alta, quizás debido a un cortocircuito, se vuelve a iniciar el mismo procedimiento.

Cuando utilice bombillas (lámparas incandescentes), tenga en cuenta lo siguiente: consumen una "corriente de entrada" muy alta cuando están encendidas, que disminuye después de unos momentos. Por lo tanto, con las bombillas de 12 V puede suceder que los faros parpadeen brevemente durante el encendido y luego se apaguen debido a la protección contra sobrecarga del decodificador. Las luces se encenderán y apagarán en breve en un ciclo de un segundo. Esto se debe a una corriente de entrada demasiado alta de las bombillas; el decodificador no es capaz de distinguir entre la alta corriente de arranque de las bombillas y una sobrecarga. Por lo tanto, es importante instalar las bombillas correctas.

#### 6.9.1.1. Bombillas adecuadas

Solo instale bombillas de 16 V o más y con un consumo de corriente nominal que no exceda los 50 mA.

Muchos modelos antiguos de ROCO® y Fleischmann® tienen bombillas de 12V instaladas. Atraen una corriente alta, se calientan mucho y pueden causar daños a la locomotora. Reemplácelos con bombillas de 16V.

### 6.9.2. Uso de LED

Si le gusta usar LED, debe conectar una resistencia en serie con los LED. Debe tener una clasificación entre 470 ohmios y 2,2 kOhmios. ¡Hacer funcionar los LED sin esta resistencia conducirá a su destrucción inmediata! A diferencia de las bombillas, los LED son sensibles a la polaridad. El extremo negativo (cátodo) del LED está conectado al

salida de función, el extremo positivo (ánodo) está conectado al cable azul (función común).



No olvide cambiar la salida de función respectiva al modo LED. Esto asegurará una presentación prototípica de todos los efectos de luz. Consulte el capítulo 12.5. para más detalles.

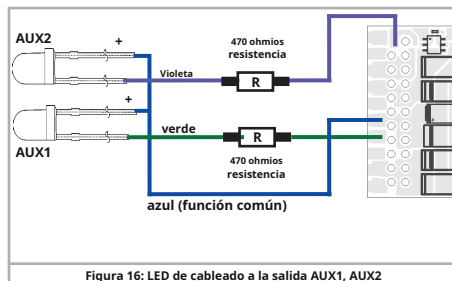


Figura 16: LED de cableado a la salida AUX1, AUX2

### 6.9.3. Tipos de salidas de función

Un componente importante de cada decodificador LokPilot son las salidas de función. Allí se conectan todos los consumidores como lámparas, generadores de humo o servos. Dependiendo de la versión, los decodificadores LokPilot 5 ofrecen diferentes números de salidas de funciones. Distinguimos dos tipos:

- Salidas de función alimentadas: los transistores FET se instalan directamente en el decodificador para que los consumidores puedan conectarse directamente a estas salidas de función.
- Salidas de nivel lógico: estas salidas proporcionan la señal de control solo para la salida. Para su uso, se requieren transistores de potencia externos. Esto suele ocurrir en la placa de circuito impreso de la locomotora; ESU también ofrece placas adaptadoras adecuadas.

### 6.9.3.1. Salidas de función del decodificador

ESU nombra las salidas de función como „Luz delantera“, „Luz trasera“, así como AUX1, AUX2, AUX3... La tabla en la página siguiente muestra qué decodificador tiene qué salidas.



No todas las salidas están disponibles en todos los conectores. Para algunas conexiones, puede elegir entre entrada o salida o seleccionar el tipo de salida (salida de nivel lógico, SUSI o servo), dependiendo del cableado externo (placa de circuito impreso de locomotora o placa adaptadora).

### 6.9.4. Uso de salidas alimentadas

Este procedimiento depende del cableado de las luces y funciones auxiliares en la locomotora:

- a) Las lámparas / salidas de función están aisladas del polo común (tierra) (es decir: el chasis de la locomotora); por lo tanto, son libres de potencial. Las funciones de la locomotora deben ser libres de potencial, es decir, no puede haber ninguna otra conexión a la función además de los cables del decodificador. El voltaje en estas salidas es aproximadamente 1,5 V más bajo que el voltaje de la pista. El cable azul es el "polo común"; la salida de la función en sí es el "polo negativo".



Si se instalan LED (consulte también la Fig. 17), se debe conectar una resistencia en serie con los LED. Debe tener una clasificación de entre 470 ohmios y 2,2 kOhmios. ¡Hacer funcionar los LED sin esta resistencia conducirá a su destrucción!

- b) Las luces/salidas de funciones están conectadas (juntas) contra el chasis de la locomotora (como en muchas locomotoras de Märklin®, así como en la mayoría de las locomotoras más antiguas de Fleischmann® y ROCO®).

El cableado es más simple pero el voltaje disponible es aproximadamente la mitad. Este tipo de conexión no es adecuado para el funcionamiento multiprotocolo:

Los paquetes M4 y Motorola® son asimétricos. Por lo tanto, las salidas de función no tienen potencia continua. Esto conduce a un parpadeo rítmico de los faros (pulsación) que se vuelve particularmente evidente con los LED.



Además, los faros solo funcionarán en una dirección en el modo CC analógico. Si serán las luces delanteras o las luces traseras, depende de la forma en que haya colocado su locomotora en la vía.

- Soldar las luces de marcha atrás al cable amarillo, los faros al blanco.



Si su locomotora está cableada de acuerdo con la opción b), entonces está lista para usar. De lo contrario, debe conectar los cables restantes de todas las bombillas y funciones al cable azul. ¡Este poste puede no tener ninguna conexión con el chasis! Es posible utilizar ambas opciones en la misma locomotora.

### 6.9.5. Uso de salidas de nivel lógico

Para salidas de nivel lógico, no es posible conectar ninguna carga externa directamente. Se requieren transistores de potencia externos. Por lo general, estos transistores de potencia ya están instalados en la placa de circuito impreso de la locomotora (si es necesario).

Para cargadores de ferrocarril modelo "hágalo usted mismo", ESU ofrece las placas adaptadoras 51957 y 51968 que se adaptan perfectamente a nuestros decodificadores.

### 6.9.6. Salidas de servos

Los decodificadores LokPilot 5 son capaces de manejar hasta 6 servos. Todos los servos RC disponibles comercialmente con un pulso positivo son adecuados. Recomendamos los llamados servos digitales porque no se mueven durante el encendido. Antes de controlar los servos, debe configurar las salidas de función en "Servo". Cada salida de servo también se puede utilizar como salida de nivel lógico alternativamente. Consulte el capítulo 12.5. para más información.



Tenga en cuenta que LokPilot 5 y LokPilot 5 micro pueden crear la señal de control necesaria para el servocontrol, pero no pueden proporcionar la fuente de alimentación necesaria para los servos (normalmente 5 V). Debe generar la fuente de alimentación del servo usted mismo en la placa adaptadora. Sin embargo, el decodificador LokPilot 5 L ya tiene la fuente de alimentación del servo a bordo.





## Instalación del decodificador

	LokPilot 5 6 o 8 pines	LokPilot 5 21MTC	LokPilot 5 21MTC „MKL“	LokPilot 5 PluX22
Frente ligero	Poder	Poder	Poder	Poder
luz trasera	Poder	Poder	Poder	Poder
AUX1	Poder	Poder	Poder	Poder
AUX2	Poder	Poder	Poder	Poder
AUX3	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder <b>21MTC: Potencia</b>	Almohadilla: Poder PluX22: Potencia
AUX4	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder <b>21MTC: Potencia</b>	Almohadilla: Poder PluX22: Potencia
AUX5	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder PluX22: Potencia
AUX6	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder PluX22: Potencia
AUX7	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder 21MTC: Nivel lógico	Almohadilla: Poder PluX22: Potencia
AUX8	Almohadilla: Poder	Almohadilla: Poder 21MTC:	Almohadilla: Poder 21MTC:	Almohadilla: Poder PluX22:
AUX9	Pad: nivel lógico (Pwr-PackCtrl)	Pad: nivel lógico (PwrPackCtrl)	Pad: nivel lógico (PwrPackCtrl)	Pad: nivel lógico (PwrPackCtrl)
AUX10		21MTC: Nivel lógico/Sensor de rueda	21MTC: Nivel lógico/Sensor de rueda	PluX22: Nivel lógico/Sensor de rueda
AUX11		21MTC: Nivel lógico/Susi Dta/Servo5	21MTC: Nivel lógico/Susi Dta/Servo5	PluX22: Nivel lógico/Susi Dta/Servo5
AUX12		21MTC: Nivel lógico/Susi Clk/Servo6	21MTC: Nivel lógico/Susi Clk/Servo6	PluX22: Nivel lógico/Susi Clk/Servo6
AUX13				
AUX14				
AUX15				
AUX16				
AUX17				
AUX18				
Sensor de rueda de entrada		21MTC: como alternativa a AUX10	21MTC: como alternativa a AUX10	PluX22: como alternativa a AUX10
Sensor de entrada 1				
Sensor de entrada 2				
Motor de entrada apagado				

LokPilot 5 micro 6 o 8 pines	LokPilot 5 micro Siguiente18 / PluX16	LokPilot 5L Encabezado
Poder	Poder	Poder
Poder	Poder	Poder
Poder	Poder	Poder
Poder	Poder	Poder
Pad: nivel lógico/Servo6		Poder
	Next18: Nivel lógico/Susi Dta/Servo6	
Pad: nivel lógico/Servo5		Poder
	Next18: Nivel lógico/Susi Clk/Servo5	
	Pad: Potencia	Poder
	Almohadilla: Poder	Poder
		Poder
		Poder
		Poder
		Nivel lógico / Sensor de rueda
		Nivel lógico / Susi Dta/ Servo5
		Nivel lógico / Susi Clk / Servo6
		Nivel lógico (PwrPackCtrl)
		Nivel lógico / Servo3
		Nivel lógico / Servo4
		Ok
		De acuerdo
		De acuerdo
		De acuerdo

### 6.9.6.1. Salidas servo para LokPilot 5 L

El decodificador LokPilot 5 L ofrece 4 salidas servo. Los servos deben estar conectados correctamente a la placa adaptadora.

Servo3 y Servo4 se pueden soldar directamente a la placa adaptadora, como se muestra en la figura 17. Para Servo5 y Servo6, consulte la figura 14.

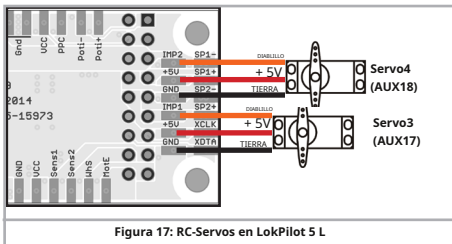


Figura 17: RC-Servos en LokPilot 5 L

### 6.9.7. Salidas SUSI/Servo/Nivel Lógico

Las líneas de interfaz SUSI en cada decodificador LokPilot 5 se pueden configurar alternativamente como salidas de servo o salidas de nivel lógico. De esta forma, se puede aumentar el número de salidas disponibles.



Tenga en cuenta que actualmente los pines SUSI en las interfaces 21MTC, Next18 o PluX no se pueden usar en ningún otro lugar de acuerdo con el estándar. Por lo tanto, siempre debe verificar cómo están conectados estos pines a la placa de circuito impreso de la locomotora (o placa adaptadora).

### 6.9.8. Generadores de humo adecuados

Desafortunadamente, no es una tarea fácil encontrar el generador de humo adecuado para cada locomotora. La cantidad de humo generado depende de los siguientes factores:

#### a) Tensión de vía

El voltaje de la vía varía según la estación de comando. Por lo tanto, es posible que una locomotora genere humo cuando es impulsada por un sistema digital pero no genera humo con otro sistema. Incluso la variación de 1V hace una gran diferencia.

#### b) Tipo y tolerancia del generador de humo Seuthe y del destilado de humo

Los generadores de humo Seuthe tienen tolerancias de producción considerables. Por lo tanto, es posible que una unidad funcione perfectamente y otra no. El tipo de destilado y el nivel de llenado también influyen.

#### c) Configuración de la salida del decodificador

Para una acción de ahumado correcta, debe configurar la salida AUX en "Dimmer" así como en "Brightness" completo. Más información en el capítulo 12.

#### d) Conexión del generador de humo

La mayoría de los generadores de humo están cableados contra el chasis (tierra). Por lo tanto, el generador de humo solo recibe corriente en cada segundo medio ciclo. La cantidad de energía que llega al generador de humo depende de su estación de mando y del protocolo digital. En general, se recomienda Seuthe tipo 11, pero no obtiene suficiente potencia y, por lo tanto, no fuma satisfactoriamente.

Hay dos opciones para resolver este problema:

**Solución 1:** Usar el Seuthe No. 10. Este tipo está diseñado para operación analógica y consume una corriente relativamente alta. Sujeto a sus niveles de tolerancia, puede activar la protección de sobrecarga del decodificador. En este caso, debe conectar un relé (ESU No. 51963) al circuito o reducir ligeramente el "Brillo" de la salida.

**Solución 2:** Usando el Seuthe No. 11. No lo conecte contra el chasis (tierra) sino que use el cable azul para el segundo polo („U+"). Esto evita que la señal de vía asimétrica interfiera con el generador de humo. Representa la mejor solución pero a veces es un poco difícil en términos de cableado.

### 6.10. Conexión de un sensor externo

Si desea utilizar un sensor externo para activar la función, tiene un poco de trabajo por hacer. Los decodificadores LokPilot 5 (desafortunadamente no el micro Lok-Pilot 5) admiten varios tipos de sensores: sensores Hall, interruptores de láminas y limpiaparabrisas mecánicos. El resultado más preciso que obtendrá al usar un IC de sensor Hall. Después de haber instalado y conectado un sensor de rueda, debe indicarle al decodificador que lo use.



Asegúrese de que la entrada del sensor de rueda esté habilitada y no configurada para ser AUX9. ¡Para esto, se debe configurar Cv 124 Bit 4 para los decodificadores LokPilot H0!

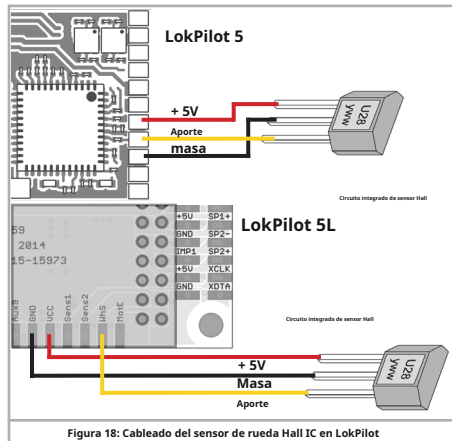


Figura 18: Cableado del sensor de rueda Hall IC en LokPilot

#### 6.10.1. Circuito integrado de sensor HALL

Un sensor Hall es un circuito electrónico que responde a un campo magnético alterno similar a un interruptor de láminas. Los sensores Hall son más fáciles de ajustar ya que la distancia entre el sensor y el imán no es crítica. Un sensor de pasillo de uso común, que se puede comprar por correo, es el US2881 de Melexis.

También hay muchos dispositivos compatibles en el mercado. Los terminales deben conectarse al LokPilot como se muestra en la figura 15.

#### 6.10.2. Sensor de interruptor de láminas

Si tiene problemas para obtener un IC de sensor Hall, también puede usar un interruptor de láminas subminiatura. Están conectados al decodificador con solo dos pines.

Sin embargo, su sensibilidad no es tan buena como la de los sensores Hall IC y es posible que se necesiten imanes más potentes para activar correctamente estos interruptores de láminas. Además, debe tenerse en cuenta la posición de los interruptores de láminas.

#### 6.10.3. Entradas de sensores adicionales

Para activar los efectos, el LokPilot 5 L tiene dos entradas de sensor adicionales SENSOR#1 y SENSOR#2 (consulte la Fig. 7/11). Las entradas son adecuadas para contactos Reed o sensores HALL. El cableado se realiza como se muestra arriba.

### 6.11. Condensadores de conexión

En muchos diseños más antiguos, la recogida actual de locomotoras no es muy confiable. Por lo tanto, las interrupciones del suministro eléctrico pueden provocar una parada o un movimiento brusco cuando la locomotora se desplaza sobre desvíos a bajas velocidades. Esto se puede superar con condensadores de búfer (100 mF / 25 V o más muestran los resultados deseados). Si lo desea, puede conectarlos al micro LokPilot 5 o LokPilot 5.



Soldar cables en un decodificador requiere un equipo de soldadura de calidad y experiencia. Nuestra garantía no cubre los daños causados por una soldadura inadecuada. Considere cuidadosamente si realmente necesita ese capacitor.

### 6.11.1. LokPilot H0, micro decodificadores LokPilot

Puede conectar dos capacitores más grandes según el circuito en la mitad superior de la figura 16.

El condensador se carga a través de una resistencia (100 ohmios), lo que evita que el sistema digital interprete la corriente de carga como un cortocircuito en el momento del encendido. El diodo se asegura de que la energía del condensador esté completamente disponible cuando sea necesario.



Sin embargo, ya no puede utilizar esta locomotora en diseños de CA.  
¡Riesgo de destrucción!



¡Desconecte/retire el capacitor antes de programar con el ESU LokProgrammer!

### 6.11.2. PowerPack para LokPilot y LokPilot micro

Puede soldar un potente amortiguador de energía a todos los micro decodificadores LokPilot 5 o Lok-Pilot 5. La Figura 19 + 20 le muestra cómo hacerlo. Este „PowerPack“ permite que su locomotora siga funcionando durante 2 segundos sin energía.

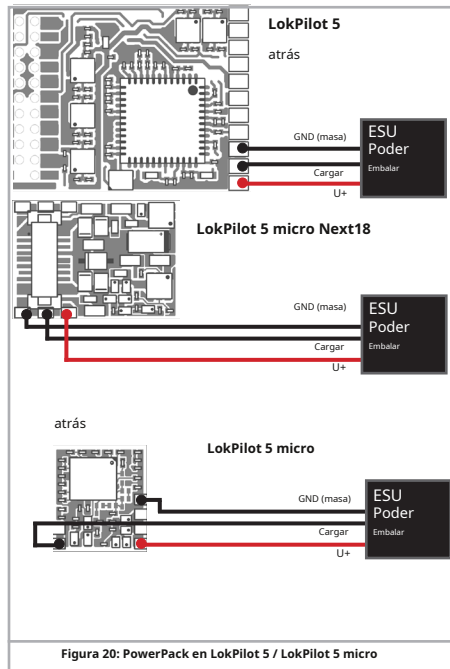
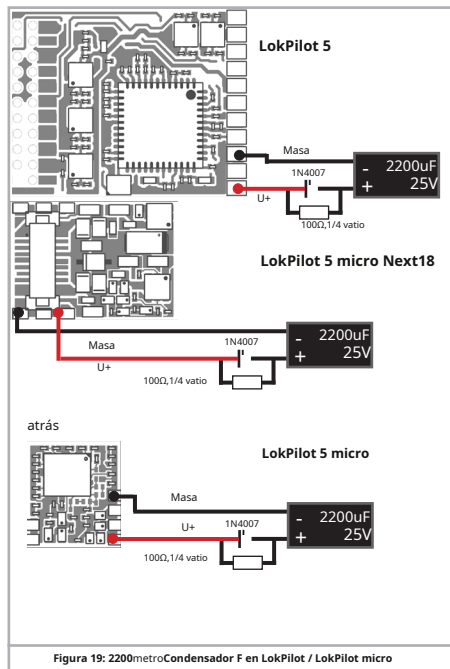
ESU suministra módulos PowerPack adecuados con el número de artículo 54671 o 54672. Utilice SÓLO estos.

- El PowerPack solo funciona en modo digital. Se apaga automáticamente en diseños analógicos.

Puede llevar hasta dos minutos cargar completamente el condensador ("GoldCap"). Por lo tanto, el tiempo puenteado con el búfer de energía depende del consumo de corriente de su locomotora y del tiempo de carga.



El tiempo que se conectará con el PowerPack se puede configurar en la CV 113. La salida AUX9 o AUX7 debe configurarse en "PowerPackControl". Encuentre más detalles en el capítulo 10.10.



## 7. Operación inicial

### 7.1. Valores predeterminados de fábrica

La dirección se establece en 03 con 14 pasos de velocidad.

F0 cambia la iluminación direccional.

F1 cambia la salida AUX1.

F2 cambia la salida AUX2.

F3 enciende y apaga el mecanismo de conmutación.

F4 activa y desactiva el retardo de aceleración y frenado. F5 cambia la salida AUX3 (si está disponible).

F6 cambia la salida AUX4 (si está disponible). F7

cambia la salida AUX5 (si está disponible). F8

cambia la salida AUX6 (si está disponible). F9

cambia la salida AUX7 (si está disponible). F10

cambia la salida AUX8 (si está disponible). F11

cambia la salida AUX9 (si está disponible). F12

cambia la salida AUX10 (si está disponible). F13

cambia la salida AUX11 (si está disponible). F14

cambia la salida AUX14 (si está disponible).

- ¿Se mueve la locomotora en ambas direcciones?
- ¿El sentido de marcha indicado se corresponde con el real? De lo contrario, ¿se intercambiaron los cables del motor o se insertó el enchufe de 8 pines al revés?
- Encender las luces: ¿funcionan correctamente? Si ha instalado un LokPilot con un enchufe de 8 pines, verifique si el enchufe se asienta correctamente en el enchufe.

### 7.2. Modos de funcionamiento digitales

En los siguientes capítulos, describimos el funcionamiento del LokPilot con diferentes sistemas digitales.

Todos los decodificadores LokPilot 5 básicamente admiten los protocolos digitales mencionados en la sección 5.2.1. Las excepciones son el decodificador LokPilot 5 DCC, LokPilot 5 micro DCC y LokPilot 5 L DCC, que están destinados al mercado norteamericano. Estos solo son compatibles con el sistema DCC.

### 7.2.1. Modo de operación DCC

Retire todos los condensadores que estén conectados a los alimentadores de vía (p. ej., vía de alimentación ROCO®). Esto podría afectar la funcionalidad del decodificador.



El LokPilot funciona con cualquier sistema DCC. Desafortunadamente, el protocolo DCC también trae algunas dificultades al juego. Uno de ellos ocurre con tanta frecuencia que lo tratamos de inmediato.

#### 7.2.1.1. Pasos de velocidad DCC („luces intermitentes“)

„Las luces no funcionan“ con los sistemas DCC: las locomotoras DCC funcionan con 14, 28 o 128 pasos de velocidad. El decodificador ofrece las tres opciones y necesita "saber" con qué opción la estación de comando opera el decodificador. La estación de comando debe poder operar con este modo y debe configurarse en consecuencia. Si este no es el caso, pueden ocurrir los siguientes problemas:

- No puede cambiar las luces con F0 en absoluto.
- Las luces siguen encendiéndose y apagándose dependiendo del paso de velocidad. Encendido y apagado de nuevo, y encendido de nuevo, y apagado de nuevo, etc.

En este caso, asegúrese de que los ajustes de paso de velocidad del decodificador y la estación de mando sean los mismos.

#### 7.2.1.2. Detección automática de pasos de velocidad DCC

Los decodificadores LokPilot implementan la detección automática para evitar el problema anterior. Hemos probado esto con los siguientes sistemas:

- ESU ECoS®
- Bachmann EZ-Command® Dynamis®
- ROCO® Lokmaus2 y Lokmaus3
- Caja inteligente Uhlenbrock®
- Lenz® Digital plus V2.3
- ZIMO® MX1
- Estación central de Märklin®

Cuando se opera con Lenz® digital plus V3.0, la función de detección automática no funciona en 14 pasos de velocidad. Seleccione 28/128 pasos de velocidad en su lugar.

El LokPilot intenta establecer el ajuste de paso de velocidad cada vez que recibe alimentación (es decir, después de encender la alimentación en su trazado o el sector de la vía donde se encuentra su locomotora) y las luces



están encendidos. Este proceso requiere que encienda las luces y gire el acelerador hasta que las luces se enciendan continuamente.

Si cambia la configuración del paso de velocidad durante el funcionamiento, debe interrumpir la alimentación del decodificador durante un breve momento para activar la detección automática.

Esta función de detección automática se puede desactivar con el bit 4 en la CV 49 (consulte también la tabla de CV en el capítulo 20). Luego debe configurar el paso de velocidad correcto con el bit 1 en la CV 29.

## 7.2.2. Modo Motorola®

El LokPilot funciona con todos los dispositivos y sistemas compatibles de Märklin® que hay en el mercado hasta el momento. Las funciones F1 a F4 solo se pueden activar con el llamado „nuevo formato Motorola®“. Para activarlo, debe colocar el interruptor DIP 2 en su 6021 en la posición superior („On“).

Los decodificadores LokPilot admiten dos funciones especiales en el modo Motorola®:

### 7.2.2.1. 28 pasos de velocidad

Mientras que el sistema Motorola® original utilizado por las siguientes unidades centrales, a saber, la unidad central Märklin® 6021, Delta® y Mobile Station®, solo admite 14 pasos de velocidad, el decodificador LokPilot también puede manejar el modo de 28 pasos de velocidad. En combinación con las estaciones de mando adecuadas (p. ej.: ESU ECoS, en el modo „Motorola® 28“), esto conduce a un control más fluido de sus locomotoras. No se requieren cambios en el decodificador.

### 7.2.2.2. Rango extendido de direcciones de Motorola®

Mientras que el formato original de Motorola® solo conoce las direcciones del 01 al 80, el LokPilot ofrece el siguiente rango de direcciones:

LokPilot 5

01 - 255

El Capítulo 9 explica cómo configurar la dirección. Allí se describe cómo con la ayuda de la segunda, tercera y cuarta dirección (direcciones consecutivas) se pueden controlar más de cuatro funciones.

## 7.2.3. Modo Selectrix®

Puede operar el LokPilot con cualquier estación de comando compatible con Selectrix® con acceso a las funciones "luces" y F1.

Para programar cualquier parámetro, debe utilizar el modo de programación DCC. No es posible programarlo con un sistema Selectrix® "puro". Los cambios programados en DCC también son válidos para el funcionamiento con estaciones de mando Selectrix®.

Tan pronto como un decodificador recibe comandos en formato Motorola®, M4 o DCC (siempre que recibe un paquete de señal con información dirigida a él), el receptor Selectrix® se apaga automáticamente. Esto permite un funcionamiento mixto sin problemas con Selectrix® / DCC / Motorola®/M4. El receptor Selectrix® se vuelve a encender tan pronto como el decodificador detecta una interrupción de energía.

## 7.2.4. Modo M4

Los dispositivos de sistema Märklin® Central Station®, Central Station® 2/3 y Mobile Station® reconocen e integran automáticamente el decodificador LokPilot en el sistema inmediatamente después de colocar la locomotora en la vía. Este proceso se ejecuta automáticamente y no requiere ninguna configuración específica del decodificador.

Tan pronto como el decodificador reciba un paquete de datos mfx® válido (siempre que el decodificador reconozca que está siendo ejecutado por una unidad central compatible con mfx®), ignorará los paquetes de datos de Motorola®, Selectrix® y DCC.

Solo después de interrumpir brevemente la alimentación del decodificador o si no recibe ningún paquete de datos mfx® durante unos 4 segundos, volverá a aceptar otros paquetes de datos. El decodificador prioriza su respuesta a los paquetes de datos entrantes:

- La máxima prioridad se asigna a DCC con RailComPlus®. Por lo tanto, el decodificador siempre se registrará con RailComPlus y DCC en una estación de comando ESU ECoS, incluso cuando M4 esté activo.
- Si RailComPlus® no está disponible, la segunda prioridad es M4. El decodificador se registrará con M4 en las estaciones de mando de Märklin Central Station®.
- DCC "estándar" está al mismo nivel que Motorola®.
- Selectrix® tiene la prioridad más baja.

# Operación inicial



Los protocolos de datos que no se requieren se pueden desactivar. Cómo se hace esto lo encontrará en el capítulo 9.5.

## 7.3. Modo Analógico

Todos los decodificadores LokPilot están configurados de fábrica para funcionar también en modo analógico. Tenga en cuenta las observaciones del capítulo 10.3. si el decodificador debe moverse repetidamente de sectores analógicos a digitales y viceversa.

### 7.3.1. Funcionamiento analógico de CC

Los decodificadores LokPilot funcionan en diseños de CC convencionales. De fábrica, la compensación de carga está activa. Esto proporciona un control suave de sus locomotoras incluso a bajas velocidades (también en modo CC). Dado que la compensación de carga requiere alrededor de 3 a 4 voltios como "voltaje base", debe girar el acelerador más de lo normal (= locomotoras sin decodificador) antes de que la locomotora comience a moverse.

### 7.3.2. Operación de CA analógica

Cuando esté previsto, los decodificadores LokPilot admiten la operación con transformadores de CA. Por lo tanto, el decodificador LokPilot puede simplemente reemplazar el antiguo relé direccional. La compensación de carga está activa (similar al modo CC) y proporciona un control suave y un rendimiento a baja velocidad que nunca antes había visto. El LokPilot reconoce el pulso para cambiar de dirección como de costumbre. Simplemente espere hasta que la locomotora se haya detenido antes de cambiar de dirección.



¡Nunca emita el comando „Cambio de dirección“ a una locomotora en movimiento! ¡Esto podría conducir a engranajes dañados!



No podemos recomendar el uso de los viejos transformadores (azules) Märklin® que fueron diseñados originalmente para 220 voltios. Dependiendo de su edad y su rango de tolerancia, el pulso para cambiar de dirección podría ser demasiado alto en caso de aumento de la tensión de red y, por lo tanto, destruir el decodificador LokPilot.

Hágase un favor a usted mismo y a sus locomotoras y compre un transformador Märklin® n.º 6647 adecuado: ¡sus locomotoras y decodificadores se lo agradecerán con una vida útil más larga!

## 8. Configuración del decodificador (programación)

El Capítulo 8 cubre la configuración de varios parámetros del decodificador LokPilot. Si no está familiarizado con el manejo de CV, tómese el tiempo para leer estas instrucciones, en ocasiones bastante complejas.

Después de una introducción al mundo de los parámetros en el capítulo 8.1, explicamos en el siguiente apartado 8.2 cómo cambiar varios parámetros en modo DCC y con unidades centrales Märklin®. Los capítulos 9 a 16 explican qué parámetros tienen qué tipo de influencia en el comportamiento del decodificador LokPilot.

### 8.1. Propiedades ajustables de los decodificadores

El hardware determina algunas características, como el número de salidas de función, así como la corriente máxima permitida de la salida del motor y, por lo tanto, no son programables. Sin embargo, existen muchas posibilidades para influir en el comportamiento del decodificador LokPilot ajustando las propiedades controladas por software.

Hay al menos un espacio de memoria dentro del decodificador reservado para cada parámetro ajustable donde se pueden almacenar números o letras.

Puede visualizar los espacios de almacenamiento como fichas en una caja de archivo grande. Para que pueda volver a encontrar la tarjeta correcta, todas tienen números y/o nombres que describen las propiedades de esta tarjeta en particular, como "dirección de locomotora" o "velocidad máxima".

Luego imagine que puedes escribir información en estas tarjetas. Ajustar la configuración no significa nada más que borrar una entrada y reemplazarla por otra. Además, podrías hacerlo en cualquier momento. Sin embargo, no puede escribir en todas las tarjetas: algunos fragmentos de información, como el código del fabricante, están decodificados firmemente.

Por lo tanto, puede determinar el contenido de los espacios de almacenamiento en el decodificador incluso durante la operación y, por supuesto, el decodificador seguirá las instrucciones. A través del procedimiento conocido como "Programación", puede ingresar los datos deseados en los espacios de almacenamiento.

### 8.1.1. Rango de configuración M4

El concepto de CV de NMRA, tal como se describe anteriormente, tiene algunas desventajas: por un lado, al tratar con "CV de colección" como CV

29 con su formato binario es complicado mientras que por otro lado solo puedes ingresar un valor (!). ¿Cómo se podrían almacenar nombres de locomotoras con este método?

Además, no es posible que la estación de comando averigüe qué CV admite un decodificador. La NMRA simplemente se "olvidó" de definir un mecanismo para proporcionar retroalimentación desde el decodificador a la estación de comando con respecto a los CV admitidos.

Con la introducción del sistema mfx®, el usuario no tiene que lidiar con CV, valores y el sistema binario. Más bien, la estación de comando debe solicitar al decodificador que proporcione este tipo de información y luego permitir que el usuario ingrese cualquier valor de una manera fácil en la interfaz gráfica.

Por ejemplo, no tiene que ingresar el valor 15 en CV 3 en una estación de comando compatible con mfx®, sino que debe configurar el tiempo de aceleración en 10 segundos. Gracias a M4 no tienes que recordar que el CV 3 contiene el valor del tiempo de aceleración y que el valor 15 equivale a unos 10 segundos. Este tipo de tecnología compleja está oculta en la estación de comando mfx®.

Por lo tanto, el sistema mfx® no proporciona un método directo para influir en los espacios de memoria, el llamado área de configuración mfx® del decodificador. Generalmente, M4 solo permite el acceso a través de la estación de comando.

Este método tiene un solo inconveniente. ¿Cómo pueden acceder al área de configuración los propietarios de otras estaciones de mando que no sean compatibles con mfx®? Esto se facilita por medio de un concepto de registro que es algo similar a los CV de NMRA DCC. Desafortunadamente, esto no brinda acceso a todas las características del decodificador M4. Además, mfx® no se desarrolló más como se pretendía originalmente y básicamente permanece en el estado de 2004.

Desde que ESU "educó" la Central Station® 60212 con la actualización "Reloaded" y la enseñó a admitir DCC y cuando Märklin® siguió con la actual Central Station 2, la situación se ha aliviado un poco: todas las estaciones de comando mfx® actuales también son compatibles con DCC y puede programar decodificadores DCC. Dado que todos los decodificadores LokPilot 5 son compatibles con DCC, ahora puede elegir cómo desea programar su decodificador:

- Central Station® 60212 Reloaded y Central Station 2 ofrecen una opción de programación gráfica para decodificadores M4. Sin embargo, solo reconoce los decodificadores "antiguos" ESU LokPilot V3.5 y sus posibilidades, así como los decodificadores Märklin similares y apenas modificados. Los decodificadores LokPilot 5 se pueden programar a través de este menú sin ningún problema. Desafortunadamente, algunas opciones no están disponibles porque la estación de comando "no las conoce".



En particular, el cambio de asignaciones de teclas de función (mapeo de funciones) no es posible. Aquí se debe utilizar la programación DCC. Los menús respectivos en la Central Station® están bloqueados.

- Puede acceder a todas las opciones a través de la programación DCC. Si posee un ESU ECoS, le recomendamos este tipo de programación. Esta estación de comando también proporciona un perfil adecuado para este decodificador.

## 8.1.2. M4, el protocolo compatible con mfx® de ESU

Desde que se introdujo el protocolo de datos mfx®, Märklin® lo ha predicho como marca comercial. Esta es la razón por la que ESU decidió en enero de 2009 utilizar el nombre "M4" para todos sus decodificadores. M4 es técnicamente 100% compatible con mfx®.

Todos los decodificadores y estaciones de mando ESU compatibles con M4 se pueden combinar fácilmente con los productos Märklin-mfx® correspondientes. Nos gustaría pedir disculpas por este inevitable cambio de nombres por motivos de marca.



## 8.1.3. Variables de configuración (CV)

Los decodificadores LokPilot siguen el concepto CV desarrollado en EE.UU. CV significa "Variable de configuración" e indica que las celdas de almacenamiento descritas anteriormente no solo son variables, sino que también determinan el comportamiento del decodificador.

### 8.1.3.1. Estandarización en la NMRA

La NMRA (National Model Railroad Association) ha definido qué CV determinan ciertos parámetros de un decodificador. El estándar DCC asigna números fijos para ciertos CV (cumplimiento obligatorio). Esto simplifica enormemente las cosas para el usuario ya que los decodificadores

de la mayoría de los fabricantes cumplen con este estándar y, por lo tanto, tratar con CV requiere el mismo proceso con los mismos números de CV, independientemente del fabricante.

El concepto DCC permite ingresar números que van desde 0 a 255 en CV. Cada CV lleva un solo número.

Si bien el número de posición está predeterminado, el rango de valores puede variar. No todos los CV deben aceptar valores entre 0 y 255.

Los valores permitidos para los decodificadores LokPilot se enumeran en la tabla del capítulo 21 que muestra todos los CV disponibles.

## 8.1.3.2. Bits y bytes

La mayoría de las CV contienen números: la CV 1, por ejemplo, contiene la dirección de la locomotora. Puede ser cualquier número entre 1 y 127. Si bien la mayoría de los CV esperan que se ingresen números, algunos otros son más bien como un "punto de recopilación" de varios "interruptores", que administran diferentes funciones en un CV (principalmente "encendido" o "apagado").: CV 29 y 49 son buenos ejemplos: debe calcular el valor de estos CV usted mismo. El valor depende de la configuración que desee programar:

Eche un vistazo a las explicaciones de la CV 29 en la tabla del capítulo 20.1.: en primer lugar, decida qué opciones deben estar activas. La columna "Valor" tiene dos números para cada opción. Si la opción está desactivada, el valor es 0. De lo contrario, es un número entre 1 y 128. Suma todos los valores de las opciones respectivas para llegar al valor correcto de este CV.

**Ejemplo:** Supongamos que desea hacer circular trenes con ECoS en modo DCC con 128 pasos de velocidad. La detección analógica debe estar activa (porque también desea conducir su locomotora en modo analógico). Todas las demás opciones no están activas.

Por lo tanto debes escribir el valor 6 en la CV 29 ( $0 + 2 + 4 + 0 = 6$ ).

## 8.2. Programación con Sistemas Digitales populares

Como ya se explicó, no es posible programar todos los tipos de LokPilot con todas las estaciones de comando del mercado. En este capítulo se explica qué opciones están disponibles.

### 8.2.1. Programación con Sistemas DCC

Los decodificadores LokPilot admiten todos los modos de programación NMRA, ya que existen modos de pista de programación (Modo directo, Modo de registro, Modo paginado) y el modo principal ("POM", "Programación en el principal").

Programación en el Main te permite programar tus decoders cómodamente sin tener que desmontar la locomotora del trazado. En este caso, la estación de mando habla directamente con el decodificador utilizando su dirección de locomotora, por ejemplo: „Locomotora número 50, ¡escriba el valor 7 en la CV 3!“. Por lo tanto, conocer la dirección de la locomotora es una condición previa. Desafortunadamente, no puede leer los valores de CV.



Sin embargo, con RailCom® puede leer los valores de CV en la pantalla principal. Más sobre este tema en el capítulo 16.

Suponiendo que tiene un sistema DCC adecuado, puede leer los valores de CV en la pista de programación. También puede reprogramar la dirección de la locomotora sin conocer la dirección anterior, ya que la estación de mando simplemente transmite el comando „Escriba el valor 7 en la CV 3!“. Cada decodificador que reciba este comando lo ejecutará.



ESU cuenta los bits del 0 al 7 como se establece en los estándares, mientras que otros (p. ej., Lenz®) cuentan los bits del 1 al 8.

### 8.2.2. Programación con la ESU ECoS

Los propietarios de una ESU ECoS pueden programar cómodamente los decodificadores LokPilot. ECoS tiene una biblioteca de "Perfiles de decodificador" que lo ayudan a programar decodificadores con la pantalla gráfica. Todos los CV se almacenan en el perfil del decodificador, lo que permite que ECoS los lea y los muestre en la pantalla. Capítulo 15.5. del manual ECoS proporciona más información sobre este tema.



Asegúrese de utilizar siempre la última versión de firmware de ECoS. Cada vez que ampliemos el rango de la familia LokPilot, solo una actualización agregará el perfil de decodificador requerido.

### 8.2.3. Programación con Märklin® 6021

La unidad central Märklin® 6021 funciona de manera diferente: Dado que no cumple con los estándares NMRA DCC, los decodificadores LokPilot inician un

procedimiento de programación especial y obligatorio. No se permite la lectura de valores.

Hay dos modos:

En el modo corto, se pueden configurar parámetros con un número inferior a 80 siempre que el valor deseado también sea inferior a 80.

En el modo largo, todos los parámetros con valores de 0 a 255 son ajustables. Dado que la pantalla del 6020/6021 está limitada a números de dos dígitos, los valores deben dividirse e ingresarse en dos pasos separados.

**8.2.3.1. Cambio al modo de programación** Ingrese al modo de programación con el 6020/6021:

El acelerador debe estar en „0“. No puede haber otras locomotoras en el trazado. ¡Cuidado con las señales intermitentes de la locomotora!

- Presione los botones „Stop“ y „Go“ del 6021 simultáneamente hasta que se active un reinicio (alternativamente tire del enchufe de red del transformador). Pulse el botón „Stop“ para desconectar la tensión de vía. Introduzca la dirección del decodificador actual. Si no conoce la dirección actual, simplemente ingrese „80“.
- Active el botón de cambio de dirección (gire la perilla del acelerador hacia la izquierda más allá del pararrayos hasta que escuche un clic), manténgalo en esta posición y luego presione el botón „L“.



Tenga en cuenta que el 6020/6021 solo le permite ingresar valores del 1 al 80. Falta el valor 0. Introduzca siempre „80“ en lugar de „0“.

### 8.2.3.2. Modo corto

El decodificador está en el modo corto (los faros parpadean periódicamente en breves intervalos).

- Ahora introduzca el número de la CV que desea ajustar, por ejemplo: „01“. Ingrese siempre este número con dos dígitos.
- Para confirmar, active la rutina de cambio de dirección (ahora las luces parpadean dos veces muy rápidamente).
- Ahora ingrese el nuevo valor para el CV deseado, por ejemplo: 15 (dos dígitos).
- Para confirmar, active la rutina de cambio de dirección (ahora las luces se encienden durante aproximadamente un segundo).

• Luego puede ingresar otros CV si lo desea.

- Seleccionar „80“ le permite salir del modo de programación. Alternativamente, puede desconectar el voltaje de la vía y luego volver a conectarlo (presione el botón „Stop“ en el 6021, luego el botón „Go“).

### 8.2.3.3. Modo largo

Se accede al modo largo ingresando el valor 07 en la CV 07 mientras se está en el modo corto. El decodificador confirma el cambio al modo largo mediante un parpadeo lento de las luces.

- Ingrese la centena y la décima (década) del CV que desea modificar. Ejemplo: si desea ajustar CV 124, ingrese „12“.
- Para confirmar, active la rutina de cambio de dirección (ahora las luces parpadean periódicamente: largo - corto - largo - corto - etc.).
- Introduzca ahora la unidad de CV („04“ en este ejemplo).
- Para confirmación active la rutina de cambio de dirección. Ahora el decodificador espera la entrada del valor CV. Las luces parpadean periódicamente: largo - corto - corto).
- Ahora ingrese el dígito de cien y el dígito de diez (década) del nuevo valor de CV (como un número de dos dígitos). Ejemplo: desea escribir el valor 135. Por lo tanto, ingresa „13“.
- Para confirmación active la rutina de cambio de dirección. Ahora las luces parpadean periódicamente: largo - corto - corto - corto).
- Introduzca ahora la unidad del nuevo valor de CV como un número de dos dígitos („05“ en este ejemplo).
- Para confirmar, active la rutina de cambio de dirección (ahora las luces se encienden durante aproximadamente un segundo).
- Ahora puedes ajustar más CVs en modo largo.
- Salga del modo largo desconectando el voltaje de la vía y luego encendiéndolo nuevamente (presione el botón „Stop“ en el 6021, luego el botón „Go“).

### 8.2.4. Programación con Märklin® Mobile Station®

Con Mobile Station®, también puede ajustar algunos de los CV. Use el Menú de Programación de Registro para facilitar esto.



Al igual que con el 6021, solo puede ingresar valores entre 1 y 80. Los posibles valores de CV también están limitados a ese rango de 1 a 80. Encontrará el menú de programación en el menú de locomotoras de la Mobile Station®. Solo está disponible para ciertas locomotoras. Por supuesto, esto solo funciona para una locomotora programable.

Proceder de la siguiente:

- Introducir una nueva locomotora en la base de datos. Cómo se hace esto se explica en el manual de la Mobile Station®:
- Seleccione la locomotora 36330. La locomotora Ex 3/3 se muestra como activa en la pantalla.
- Pulsando el botón „MENU / ESC“ ahora puede cambiar cualquiera de los ajustes como nombre, dirección, etc. en el encabezado „CAMBIO DE LOCOMOTORA“. La última función mostrada es „Registrar Programación“ (REG). Seleccione esto para escribir CV.
- Luego seleccione el CV (llamado „REG“ en la Mobile Station®) y luego el valor deseado y confirme presionando el botón de cambio de dirección.
- La Mobile Station® programará el nuevo valor en el decodificador.



¡Elimine todas las locomotoras que no deban programarse!

## 8.2.5. Programación con Märklin® Mobile Station 2

Para programar con Mobile Station® 2, siga las instrucciones en su manual para programar decodificadores DCC.

## 8.2.6. Programación con la Estación Central Märklin®

Con la Central Station® 1 hasta la versión de software 2.04, puede programar las CV 1 a 80 a través del menú de programación de Motorola®. Desafortunadamente, solo puede ingresar valores entre 1 y 80. Encuentre más información sobre este modo de programación en el capítulo 8 del manual de la Central Station®.

Los propietarios de una Central Station "Reloaded" o una Central Station 2 pueden programar los decodificadores LokPilot en modo DCC sin ningún problema. Con el CS1 "Recargado", proceda como se describe en el manual en el capítulo 17 ("Programación del decodificador").

Cuando se usa una Central Station 2, la programación DCC es algo más complicada.

- Establecer una nueva locomotora manualmente. Esto debe hacerse incluso si el decodificador se registra a través de mfx®. La dirección de la locomotora no es importante en este contexto.
- Llame a la nueva locomotora "Dummy" con un acelerador.
- Abra el menú "Editar locomotora" y seleccione el tipo "DCC".
- Abra la función "Editar locomotora".
- Ahora ingrese todos los CV que desea configurar en la lista. Solo entonces la estación de mando leerá los valores y guardará los cambios.



Alternativamente, puede programar los decodificadores LokPilot 5, que se han registrado automáticamente, directamente a través del menú del decodificador. Sin embargo, es posible que no se ofrezcan todas las posibilidades del decodificador. Este compromiso es necesario para dar servicio a todas las estaciones de mando mfx® del mercado. Además, estas estaciones de comando asumen que los decodificadores que están viendo son decodificadores Märklin®. En caso de duda, utilice la programación DCC.

## 8.2.7. Programación con ESU LokProgrammer

El LokProgrammer 53451 ofrece la forma más fácil y cómoda de configurar los CV de los decodificadores LokPilot: simplemente con unos pocos clics del mouse en una computadora MS-Windows®. El ordenador le ahorra la búsqueda de los distintos números y valores de CV. Hay más información en el manual del LokProgrammer.

Puede acceder a todas las propiedades de los decodificadores ESU con LokProgrammer. Dado que esto funciona independientemente del formato de datos, también funciona para los decodificadores mfx®.

Utilice la versión de software a partir de la 5.0.0. en adelante para el decodificador Lok-Pilot 5. ¡El software está disponible para su descarga en nuestro sitio web!

## 8.2.8. Programación con ROCO® Multimaus



Debido a un grave error de firmware, el decodificador LokPilot 5 actual no se puede programar con el Multimaus - firmware 1.00. En este caso, debe devolver su Multimaus a su distribuidor o directamente al servicio de ROCO® para una actualización a la versión 1.02 o posterior.

Desafortunadamente, debido a otro error de firmware que se solucionó solo en la versión 1.04, ROCO® Multimaus® no puede programar ningún CV a través del número 255. Sin embargo, para hacer posible un procedimiento de programación adecuado, implementamos una herramienta de asistencia. Esto ayuda a escribir el número de los CV deseados temporalmente en dos CV asistentes (los llamados registros de direcciones), ya que no se pueden alcanzar los CV habituales. Posteriormente, el valor de la CV deseada se programará en otra CV de asistencia (el llamado registro de valor). Cuando se escribe el registro de valor, el contenido se copiará en la posición real deseada y el CV auxiliar se restablecerá.

En consecuencia, se deben programar 3 CV para escribir un CV. Estos 3 CV significan lo siguiente:

CV	Nombre	Descripción	Rango
96	Compensación de dirección	Guarda el número de CV que realmente se debe programar en centenas.	0 – 9
97	Dirección	Guarda el número de CV que debería programarse en unidades y decenas.	0-99
99	Valor	Guarda el valor de la CV que realmente se debe programar.	0-255

Ejemplo: Desea programar la CV 317 con valor 120. Proceda de la siguiente manera:

- Programar el valor del número de CV en centenas en la CV 96. En este ejemplo: CV 96 = 3.
- Programar el valor del número de CV en unidades y decenas en CV 97. En nuestro ejemplo: CV 97 = 17.
- Programar el valor deseado en la CV 99. En nuestro ejemplo: CV 99 = 120.

Tan pronto como haya programado la CV 99, el valor de la CV 99 se transferirá a la CV 317. Una vez finalizada la programación, las CV 96, 97 y 99 se reprogramarán automáticamente.

## 8.2.9. Programación con ROCO® LokMaus II

El ROCO® LokMaus II es generalmente una de las estaciones de comando DCC más exitosas. Sin embargo, como un sistema asequible diseñado para principiantes, solo permite escribir números de CV de dos dígitos, así como valores de CV.

Al igual que con el MultiMaus®, el problema se puede resolver mediante un procedimiento de asistencia. Esto ayuda a programar temporalmente el número de CV deseados en dos CV auxiliares (los llamados registros de dirección) en lugar de programar el CV real. Posteriormente, el valor deseado se separará en dos partes y se programará en dos CV adicionales de asistencia (los llamados registros de valor). Cuando se escribe el último registro de valor, el contenido se copiará en la posición deseada respectiva y todos los CV auxiliares se retrocederán.

En consecuencia, se tienen que programar 4 CV para escribir un CV. Estos 4 CV significan lo siguiente:

CV	Nombre	Descripción	Rango
96	Compensación de dirección	Guarda el número de CV que realmente se debe programar en centenas.	0 – 9
97	Dirección	Guarda el número de CV que realmente se debe programar en unidades y decenas.	0-99
98	Compensación de valor	Guarda el valor de la CV que realmente se debe programar en centenas.	0-9
99	Valor	Guarda el valor de la CV que realmente se debe programar en unidades y decenas.	0-99

Ejemplo: Desea programar la CV 317 con valor 120. Proceda de la siguiente manera:

- Programar el valor del número de CV en centenas en la CV 96. En este ejemplo: CV 96 = 3.
- Programar el valor del número de CV en unidades y decenas en CV 97. En nuestro ejemplo: CV 97 = 17.

- Programar el valor de CV en centenas en CV 98. En nuestro ejemplo: CV 98 = 1.
- Programar el valor de CV en unidades y decenas en CV 99. En nuestro ejemplo: CV 99 = 20.

Tan pronto como haya programado la CV 99, el valor de la CV 99 se transferirá a la CV 317. Una vez finalizada la programación, las CV 96, 97, 98 y 99 se reprogramarán automáticamente.

### 9. Configuración de dirección

Cada decodificador LokPilot requiere una dirección definida para ser direccionable para la unidad central. Según el tipo de decodificador y el sistema digital, existen varias posibilidades de asignación de direcciones.

#### 9.1. Direcciones cortas en modo DCC

Normalmente controlaría los decodificadores LokPilot con la dirección corta que está almacenada en la CV 1. En el modo DCC, los valores permitidos van de 1 a 127. Para permitir que el decodificador "escuche" la dirección corta, debe borrar el bit 5 en currículo 29.



Algunos sistemas digitales (p. ej., ROCO® Lokmaus II, Lenz® digital plus, Lenz® compact) solo admiten los valores 1 – 99 como dirección corta.

#### 9.2. Direcciones largas en modo DCC

Puede operar decodificadores LokPilot también con direcciones largas (direcciones de 4 dígitos). Los valores admitidos oscilan entre 128 y 10239. La dirección larga se almacena en las CV 17 y 18. Debe activar la dirección larga configurando el bit 5 en la CV 29.



El bit 5 en CV 29 cambia entre dirección corta y larga. El decodificador solo puede responder a una dirección a la vez.

Si desea utilizar su LokPilot con la dirección larga, es práctico programar esta dirección directamente con su sistema digital: la mayoría de los sistemas digitales modernos (p. ej., ESU ECoS, Bachmann EZ Command® Dynamis®, ESU Cab Control) tienen un menú para programar direcciones largas. direcciones. La central no solo programa correctamente la CV 29 sino que también asegura el correcto almacenamiento de los valores de la dirección larga en las CV 17 y 18.

Si desea ingresar la dirección larga manualmente en las CV 17 y 18, consulte el capítulo 21.1.

#### 9.3. Dirección Motorola®

También puede operar muchos decodificadores LokPilot con el formato Motorola®. La dirección para este modo de funcionamiento se almacena en la CV 1.

Esta dirección es idéntica a la dirección corta en el modo DCC como se describe en el capítulo 9.1. El decodificador LokPilot responde tanto a comandos en DCC como en modo Motorola® al mismo tiempo. Los valores permitidos se enumeran en el capítulo 7.2.2.2.



Los dispositivos digitales Märklin® (6020, 6021, Delta®) solo pueden funcionar con direcciones del 1 al 80. Si ha introducido un valor superior en la CV 1, no podrá conducir esta locomotora con estas unidades centrales.

#### 9.3.1. Direcciones consecutivas para más funciones

El formato Motorola® extendido cubría solo la función de iluminación (F0) y la función auxiliar F1 a F4. Por supuesto, esto es demasiado poco para las muchas funciones del LokPilot 5.

Por lo tanto, se pueden asignar hasta tres direcciones adicionales (4 direcciones en total). Las llamadas direcciones consecutivas siguen inmediatamente después de la dirección real almacenada en CV 1 y sirven para activar funciones. El control del motor se logra únicamente a través de la dirección base en CV 1.

**Ejemplo:** Seleccione la dirección 50 en CV 1 para una locomotora de clase 50. Quiere configurar 3 direcciones consecutivas. Son 51, 52 y 53. Luego cambiarán las funciones consecutivas cada vez que llame estas direcciones en su 6021:

Nombre	Dirección de ejemplo	Funciones
Dirección básica	50	F0, F1-F4
Dirección consecutiva 1	51 (50+1)	F5-F8
Dirección consecutiva 2	52 (50+2)	F9-F12
Dirección consecutiva 3	53 (50+3)	F13-F16





Asegúrese de que ningún otro vehículo esté programado en ninguna de las direcciones consecutivas (en este ejemplo, 51 a 53). ¡De lo contrario, inadvertidamente conducirá varios vehículos al mismo tiempo!

Las direcciones consecutivas se activan con los bits 3 y 7 en la CV 49. Por razones de compatibilidad no están una al lado de la otra.

La relación es la siguiente:

Bit 7	Bit 3	Sentido	Valor a agregar a la CV 49
0	0	sin dirección consecutiva	0
0	1	Dirección consecutiva 1 activa	8
1	0	Dirección consecutiva 1+2 activa	128
1	1	Dirección consecutiva 1+2+3 activa	136

Primero lea el valor en CV 49 (valor predeterminado: CV 49 = 19) y el valor que se muestra en la columna 4. Si, por ejemplo, desea activar 3 direcciones consecutivas, debe escribir el valor  $128 + 8 = 136$  en CV 49.



Las direcciones consecutivas solo están activas en el modo Motorola®.

#### 9.4. Direcciones en modo M4

Incluso en un sistema compatible con mfx® se necesitan direcciones para controlar las locomotoras. Sin embargo, son asignados automáticamente por la estación de mando cuando la locomotora se presenta por primera vez. Las direcciones no pueden ser programadas manualmente por el usuario ni pueden ser leídas.

#### 9.5. No es necesario desactivar los protocolos de datos

Si sabe con certeza en qué diseños "viajarán" sus locomotoras, puede desactivar los protocolos de datos que no sean necesarios. Esto es útil si las estaciones de comando multiprotocolo generan problemas. CV 47 es el responsable.

CV de 47 bits	Protocolo	Valor
0	Protocolo DCC en	1
	Protocolo DCC desactivado	0
1	Protocolo M4 activado	2
	M4-Protocolo apagado	0
2	Protocolo Motorola® activado	4
	Protocolo Motorola® desactivado	0
3	Protocolo Selectrix® en	8
	Protocolo Selectrix® desactivado	0

De fábrica todos los protocolos están activos (CV 47 = 15). Para establecer el valor de CV 47, simplemente agregue todos los valores en la columna 3 y escríbalos en CV 47.



Por razones de seguridad, el protocolo utilizado para escribir en CV 47 no se puede desactivar. Si utiliza, por ejemplo, un ESU ECOS y escribe la CV 47 en formato DCC, el protocolo DCC permanecerá activado. Si usa un 6021, entonces, por supuesto, el protocolo Motorola® no se puede desactivar.



La programación con el ESU LokProgrammer tampoco se puede desactivar.



LokPilot 5 DCC, LokPilot 5 micro DCC y LokPilot 5 L DCC solo admiten el sistema DCC independientemente del valor almacenado en CV 47.

## 10. Adaptación de las características de conducción

### 10.1. Aceleración y desaceleración

La aceleración y el tiempo de frenado se pueden configurar de forma independiente. Por lo tanto, podría, por ejemplo, programar una aceleración corta y un tiempo de frenado mucho más largo.

El tiempo de aceleración se ajusta en la CV 3 mientras que la deceleración se ajusta en la CV 4. Los valores permitidos son 0 (sin retardo) a 63.

Los tiempos establecidos en estos CV funcionan en función de la velocidad. Por lo tanto, la distancia de aceleración y la distancia de frenado son mayores a altas velocidades. En otras palabras, cuanto más rápido se mueve la locomotora, mayor es la distancia hasta que se detiene.



Para obtener información sobre cómo configurar una distancia de frenado independientemente de la velocidad, consulte el capítulo 10.5.

#### 10.1.1. Aceleración/deceleración de conmutación

Los decodificadores LokPilot pueden desactivar la aceleración y desaceleración con solo presionar un botón. Esto es especialmente útil para maniobras, ya que la locomotora responde directamente al acelerador.

#### 10.1.2. Modo de maniobra

El modo de maniobras reduce la velocidad (de fábrica: a aproximadamente un 50 %) para cada paso de velocidad. Por lo tanto, tiene un control más suave de su locomotora en los rangos de velocidad más bajos, lo cual es importante para maniobrar, particularmente en el modo de 14 pasos de velocidad. En la CV 101 se puede configurar el valor de trim o el modo de maniobra.

### 10.2. Vmin, Vmax, Curva de velocidad

Los decodificadores LokPilot 5 conocen internamente 256 pasos de velocidad. Pueden adaptarse a las características de la locomotora y asignarse a los pasos de velocidad realmente disponibles (14, 28 o 128).

La velocidad mínima se puede configurar con la CV 2. La velocidad máxima se puede limitar con la CV 5.

Entre el paso de velocidad 1 y la velocidad máxima, los decodificadores LokPilot 5 superpondrán la velocidad usando una curva de velocidad. La curva de velocidad tiene 28 valores (CV 67 a 94).



Las CV 67 y 94 están permanentemente configuradas a los valores de 1 respectivamente 255 en este decodificador. Los valores intermedios se pueden distribuir a voluntad. La curva de velocidad no se puede desconectar.

CV 2 y CV 5 definen un factor de escala alrededor del cual se escalan los puntos de la curva de velocidad. Observe la curva de velocidad en la Fig. 18. La última entrada (CV 94) es 255. Esto representa la velocidad máxima. Si desea reducir la velocidad máxima, solo tiene que reducir el valor de CV 5. El decodificador calcula (aprieta) la curva de velocidad de tal manera que la forma de la curva de velocidad permanece a pesar de la velocidad máxima más baja.

Lo mismo es cierto para la primera entrada. La curva de velocidad se elevará y escalará sujeta al valor en CV 2.

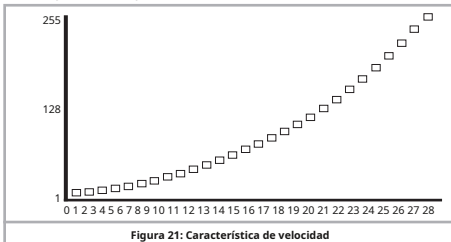


Figura 21: Característica de velocidad

#### 10.2.1. tabla de velocidad de 3 puntos

LokPilot 5 DCC, LokPilot 5 micro DCC y LokPilot 5 L DCC admiten la tabla de velocidad de 3 puntos NMRA a través de CV 2, 5 y 6 también: Ingrese el voltaje de arranque en CV 2 y la velocidad máxima en CV 5. CV 6 corresponde con el velocidad en un paso de velocidad media. Por lo tanto, puede definir una "torcedura" en la curva de velocidad. Este modo está activo si el bit 4 = 0 en la CV 29.

Los valores de velocidad inicial, media y máxima dependen unos de otros. Seleccionar una velocidad media que sea inferior a la velocidad de inicio o superior a la velocidad máxima podría conducir a un rendimiento de conducción errático.

## Adaptación de las características de conducción

Por lo tanto, respete siempre el principio: tensión de arranque < velocidad media < velocidad máxima.

### 10.3. Cambio entre modos de funcionamiento

Puede cambiar de un sector digital a uno analógico de su diseño "sobre la marcha" en cualquier momento. La locomotora se comporta de la siguiente manera:

#### 10.3.1. Cambio de CC digital a analógica

Cuando el decodificador ingresa al sector de CC analógico, monitorea la polaridad del voltaje de la vía. Si la polaridad (y el sentido de marcha resultante según NEM) coincide con el sentido de marcha en modo digital, la locomotora seguirá sin detenerse a la velocidad que corresponde a la tensión analógica.

Si la polaridad no coincide, el comportamiento depende de la configuración en CV 27:

Si el modo de freno de CC está activo en la CV 27, la locomotora reducirá la velocidad hasta detenerse con la deceleración programada; de lo contrario, la locomotora cambiará de dirección y saldrá del sector analógico. Capítulo 10.4. proporciona información detallada sobre los sectores de frenado y los ajustes apropiados.

#### 10.3.2. Cambio de CA digital a analógica

Si una locomotora se desplaza a un sector de CA analógico, seguirá adelante en la misma dirección a una velocidad correspondiente a la tensión de la vía analógica.

#### 10.3.3. Cambio de Analógico a Digital (bit direccional)

Al entrar en el sector digital, la locomotora compara la dirección de movimiento actual con las señales digitales que llegan a través de la vía: si la dirección real coincide con la de la señal digital, la locomotora continúa hacia adelante a una velocidad correspondiente a las señales digitales.

Si la dirección no coincide con los comandos del sistema digital, entonces el comportamiento depende de la configuración en el "bit direccional" (consulte también el capítulo 15.1. para obtener más detalles):

Si se ha activado el bit direccional, el decodificador ignora los comandos direccionales de la unidad central, la locomotora continúa.

nues en la misma dirección; solo la velocidad se ajustará de acuerdo con los comandos de la unidad central. Por lo tanto, la dirección real del movimiento no coincide con la dirección prevista por la unidad central por el momento; sin embargo, esto cambia una vez que se activa un comando de cambio de dirección en la unidad central.

Si no se ha activado el bit direccional, la locomotora frena y se detiene según la deceleración programada, cambia de sentido y vuelve al sector convencional. Lo que sucede a continuación se describe en el capítulo 10.4.1 resp. 10.4.2.

#### 10.3.4. Cambiar de digital a digital

Viajar entre sectores con diferentes protocolos digitales, a saber, Motorola® y DCC, es posible en cualquier momento. El decodificador LokPilot interpreta cada paquete de datos válido desde la estación de comando.

El viaje de Selectrix® a DCC o Motorola® solo es posible después de una breve interrupción del suministro eléctrico (consulte también el capítulo 7.2.3).

Como se mencionó en el capítulo 7.2.4, es posible cambiar de Motorola® o DCC a mfx® en cualquier momento tan pronto como el decodificador contenga un paquete mfx® válido. Al cambiar de mfx® a Motorola® respectivamente a DCC (por ejemplo, cuando una locomotora se mueve de un sector controlado por DCC en el trazado a uno controlado por un 6021), el decodificador acepta los paquetes de Motorola® después de unos 4 segundos. Durante los primeros 4 segundos la locomotora continuará con la velocidad y dirección actual.

#### 10.3.5. Cambiar de modo con el modo analógico desactivado

Tal vez haya desactivado el modo analógico en su decodificador (Bit 2 en CV 29 se elimina o CV 50 = 0). Cuando la locomotora pase del sector digital al analógico, la locomotora continuará con la velocidad y dirección establecidas. Sin embargo, no puede dar ningún comando a esa locomotora hasta que vuelva a estar en un sector digital.

En determinadas circunstancias, el decodificador interpreta la tensión de CC analógica como un sector de frenado y frena hasta detenerse; consulte el capítulo 10.4.

### 10.4. Sectores de freno

Los sectores de frenado tienen como objetivo reducir la velocidad de la locomotora independientemente de los comandos emitidos por la estación de comando. Con frecuencia, esta función sirve para detener un tren frente a una señal roja. Si un LokPilot detecta un comando de freno, reducirá la velocidad con la desaceleración programada y luego se detendrá. Después de esta parada forzosa, la locomotora volverá a acelerar según los valores programados en la CV 3.

Dependiendo del tipo de sistema digital, hay varias opciones sobre cómo influir en el decodificador para que detenga el tren.

#### 10.4.1. Modo de freno de CC

Para activar el modo de freno de CC, debe configurar el bit 3 en CV 27. El decodificador LokPilot comenzará a frenar una vez que se mueva de un sector digital a un sector de CC, siempre que el modo de freno esté activo y la polaridad del voltaje de la pista NO coincida. la dirección de viaje actual. La locomotora se detendrá teniendo en cuenta la deceleración programada.

#### 10.4.2. Modo de freno Märklin®

En principio, los módulos Märklin® 72441 / 72442 aplican una tensión continua a la vía en lugar de las señales digitales. Siempre que se establezcan los bits 3 y 4 en CV 27, los decodificadores LokPilot detectan este voltaje y detendrán el tren (CV 27 = Valor 24).



La señal generada por estos módulos tiene el mismo aspecto que la CC de los transformadores de CC convencionales. El LokPilot podría malinterpretar esto y cambiar al modo analógico en lugar de frenar.



Si desea controlar el decodificador LokPilot con señales DCC y mantener sus sectores de freno Märklin®, debe desactivar el modo analógico de CC borrando el bit 1 en CV 50. El LokPilot se detendrá como desee.

#### 10.4.3. Sector de freno de diodo Selectrix®

Los decodificadores LokPilot también detectan el sector de freno de diodo Selectrix® y se detienen según se desee.

### 10.4.4. Modo de freno Lenz® ABC

Los decodificadores LokPilot 5 admiten la técnica de frenado ABC. Para utilizar esta función se soldará un grupo de diodos en antiparalelo a la mitad de la pista. La caída de voltaje resultante genera una señal DCC asimétrica. Los decodificadores LokPilot pueden detectar la diferencia de potencial entre la mitad izquierda y derecha de la señal. Si lo desea, el decodificador se detendrá.

Para poder utilizar la técnica ABC también necesita, además del decodificador LokPilot adecuado, un módulo de freno apropiado. La técnica ABC solo se puede operar con impulsores que ofrezcan una salida simétrica exacta. Todas las estaciones de mando y boosters de ESU y Lenz® garantizan una salida simétrica. No recomendamos utilizar otros refuerzos para la técnica ABC.

- Si desea detener el decodificador LokPilot cuando la señal de la pista es más fuerte en el lado derecho que en el lado izquierdo (y los diodos también están instalados en el lado izquierdo), configure el bit 0 en la CV 27.
- Si desea detener el decodificador LokPilot cuando la señal de la pista es más fuerte en el lado izquierdo que en el lado derecho (y los diodos también están instalados en el lado derecho), configure el bit 1 en CV 27.
- Si desea detener el decodificador sin importar en qué mitad de la pista estén configurados los diodos, configure el bit 1 y el bit 0 en CV 27 (CV 27 = 3).

#### 10.4.4.1 Sección ABC "aproximación lenta"

Los decodificadores también detectan sectores de "aproximación lenta" implementados con el módulo Lenz BM2. La velocidad deseada en el sector de aproximación lenta se puede ajustar con la CV 123. El valor 255 corresponde a la velocidad máxima mientras que el valor 0 detendría la locomotora.

#### 10.4.4.2. Umbral de detección ABC

En algunas situaciones operativas puede suceder que el decodificador LokPilot no detecte la sección de frenado ABC. Esto puede ser causado por el cableado o los amplificadores, respectivamente, los diodos de frenado. Puede influir en la sensibilidad de detección con la ayuda de CV 134. Cambie el valor predeterminado (12) paso a paso y pruebe hasta lograr el resultado deseado.

### 10.4.4.3. Control del tren lanzadera ABC

En combinación con la tecnología ABC, los decodificadores LokPilot 5 permiten una operación simple e independiente de la estación de comando del tren lanzadera. Para ello, un módulo de freno ABC debe garantizar que el tren se detenga en cada extremo de la lanzadera. El módulo debe instalarse de forma que la locomotora frene en un sentido a la izquierda y en el otro a la derecha (ver apartado 10.4.4). Con la ayuda del CV 149, el tren lanzadera se puede activar si se establece un tiempo de residencia (Tiempo de espera) > 0 segundos. Pregunte, por ejemplo, CV 149 = 20, el decodificador primero desacelerará al detectar una distancia de frenado ABC, esperará 20 segundos y luego cambiará la dirección de viaje. Dado que la sección de frenado solo está activa para un lado de la vía, la locomotora comenzará a moverse nuevamente. En el otro extremo del viaje, todo el "juego" comenzará de nuevo cuando se detecte la sección de freno. CV 149 igual a 0 finaliza la operación del tren lanzadera ABC.

### 10.4.5. Modo de freno ZIMO HLU

Al configurar CV 27 bit 2, los decodificadores LokPilot 5 también pueden responder a los comandos HLU de ZIMO. La velocidad máxima en los rangos deseados se puede especificar exactamente con la ayuda de las CV 150 a 154.

### 10.4.6. Retardo de salida del modo de freno

A veces, un mal contacto del riel puede hacer que la señal de freno del decodificador ya no se detecte correctamente. En este caso, el decodificador volvería a acelerar de forma indeseable. La CV 102 se puede utilizar para especificar un valor de retardo. Sólo cuando el decodificador ya no detecte un tramo de frenado durante el tiempo allí establecido, se abandonará el modo de frenado.

### 10.5. Distancia de frenado constante

Una atractiva función se esconde detrás de la CV 254 (modo freno ESU): Aquí se puede establecer una distancia constante para el frenado del tren, desde el inicio del sector de frenado hasta el punto de parada. Por lo tanto, es posible detener el tren justo frente a una señal roja independientemente de la velocidad. El LokPilot simplemente calcula el efecto de frenado requerido.

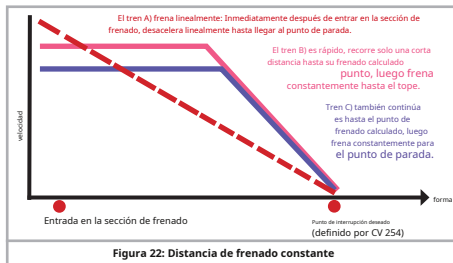
Cuanto mayor sea el valor en CV 254, mayor será la distancia de frenado. Simplemente haga algunas pruebas en una pista de prueba para encontrar los valores

más adecuados para su locomotora.

Si CV 254 se establece en 0, entonces el modo de tiempo normal de acuerdo con el capítulo 10.1. se encenderá automáticamente.

La distancia de frenado constante solo está activa en sectores de frenado. Cuando vuelve a poner el acelerador en 0, la locomotora se ralentizará según el valor de la CV 4.

A través de CV253 puede elegir cómo debe desacelerar el LokPilot.



#### 10.5.1. Distancia de frenado lineal

**CV253=0:** La locomotora comienza inmediatamente a detenerse linealmente después de recibir el comando de frenado. El esfuerzo de frenado lo determina el decodificador de forma que, independientemente de la velocidad de arranque, la locomotora se detenga tras alcanzar el camino definido en la CV254. La línea discontinua en la Figura 22 muestra la relación.

#### 10.5.2. Distancia de frenado lineal constante

**CV253>0:** Si el valor en la CV253 es superior a 0, la locomotora sigue avanzando durante un tiempo al entrar en la sección de frenado para finalmente frenar dentro del tiempo de frenado indicado en la CV253. El esfuerzo del efecto de frenado ahora es constante según lo establecido en CV253.

El decodificador cambia la sincronización del freno en consecuencia para que la locomotora se detenga en la posición correcta al final. La Figura 19 muestra esto muy claramente.

### 10.5.3. Trenes de vaivén

Para asegurarse de que los trenes push-pull también se detengan en el punto correcto antes de una señal roja, es posible establecer la distancia de frenado para la dirección inversa por separado. Esto se puede hacer con la CV 255. Si el valor de la CV 255 es mayor que 0, entonces el valor de la CV 254 determina el movimiento hacia adelante y la CV 255 el movimiento hacia atrás. Por lo general, el valor para el movimiento inverso (el remolque de conducción conduce al tren) se establece para una distancia más corta.

### 10.5.4. Frenado en el paso de velocidad 0

Para aplicar el modo de distancia de frenado constante, el decodificador generalmente debe detectar una sección de frenado. Esto puede ser una desventaja, particularmente cuando la operación está controlada por computadora porque el software transmite el "comando de frenado" directamente al establecer el paso de velocidad 0 incluso si no hay una sección de frenado físico. Para asegurar que el LokPilot V 4.0 responda al comando de freno con una distancia de frenado constante, se puede lograr configurando el bit 7 en CV 27. Esto da como resultado que el decodificador frene cada vez que se configura el paso de velocidad 0.

### 10.6. Funciones de freno

Los decodificadores LokPilot 5 ofrecen tres funciones de freno para influir en el tiempo de frenado si se desea. Para cada una de las tres funciones de frenado, puede establecer individualmente un valor porcentual, que se resta del tiempo de frenado real (CV 4), tan pronto como la función de frenado está activa. Las funciones de frenado funcionan de forma acumulativa, de modo que el tiempo de frenado se acorta, cuantas más funciones de frenado estén activas. Las funciones de freno se pueden asignar a cualquier tecla de función de forma individual o conjunta.

Las acciones a deducir del CV 4 deben estar dadas en los CV 179, 180 y 181. El valor 0 significa 0%, el valor 255 significa 100%.

Ejemplo : El valor 60 en CV 4 da como resultado un tiempo de frenado regular de 15 segundos. CV 179 se establece en 90 para la función de freno 1, CV 180 se establece en 200 para la función de freno 2. Si la función de freno 1 está activa, esto

da como resultado un tiempo de frenado real de  $60 \cdot (255 - 90) / 255 = 39$ . Si la función de freno 2 está activa, el resultado es  $60 \cdot (255 - 200) / 255 = 13$ . Si las funciones de freno 1 y 2 están activas da como resultado  $60 \cdot (255 - 90 - 200) / 255 = 0$  (no se permiten valores de frenado negativos!)

Normalmente, una función de freno solo afecta los tiempos de frenado, pero no inicia el frenado. Para cada función de freno, ahora hay una CV (CV 182, CV 183 y CV 184) para definir la velocidad máxima con la función de frenado activo. Esta velocidad máxima no puede ser excedida.

Ejemplo 1 : desea que la locomotora desacelere a 0 cuando se activa la función de freno 1. Por lo tanto escriba CV 182 = 0.

Ejemplo 2 : Desea que la locomotora desacelere mientras la función de frenado 2 está activa, pero que no exceda un paso de velocidad mínimo de 8 (límite de velocidad). Por lo tanto, escriba CV 183 = 8. En este caso, la locomotora nunca avanzará más rápido que el paso de velocidad 8, sin importar qué tan alto esté el controlador. Sin embargo, si lo baja manualmente, la locomotora naturalmente disminuirá aún más la velocidad.

### 10.7. Simulación de carga

Con los decodificadores LokPilot 5, se pueden simular otras condiciones de carga con solo presionar un botón al lado de la carga "normal". Las dos funciones lógicas "Carga opcional" y "Carga primaria" se utilizan para esto, las cuales se pueden cambiar por separado con cualquier tecla de función. La condición de carga para "Carga opcional" se puede definir con CV 103, la condición de carga para "Carga primaria" se puede definir con CV 104. El valor 128 no cambia, los valores <128 significan carga ligera (p. ej., vacío), valores > 128 se utilizan para condiciones de carga más pesada.

El valor de la CV afecta tanto a la CV 3 (tiempos de aceleración) como al valor de frenado (CV 4).

El valor real de los valores de aceleración y frenado se puede calcular de la siguiente manera:

Tiempo de aceleración =  $CV 3 \cdot (\text{valor de carga} / 128)$ .

Tiempo de frenado =  $CV 4 \cdot (\text{valor de carga} / 128)$ .

## Adaptación de las características de conducción

**Ejemplo 1 :** Desea simular un tren muy pesado y configure CV 104 para "Carga primaria" en 220. CV 3 y CV 4 están configurados en 60. Si la "Carga primaria" está activa, la

tiempo de aceleración y frenado =  $60 * (220/128) = 103$

**Ejemplo 2 :** Desea simular una carrera vacía y, por lo tanto, configure CV 103 para "Carga opcional" en el valor 32. Para CV 3 y CV 4, configure 60 nuevamente. Si „Carga opcional „ está activo, el

tiempo de aceleración y desaceleración =  $60 * (32/128) = 15$ .

Solo una de las dos funciones de carga puede estar activa a la vez. Si se presionan ambos botones, la "carga pesada" tiene mayor prioridad y gana.

Las funciones de carga funcionan de forma acumulativa con las funciones de freno. Esto da como resultado escenarios de conducción muy realistas. Además, las funciones de carga afectan el flujo de sonido. Si el diseñador de sonido lo modela, el ruido se comportará de manera diferente en un tren pesado que en una carrera vacía.

### 10.8. Ajustes para el funcionamiento analógico

Puede ajustar la aceleración y la velocidad máxima del LokPilot por separado para el modo analógico de CC y CA. Así, puedes adaptar la velocidad de tu locomotora también a operaciones analógicas.

Tendrá que determinar los valores adecuados por ensayo y error, ya que dependen del tipo de transformador (acelerador) y del sistema de accionamiento de su locomotora.

Tenga en cuenta que la compensación de carga siempre está activa de fábrica, incluso en modo analógico. Esto le proporciona un control suave incluso a velocidades muy bajas.

#### 10.8.1. Funcionamiento analógico de CC

En modo analógico DC se puede ajustar la velocidad inicial con la CVs 125 y la velocidad máxima con la CV126.

El motor se apaga de nuevo tan pronto como el voltaje del acelerador cae por debajo de un cierto valor. Normalmente, este valor es igual al voltaje de encendido (CV 125), pero puede reducirse mediante un "Offset". Este desplazamiento se almacena en la CV 130.

Las funciones como las luces y el sonido se pueden encender con anticipación

incluso cuando otro voltaje (generalmente más bajo) independiente del motor. Para lograr esto, el desplazamiento se escribe en la CV 129.

El comportamiento se puede describir de la siguiente manera:

motor encendido	currículo 125
motor apagado	CV 125 – CV 130
Funciones en	CV 125 – CV 129
Funciones desactivadas	CV 125 – CV 129 – CV 130

#### 10.8.2. Funcionamiento analógico de CA

En modo analógico AC se puede ajustar la velocidad inicial con CV 127 y la velocidad máxima con CV 128.

El motor se apaga de nuevo tan pronto como el voltaje del acelerador cae por debajo de un cierto valor.

Normalmente, este valor es igual al voltaje de encendido (CV 127), pero puede reducirse mediante un "Offset". Este desplazamiento se almacena en la CV 130.

Las funciones como las luces y el sonido se pueden encender con anticipación incluso cuando hay otro voltaje (generalmente más bajo) independiente del motor. Para lograr esto, el desplazamiento se escribe en la CV 129.

El comportamiento se puede describir de la siguiente manera:

motor encendido	currículo 127
motor apagado	CV 127 – CV 130
Funciones en	CV 127 – CV 129
Funciones desactivadas	CV 127 – CV 129 – CV 130

#### 10.9. Freno de mano

Si así lo desea, el decodificador LokPilot puede cortocircuitar el motor cuando la locomotora está parada. Este "freno de estacionamiento" puede evitar que la locomotora se desplace inadvertidamente en una pendiente descendente o reducir el rizo.

El freno de estacionamiento se puede activar configurando el bit 6 en CV 124.

El freno de estacionamiento solo está activo mientras haya tensión de vía disponible.



### 10.10. Configurar el paquete de energía

Cuando conecta un condensador externo o PowerPack, puede hacer que el decodificador se apague después de un cierto tiempo. CV113 es responsable de eso, ya que puede determinar a qué hora se apagará el decodificador (como un múltiplo de 0.0328 segundos). Debe establecer un tiempo entre 0,3 y 1,0 segundos para evitar que sus locomotoras conduzcan demasiado lejos durante una emergencia.



Para que el PowerPack funcione, la salida de función responsable de la carga (normalmente AUX9 para LokPilot, AUX7 para LokPilot micro) debe configurarse en la función "PowerPackControl".

Establezca CV 31 = 16, CV 32 = 0 primero. Luego configure CV339 = 31 para LokPilot (AUX9) Luego configure CV323 = 31 para LokPilot micro (AUX7).

## 11. Control de motores

La compensación de carga de sexta generación permite que los decodificadores LokPilot ejecuten un control preciso del motor. Incluso con la configuración predeterminada, la mayoría de las locomotoras funcionan perfectamente.

### 11.1. Ajuste de la compensación de carga

Si después de programar y hacer la prueba inicial encuentra que la locomotora no funciona con suavidad, especialmente a baja velocidad o que la locomotora se sacude un poco después de haberse detenido o si simplemente no está satisfecho con el rendimiento de conducción, entonces debe ajustar la compensación de carga de su decodificador LokPilot.

Debido a la gran cantidad de tipos diferentes de motores y sistemas de accionamiento, no existe una configuración única que se adapte a todos. La compensación de carga se puede influir con 10 CV.



En primer lugar, verifique si el rendimiento irregular se debe a fallas mecánicas. Las bielas de conducción dobladas son una causa común. Cuando desactiva la compensación de carga (establezca CV 49 Bit 0 a 0) y el problema persiste, es probable que haya una falla mecánica.

#### 11.1.1. Parámetro para motores de uso frecuente

Hemos enumerado los ajustes correctos para los motores más comunes en la tabla fig. 23 en la página siguiente. Si falta un motor, significa

o bien que los ajustes predeterminados producen buenos resultados o bien que aún no tenemos suficiente experiencia con estos motores.

Establezca los valores adecuados y pruebe su locomotora.

### 11.1.2. Ajustes para otros motores / „Tuning fino“

Desafortunadamente, los motores disponibles en el mercado tienen variaciones considerables debido a las tolerancias. Esto es cierto incluso para el mismo tipo. Por lo tanto, los decodificadores LokPilot le permiten adaptar la compensación de carga al motor con CV 51 a 56 y CV 116 a 119. Si los valores recomendados anteriormente no conducen a resultados aceptables, puede optimizarlos aún más.

Especialmente para el sector de conducción lenta (paso de velocidad 1), el LokPilot 5 puede cambiar el control de ganancia usando CV 51 y CV 52. Esto ayuda a evitar sacudidas mientras se conduce extremadamente lento.

Sin embargo, antes de hacer esto, debe asegurarse de que no haya capacitores cableados entre las terminales del motor y el chasis.

El conmutador del motor debe estar limpio y el sistema de accionamiento debe funcionar libremente. Los contactos de las ruedas y otras placas de contacto de la locomotora también deben estar limpios y hacer un contacto confiable.

#### 11.1.2.1. Parámetro „K“

El parámetro „K“, almacenado en CV 54, influye en la fuerza con la que el control de carga afectará el rendimiento de conducción. Cuanto mayor sea el valor, más control de carga responderá a cualquier cambio e intentará ajustar las revoluciones del motor.

El parámetro „K“ necesita ajuste si la locomotora funciona de manera irregular (tironeos).

Reduzca el valor de CV 54 en 5 y pruebe la locomotora para ver si hay alguna mejora. Repita estos pasos hasta que la locomotora funcione suavemente en el paso de velocidad 1.

#### 11.1.2.2. Parámetro „I“

El parámetro „I“, almacenado en la CV 55, proporciona información importante al decodificador sobre cuánta inercia tiene el motor. Los motores con grandes volantes naturalmente tienen más inercia que los más pequeños o los motores sin núcleo.



## Control del motor

Ajuste el parámetro „I“ si la locomotora se sacude un poco justo antes de detenerse o „salta“ a velocidades más bajas (un tercio inferior del rango de pasos de velocidad) o simplemente no funciona con suavidad.

- Aumente el valor en 5 comenzando con el valor predeterminado para motores con volantes grandes.
- Reducir el valor en 5 a partir del valor predeterminado para motores con volante muy pequeño o sin volante.

Vuelva a probar y repita este procedimiento hasta llegar al resultado deseado.

### 11.1.2.3. Voltaje de referencia

En la CV 53, configura el voltaje de referencia EMF generado por el motor a las revoluciones máximas. Es posible que este parámetro deba adaptarse según el voltaje de la vía y la eficiencia del motor.

Si la locomotora alcanza la velocidad máxima cuando el acelerador se establece en aproximadamente tres cuartos y el tercio superior del acelerador no tiene influencia en la velocidad, entonces debe reducir el valor de CV 53. Reduzca el valor en 5 – 8 y pruebe el locomotora de nuevo. Repita este proceso hasta que la locomotora alcance su velocidad máxima cuando el acelerador esté completamente abierto. Por otro lado, si la locomotora se mueve demasiado lentamente a toda velocidad, entonces debe aumentar el valor de CV 53 paso a paso hasta alcanzar la velocidad máxima.

Tipo de motor	Comentario	carriaculum 3	carriaculum 2	carriaculum 1	carriaculum 2	carriaculum 3	carriaculum 4	carriaculum 5	carriaculum 6	CV116	CV117	CV118	CV119
Configuración por defecto	Para ROCO, Lilliput, Brawa	3	40	10	10	130	50	100	255	50	150	15	20
Fleischmann® Motor redondo		3	20	20	20	110	50	200	255	50	150	20	25
Motor recogedor Little Disc de Märklin®	con imán 51961	4	20	15	30	80	20	200	255	50	150	20	25
Motor colector Märklin® big Disc	con imán 51960	4	20	20	20	80	25	100	255	50	150	20	25
Motor recogedor de bidones Märklin®	con imán 51962	3	20	20	20	110	25	200	255	100	150	20	25
Märklin® 5*-Motor de alto rendimiento		3	20	20	20	110	25	200	255	100	150	20	25
Märklin® con Maxon Motor	¡Retire los condensadores de supresión de interferencias!	3	50	10	0	120	115	50	255	50	150	20	20
Motores HAG®		3	20	20	15	100	40	150	255	50	150	20	25
Trix® con motores Maxon®	¡Retire los condensadores de supresión de interferencias!	3	50	10	0	120	115	50	255	50	150	20	20
Motores Faulhaber®		3	50	0	0	100	25	50	255	100	150	20	25
Motores PIKO® de 5 polos (motor nuevo)		3	25	15	20	110	30	40	220	50	100	10	25
Motor PIKO® de 3 polos (motor de pasatiempo)		4	25	15	20	120	25	50	220	50	80	10	25
Märklin® SoftDrive Sinus con tarjeta de control (PWM)	Desconecte el control de carga con CV 49 Bit 0 = 0	3	40	10	10	130	50	100	255	50	150	15	20
Motor Bühler®, genérico		3	40	30	10	120	50	10	255	50	80	15	20
Motor Bühler®, Kiss Loks		3	40	32	0	140	30	100	240	80	120	15	20

Figura 23: Tabla de regulación de carga para motores de uso común

### 11.1.2.4. Parámetro "K lento"

La CV 52 controla por separado el control de ganancia para el sector de conducción lento en el paso de velocidad 1. Si no está satisfecho con el comportamiento de conducción cuando la locomotora se desplaza lentamente o arranca, mientras todo está bien con los pasos de velocidad media y alta, debe aumentar el valor de CV 52 en aprox. 5 - 10 que el valor establecido en CV 54.

### 11.1.2.5. Parámetro „K corte lento“

La CV 51 determina en qué paso de velocidad interna se utiliza el valor de ganancia definido en la CV 52. A partir del paso de velocidad mencionado aquí, el decodificador calcula una característica y aumenta la ganancia hasta el valor establecido en la CV 54.

### 11.1.2.6. Influencia del control de carga a baja velocidad

En la CV 56 se puede definir la fuerza del control de carga para pasos de baja velocidad. Si su locomotora no funciona suavemente en los pasos de velocidad más bajos, reduzca el valor en CV 56.

### 11.1.3. Principio de medición de CEM

Por primera vez, es posible cambiar la medición de EMF si es necesario, para lograr un mejor comportamiento de conducción en locomotoras problemáticas. Para que el LokPilot 5 pueda controlar el motor, el motor se apaga a intervalos regulares y se mide el voltaje EMF (voltaje del generador del motor). Cuanto más a menudo se realice esta medición, más preciso puede ser el control. La frecuencia de medición se denomina "período de medición".

Además de la frecuencia de medición, también es importante la duración de cada ciclo de medición individual (período de muestreo BEMF). Cuanto más tiempo se mida, antes es posible que se produzcan perturbaciones: por ejemplo, el fuego de la maleza del conmutador afecta negativamente a la calidad de la medición. La duración de la medición en cada período de medición se denomina "Brecha de medición". La Fig. 24 ilustra la relación.

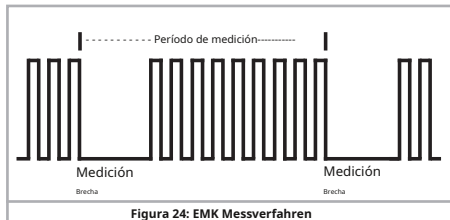


Figura 24: EMK Messverfahren

#### 11.1.3.1. Período de medición

En la CV 116, la duración del período de medición a la velocidad 1 se puede configurar en pasos de 0,1 milisegundos. El rango de valores de 50 a 200 permite períodos de medición de 5 a 20 milisegundos.

En CV 117, la duración del período de medición en la marcha más alta se puede ajustar en pasos de 0,1 milisegundos. El rango de valores de 50 a 200 permite períodos de medición de 5 a 20 milisegundos.

Normalmente, el período de medición aumenta con el aumento de la velocidad (por lo que se realizan menos mediciones), de modo que se puede lograr la máxima potencia del motor a alta velocidad.



Para motores sin núcleo u otros motores de movimiento rápido con volante pequeño o sin volante, el período de medición se puede reducir para lograr un funcionamiento más suave.

#### 11.1.3.2. Brecha de medición

Con la ayuda de CV 118, la longitud de la brecha de medición a la velocidad 1 se puede configurar en pasos de 0,1 milisegundos. El rango de valores de 10 a 40 permite intervalos de medición de 1 a 4 milisegundos.

En CV 119, la longitud de la brecha de medición en la marcha más alta se puede establecer en pasos de 0,1 milisegundos. El rango de valores de 10 a 40 permite intervalos de borrado de 1 a 4 milisegundos.



Normalmente, la brecha de medición aumenta ligeramente a alta velocidad para obtener resultados de medición más precisos.

Especialmente con motores antiguos, una brecha de medición más grande puede conducir a lecturas más precisas, ya que la interferencia se puede suavizar.

### 11.1.4. Calibración automática del motor

Los decodificadores LokPilot 5 ofrecen una función para la calibración automática del motor. En la mayoría de los casos, este procedimiento conduce a excelentes características de compensación de carga. Sin embargo, debido a la infinidad de combinaciones posibles de motores y reductores, no se puede garantizar un buen resultado en todos los casos. Pero sin duda vale la pena intentarlo.

Proceder de la siguiente:

- Coloque el vehículo en una vía recta y preferiblemente nivelada. Esta vía debe ser al menos tan larga como para permitir que la locomotora funcione a toda velocidad durante unos dos segundos. Este movimiento tiene lugar automáticamente durante la calibración. ¡Proporcione paradas intermedias o algo similar para evitar que la locomotora se salga de la vía!
- Active la locomotora con su acelerador y asegúrese de que F1 esté desconectado y el acelerador esté en el paso de velocidad 0. Configure la dirección de viaje como deseé.
- Escribir el valor 0 en la CV 54 (ya sea en la vía de programación o con POM).
- Ahora presione el botón "F1". La locomotora comenzará a funcionar a toda velocidad automáticamente. ¡Durante aproximadamente 1,5 segundos no podrá controlar esta locomotora!
- La locomotora se detendrá automáticamente y los parámetros de compensación de carga identificados se guardarán en las CV 51, 52, 53, 54 y 55.

Si lo desea, ahora puede optimizar aún más los parámetros de control de carga a partir de los ajustes calibrados.

### 11.2. Desactivación de la compensación de carga

También puede desactivar la compensación de carga configurando CV 49, Bit 0 al valor de 0.



Con el control de carga apagado, se debe aumentar el voltaje de arranque en CV 2 hasta que la locomotora comience a moverse en el paso de velocidad 1 o 2.

### 11.3. Adaptación de la frecuencia de control de carga

En los decodificadores LokPilot el control de carga funciona con 40 kHz normalmente. A veces puede ser útil reducir esta frecuencia a la mitad:

- Para motores de poca potencia por alta inductividad.
- Si los supresores (como condensadores, estranguladores, etc.) perturban el control de la carga pero no se pueden quitar (por ejemplo, algunas locomotoras Güttold® más antiguas).

La frecuencia PWM se puede configurar en CV 9 como un múltiplo de 1000 Hz. El rango de 10 a 50 permite frecuencias de 10 kHz a 50 kHz.

### 11.4. Ajustes para los motores C-Sine

Los decodificadores LokPilot con la interfaz 21MTC pueden accionar motores Softdrive C-Sine indirectamente a través de la placa de circuito instalada en la locomotora. El LokPilot puede generar todas las señales necesarias siempre que reajuste ciertas configuraciones:

La compensación de carga debe desactivarse como se describe en el capítulo 11.2.

La electrónica de control del motor también necesita un voltaje lógico conmutado proporcionado por el LokPilot en la salida AUX4. Por lo tanto, AUX4 debe estar activo mientras la locomotora está parada y mientras está en movimiento (en ambas direcciones!).

Escriba los valores a continuación en los respectivos CV.

Asegúrese de que la CV 31 contenga el valor 16 y la CV 32 el valor 8.



CV	Valor
curriculo 257	48
curriculo 273	48
curriculo 289	48
curriculo 305	48

Use el LokProgrammer alternativamente para activar AUX4 para la locomotora estacionaria y para la locomotora en movimiento en ambas direcciones como se muestra en la figura 25.

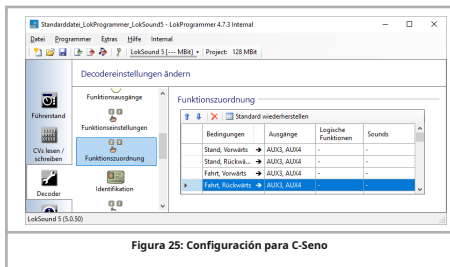


Figura 25: Configuración para C-Seno

Además, para ciertos modelos, la interfaz serie (SUSI) debe estar activada ya que la electrónica de control recibe sus comandos a través de esta interfaz. Active SUSI configurando el bit 3 en la CV 124.

Según el valor predeterminado para CV 124 (20), ahora debe escribir 28 en CV 124.

Desafortunadamente, hay otro obstáculo que superar: la placa de circuito C-Sinus extrae demasiada energía del decodificador LokPilot. Si tienes activados tramos de freno RailCom o Märklin puede haber algún comportamiento erróneo. Para rectificar esto conecta un capacitor de 470 µF entre U+ y el común del decodificador como se muestra en el capítulo 6.12.

## 12. Salidas de función

### 12.1. Salidas de funciones disponibles

Los decodificadores LokPilot tienen hasta 22 salidas de funciones físicas. Los "faros" y "faros traseros" se utilizan para la iluminación, los restantes están disponibles gratuitamente. Otras funciones incluyen „Modo de maniobras“, „Aceleración/desaceleración activada/desactivada“, así como funciones virtuales como „Sonido activado/desactivado“ o „Función de freno 1“.

Los botones de función („botones F“) de su central de mando o acelerador activan las salidas de función.

Generalmente, F0 es el botón de iluminación, mientras que contamos los botones restantes desde F1 hacia arriba.

### 12.2. Asignación de botones de función (mapeo de funciones)

Puede asignar las funciones libremente a cualquier botón de función. ESU utiliza el llamado y una vez más ampliado "Mapeo" para el decodificador LokPilot 5. Tiene la ventaja de que puedes vincular cada salida a cualquier botón. Además, la asignación también puede variar entre directa e inversa. También es posible cambiar varias funciones simultáneamente. Desafortunadamente, este tipo de flexibilidad requiere una gran cantidad de CV. La NMRA no ha reservado suficientes currículos para tales casos. La solución a este problema se llama "Index CV access".

#### 12.2.1. Índice CV acceso

Los CV que van del 257 al 511 están "indexados". Esto significa que el significado de cualquiera de estos CV puede cambiar según el valor del llamado "Registro de índice".

Si cambia el valor del registro de índice, el significado y el valor del propio CV también cambiarán. Este método permite utilizar cada CV entre 257 y 511 varias veces y resuelve el problema de escasez de CV.

CV 31 y CV 32, que también se denominan "registro de índice", también determinan el significado de CV 257-511. Si cambia las CV 31 y 32, cambia simultáneamente el significado y los valores de CV 257-511.



El significado de todos los demás CV (1-256) no está influenciado por el valor del registro de índice.

Entonces, si alguna vez cambia alguno de los CV ubicados en el rango de 257, asegúrese primero de que los registros de índice CV31 y CV32 tengan los valores indicados.



En este estado, la CV 31 siempre debe tener el valor 16. La CV 32 puede tener los valores 0, 1, 2, 3 o 4.

## 12.2.2. Gráfico de mapeo de funciones

El decodificador LokPilot 5 ofrece opciones de asignación de funciones potentes y flexibles:

- Cada botón de función puede cambiar tantas salidas como se desee.
- Cada salida se puede activar mediante varios botones de función.
- Los botones de función se pueden vincular (por ejemplo: F3 Y F5 presionados simultáneamente).
- Los botones de función se pueden invertir (p. ej.: NO cuando F8 está activado).
- Además de los botones F0 a F31 también se puede incorporar el sentido de marcha o la velocidad (locomotora en marcha / parada).
- Puede conectar hasta 5 sensores externos.

Si bien muchos entusiastas de los trenes en miniatura necesitan precisamente estas funciones para un funcionamiento óptimo de todas sus locomotoras, la configuración del mapeo de funciones representa, por así decirlo, la versión de "estilo libre" de la programación del decodificador. Tómese su tiempo para comprender el concepto detrás de esto antes de comenzar a cambiar cualquier configuración.

Todas las acciones deseadas a realizar por el decodificador se guardan en una tabla interna. Primero echemos un vistazo a la estructura principal como se muestra en el gráfico de la página siguiente. Se pueden ver dos grupos principales:

- El bloque de entrada (bloque de condiciones) muestra qué condición se requiere para lograr una determinada salida. Las condiciones son, por ejemplo, "F3 encendido" o "La locomotora está parada con la dirección hacia adelante y F8 está encendido".
- En el bloque de salida se muestra qué acción debe llevarse a cabo cuando se cumple(n) la(s) condición(es). Esto podría ser, por ejemplo, cambiar una salida de función o un efecto de sonido.

La tabla siempre tiene 72 entradas, las llamadas "filas de mapeo". El decodificador trabaja continuamente a través de esta tabla de arriba a abajo (fila 1 a 72) y verifica para cada fila de mapeo si se cumplen las condiciones establecidas en el bloque de entrada. SOLO ENTONCES el decodificador busca las actividades deseadas en el bloque de salida y las lleva a cabo. Después de eso, salta a la fila siguiente y, una vez que ha llegado a la fila inferior, comienza de nuevo desde la parte superior. Esto ocurre varias 100 veces por segundo.

Las condiciones de cada bloque se almacenan en CV. Hay 10 CV por fila de mapeo reservados para el bloque de entrada y 7 CV para el bloque de salida. Los respectivos CV responsables de cada fila de asignación se enumeran en la tabla. Estos CV están numerados de la "A" a la "Q" y se denominan CV de control.



Dado que todos los CV están dentro del área de índice, también se muestra el valor apropiado para CV 32. Antes de cambiar cualquier CV, debe asegurarse de que los CV del índice estén configurados con los valores que se muestran en la tabla.

Tenga en cuenta que los valores mostrados para CV 32 pueden ser diferentes para el bloque de entrada y el bloque de salida correspondiente.

# Salidas de función

		Bloque de condición (Bloque de entrada)												Salidas físicas			Funciones lógicas			Funciones de sonido			
Cartografía fila	currículo 32	CV A	Curriculum Vista B	curriculum c	CVD	CVE	CV F	CVG	CV H	curriculum ya	Curriculum (Vista J)	currículo 32	CVK	CV L	CV M	Nº de curriculum	CV O	CV P	CV Q				
1	3	257	258	259	260	261	262	363	264	265	266	8	257	258	259	260	261	262	263				
2	3	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	8	273	274	275	276	277	278	279				
3	3	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	8	289	290	291	292	293	294	295				
4	3	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	8	305	306	307	308	309	310	311				
5	3	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	8	321	322	323	324	325	326	327				
6	3	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	8	337	338	339	340	341	342	343				
7	3	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	8	353	354	355	356	357	358	359				
8	3	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	8	369	370	371	372	373	374	375				
9	3	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	8	385	386	387	388	389	390	391				
10	3	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	8	401	402	403	404	405	406	407				
11	3	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	8	417	418	419	420	421	422	423				
12	3	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	8	433	434	435	436	437	438	439				
13	3	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	8	449	450	451	452	453	454	455				
14	3	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	8	465	466	467	468	469	470	471				
15	3	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	8	481	482	483	484	485	486	487				
dieciocho	3	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	8	497	498	499	500	501	502	503				
	17	4	257	258	259	260	261	262	363	264	265	266	9	257	258	259	260	261	262	363			
18	4	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	9	273	274	275	276	277	278	279				
19	4	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	9	289	290	291	292	293	294	295				
20	4	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	9	305	306	307	308	309	310	311				
21	4	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	9	321	322	323	324	325	326	327				
22	4	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	9	337	338	339	340	341	342	343				
23	4	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	9	353	354	355	356	357	358	359				
24	4	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	9	369	370	371	372	373	374	375				
25	4	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	9	385	386	387	388	389	390	391				
26	4	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	9	401	402	403	404	405	406	407				
27	4	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	9	417	418	419	420	421	422	423				
28	4	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	9	433	434	435	436	437	438	439				
29	4	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	9	449	450	451	452	453	454	455				
30	4	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	9	465	466	467	468	469	470	471				
31	4	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	9	481	482	483	484	485	486	487				
32	4	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	9	497	498	499	500	501	502	503				
33	5	257	258	259	260	261	262	363	264	265	266	10	257	258	259	260	261	262	363				
34	5	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	10	273	274	275	276	277	278	279				
35	5	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	10	289	290	291	292	293	294	295				
36	5	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	10	305	306	307	308	309	310	311				

# Salidas de función

		Bloque de condición (Bloque de entrada)											Salidas físicas			Funciones lógicas			Funciones de sonido			
Cartografía fila	artículo 32	CV A	Curriculum Vitae	artículo 32	CVD	CVE	CV F	CV G	CV H	artículo 32	Curriculum Vitae J	artículo 32	CV K	CV L	CV M	N.º de curriculum	CV O	CV P	CV Q			
37	5	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	10	321	322	323	324	325	326	327			
38	5	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	10	337	338	339	340	341	342	343			
39	5	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	10	353	354	355	356	357	358	359			
40	5	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	10	369	370	371	372	373	374	375			
41	5	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	10	385	386	387	388	389	390	391			
42	5	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	10	401	402	403	404	405	406	407			
43	5	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	10	417	418	419	420	421	422	423			
44	5	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	10	433	434	435	436	437	438	439			
45	5	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	10	449	450	451	452	453	454	455			
46	5	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	10	465	466	467	468	469	470	471			
47	5	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	10	481	482	483	484	485	486	487			
48	5	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	10	497	498	499	500	501	502	503			
49	6	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	11	257	258	259	260	261	262	263			
50	6	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	11	273	274	275	276	277	278	279			
51	6	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	11	289	290	291	292	293	294	295			
52	6	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	11	305	306	307	308	309	310	311			
53	6	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	11	321	322	323	324	325	326	327			
54	6	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	11	337	338	339	340	341	342	343			
55	6	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	11	353	354	355	356	357	358	359			
56	6	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	11	369	370	371	372	373	374	375			
57	6	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	11	385	386	387	388	389	390	391			
58	6	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	11	401	402	403	404	405	406	407			
59	6	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	11	417	418	419	420	421	422	423			
60	6	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	11	433	434	435	436	437	438	439			
61	6	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	11	449	450	451	452	453	454	455			
62	6	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	11	465	466	467	468	469	470	471			
63	6	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	11	481	482	483	484	485	486	487			
64	6	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	11	497	498	499	500	501	502	503			
sesenta y cinco	7	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	12	257	258	259	260	261	262	263			
66	7	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	12	273	274	275	276	277	278	279			
67	7	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	12	289	290	291	292	293	294	295			
68	7	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	12	305	306	307	308	309	310	311			
69	7	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	12	321	322	323	324	325	326	327			
70	7	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	12	337	338	339	340	341	342	343			
71	7	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	12	353	354	355	356	357	358	359			
72	7	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	12	369	370	371	372	373	374	375			

## 12.2.2.1. Bloque de condiciones

Cada bloque de condición de cada fila de mapeo consta de 10 CV de control. Cada CV define cuatro condiciones.

Nombre	Descripción	Valor
CV de control A	Accionamientos de locomotoras	1
	La locomotora se detiene	2
	La dirección es hacia adelante	4
	La dirección es inversa	8
	La tecla F0 está encendida	decada 32
	La tecla F0 está apagada	
	La tecla F1 está encendida	64
	La tecla F1 está apagada	128
Mando CV B	La tecla F2 está encendida	1
	La tecla F2 está apagada	2
	La tecla F3 está encendida	4
	La tecla F3 está apagada	8
	La tecla F4 está encendida	decada 32
	La tecla F4 está apagada	
	La tecla F5 está activada	64
	La tecla F5 está apagada	128
CV de control C	La tecla F6 está encendida	1
	La tecla F6 está apagada	2
	La tecla F7 está encendida	4
	La tecla F7 está apagada	8
	La tecla F8 está activada	decada 32
	La tecla F8 está apagada	
	La tecla F9 está activada	64
	La tecla F9 está apagada	128
CV de control D	La tecla F10 está encendida	1
	La tecla F10 está apagada	2
	La tecla F11 está encendida	4
	La tecla F11 está apagada	8
	La tecla F12 está encendida	decada 32
	La tecla F12 está apagada	
	La tecla F13 está encendida	64
	La tecla F13 está apagada	128

CV de control E	La tecla F14 está encendida	1
	La tecla F14 está apagada	2
	La tecla F15 está encendida	4
	La tecla F15 está apagada	8
	La tecla F16 está encendida	decada 32
	La tecla F16 está apagada	
	La tecla F17 está encendida	64
	La tecla F17 está apagada	128
CV de control F	La tecla F18 está encendida	1
	La tecla F18 está apagada	2
	La tecla F19 está encendida	4
	La tecla F19 está apagada	8
	La tecla F20 está encendida	decada 32
	La tecla F20 está apagada	
	La tecla F21 está encendida	64
	La tecla F21 está apagada	128
CV de control G	La tecla F22 está encendida	1
	La tecla F22 está apagada	2
	La tecla F23 está encendida	4
	La tecla F23 está apagada	8
	La tecla F24 está encendida	decada 32
	La tecla F24 está apagada	
	La tecla F25 está encendida	64
	La tecla F25 está apagada	128
CV de control H	La tecla F26 está encendida	1
	La tecla F26 está apagada	2
	La tecla F27 está encendida	4
	La tecla F27 está apagada	8
	La tecla F28 está encendida	decada 32
	La tecla F28 está apagada	
	La tecla F29 está encendida	64
	La tecla F29 está apagada	128



CV de control I	La tecla F30 está encendida	1
	La tecla F30 está apagada	2
	La tecla F31 está encendida	4
	La tecla F31 está apagada	8
	El sensor de rueda está encendido El sensor de rueda está apagado	desactivado 32
Reservado	Reservado	64
	Reservado	128
CV de control J	El sensor 1 está encendido	1
	El sensor 1 está apagado	2
	El sensor 2 está encendido	4
	El sensor 2 está apagado	8
	El sensor 3 está encendido	desactivado
	El sensor 3 está apagado	32
	El sensor 4 está encendido	64
	El sensor 4 está apagado	128

El valor a escribir en cada CV de control se establece fácilmente: simplemente agregue los valores de las condiciones deseadas.

**Ejemplo:** Desea que F0 se encienda mientras la locomotora está parada y configurada en dirección de avance y mientras F4 está apagada. Por lo tanto, escriba el valor  $4 + 16 = 20$  en el control CV A y el valor 32 en el control CV B. Todos los demás CV permanecen en 0. Por lo tanto, estas condiciones se ignoran. La tabla anterior muestra en qué CV tienes que escribir los valores. El bloque de entrada para la primera fila de mapeo se encuentra entre la CV 257 (control CV A) y la CV 265 (control CV I).

Los decodificadores LokPilot 5 admiten hasta 5 entradas de sensor. Según el tipo de decodificador, es posible que no todas las entradas de sensores estén disponibles o que deban habilitarse primero en el software. Consulte la tabla 5.1.6. para detalles.



Sin embargo, puede usarlos en el mapeo porque estos sensores podrían estar en placas de circuito adicionales (por ejemplo, como es el caso de las locomotoras de ESU Engineering Edition).

## 12.2.2.2. Salidas de funciones físicas

Las salidas de función física son salidas que en realidad están integradas en el decodificador donde puede conectar cargas "reales" por medio de cables. Las salidas reales de cada decodificador se muestran en la tabla de la página 36.



No obstante, puede mapear todas las salidas, ya que se pueden instalar salidas adicionales en placas de circuito separadas (p. ej.: placa de circuito de expansión de E/S ESU). Están completamente integrados en el mapeo de funciones.

El bloque para las salidas físicas de cada fila de mapeo cubre tres CV. El significado de esos CV es el siguiente:

Nombre	Descripción	Valor
CV de control K	Salida Faro Encendido [Conf. 1] 1	1
	Salida Luz trasera encendida [Conf. 1] 2	2
	Salida AUX1 On [Conf 1.] 4	4
	Salida AUX2 On [Conf 1.] 8	8
	Salida AUX3 On 16	desactivado
	Salida AUX4 On 32	32
	Salida AUX5 On 64	64
CV de control L	Salida AUX6 Activada 128	128
	Salida AUX7 en 1	1
	Salida AUX8 en 2	2
	Salida AUX9 en 4	4
	Salida AUX10 en 8	8
	Salida AUX11 On 16	desactivado
	Salida AUX12 On 32	32
	Salida AUX13 On 64	64
	Salida AUX14 On 128	128
	Salida AUX15 en 1	1
CV de control M	Salida AUX16 en 2	2
	Salida AUX17 On 4	4
	Salida AUX18 en 8	8
	Salida Faro Encendido [Conf. 2] 16	desactivado
	Salida Luz trasera encendida [Conf. 2] 32	32
	Salida AUX1 On [Conf 2.] 64	64
	Salida AUX2 On [Conf 2.] 128	128

Debe agregar el valor del CV de control para cada salida que desee cambiar. En qué CV exactamente debe escribir un valor que puede encontrar en la tabla general de la página 56. Para mapear la fila 1 son, por ejemplo, CV 257 (control CV K), CV 258 (control CV L) y CV 259 (Control CV M).



Tenga en cuenta que estos números de CV ya se han utilizado para el bloque condicional (Control CV A, B, C), pero están en una página diferente (el valor para CV 32 es diferente). ¡Siempre preste atención al valor correcto de CV 32 antes de escribir!



Las salidas de iluminación Headlight y Rearlight, así como las salidas AUX1 y AUX2 están duplicadas. Estas salidas se pueden configurar dos veces (configuración [1] y configuración [2]). Por lo tanto, puede determinar presionando el botón de función apropiado cuál de las dos configuraciones posibles debe estar activa. Esto le permite, por ejemplo, configurar los faros de luz superior e inferior (brillantes y tenues). Consulte el capítulo 12.5.1. para más información.

### 12.2.2.3. Funciones lógicas

Bajo el encabezado Funciones lógicas, hemos recopilado todas las funciones que, directa o indirectamente, influyen "dinámicamente" en el comportamiento del decodificador. A menudo, estas funciones solo son efectivas junto con otras configuraciones.



No confunda funciones lógicas con salidas lógicas. Las salidas lógicas son salidas de funciones físicas, mientras que las funciones lógicas son solo funciones adicionales controladas por software.

Se prevén las siguientes funciones:

- Drive Hold: Esta función mantiene la velocidad constante. Los cambios de aceleración solo influyen en el sonido, no en la velocidad real de la locomotora.
- Ciclo de desacoplamiento: La locomotora empujará automáticamente el tren y luego retrocederá como se explica en el apartado 12.5.7.
- Modo de maniobras: la locomotora se desplaza a la velocidad definida en la CV 101.
- Desconexión de la aceleración y retardo de deceleración de frenado.
- Funciones de freno 1 – 3: El tiempo de frenado se ajusta como se explica en la sección 10.6.
- Caja de fuego: si está configurado, un LED que simula la caja de fuego varía el brillo.
- Atenuador: si se configura, todas las salidas se atenúan hasta aproximadamente un 60 % más oscuras, siempre que las salidas se hayan configurado en "Atenuar hacia abajo".
- Paso a nivel: establece la función de paso a nivel para las salidas configuradas apropiadamente para los modelos americanos.

## Salidas de función

Como es el caso de las salidas físicas, las funciones lógicas también están representadas por tres CV en la fila de mapeo. La disposición dentro de los CV es la siguiente:

Nombre	Descripción	Valor
CV de control N	Carga Alternativa	1
	Modo de derivación activado	2
	Función de freno 1 An	4
	Función de freno 2 An	8
	Función de freno 3 An	16
	Carga pesada	32
	Ciclo de desacoplamiento	64
CV de control O	Arrastre	128
	caja de fuego	1
	Regulador de intensidad	2
	Paso a nivel	4
	Deshabilitar tiempos de aceleración y frenado	8
	Reservado	16
	Reservado	32
	Reservado	64
	Reservado	128

Debe agregar el valor del CV de control para cada salida que desee cambiar. En qué CV exactamente debe escribir estos valores que puede encontrar en la tabla de resumen en la página 56. Para mapear la fila 1 son, por ejemplo, CV 260 (control CV N), CV 261 (Control CV O).

### 12.2.2.4. Sonido de conducción virtual

Si lo desea, el LokPilot 5 puede retrasar el arranque de la locomotora: La locomotora solo arranca después del tiempo establecido en la CV 252 (resolución: 65ms).

Esto se usa para sincronizar locomotoras con decodificadores LokPilot que funcionan en tracción múltiple.

Sin embargo, el retraso solo debe estar activo si la función de sonido está activada en el decodificador LokPilot. La función "Sonido de conducción virtual" se utiliza para esto: asigne esta función a cualquier tecla para activar y desactivar virtualmente el sonido (y, por lo tanto, el retardo).

Nombre	Descripción	Valor
CV de control Q	Ranura de sonido 1 ("Sonido virtual")	1

### 12.3. Asignación predeterminada LokPilot 5

Todos los decodificadores LokPilot 5 (independientemente de su tamaño) tienen una asignación de teclas de función idéntica en la fábrica. La tabla de la página 62 proporciona información sobre la asignación básica.

## 12.4. Asignación de Teclas de Función con el LokProgrammer

Aunque es posible programar las salidas de función con la ayuda de un ESU ECoS respectivamente con cualquier otra estación de comando compatible con DCC, este procedimiento se puede manejar mucho más fácilmente con el ESU LokProgrammer y una PC. Su interfaz gráfica simplifica considerablemente la asignación de funciones. Recomendamos utilizar la versión de software 5.0.0. para poder utilizar todas las opciones posibles.

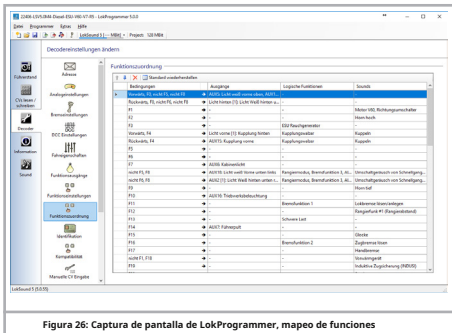


Figura 26: Captura de pantalla de LokProgrammer, mapeo de funciones

Decodificador LokPilot 5 de mapeo predeterminado

Línea	Condición cuadra	Descripción	Físico salidas	Lógico funciones
1	FS, adelante	Detener, Adelante		
2	FS, rev.	Detener, marcha atrás		
3	FF, adelante	Correr hacia adelante		
4	FF, revoluciones	Correr, marcha atrás		
5	F0, adelante	Botón de luz, adelante	Luz al frente	
6	F0, revoluciones	Botón de luz, hacia atrás	Luz detrás	
7	F1	Tecla F1	AUX1[1]	
8	F2	Tecla F2	AUX2[1]	
9	F3	Tecla F3		Modo de maniobra
10	F4	Tecla F4		Tiempo libre de aceleración/frenado
11	F5	Tecla F5	AUX3	
12	F6	Tecla F6	AUX4	
13	F7	Tecla F7	AUX5	
14	F8	Tecla F8	AUX6	
15	F9	Tecla F9	AUX7	
16	F10	Tecla F10	AUX8	
17	F11	Tecla F11	AUX9	
18	F12	Tecla F12	AUX10	
19	F13	Tecla F13	AUX11	
20	F14	Tecla F14	AUX12	
21	F15	Tecla F15	AUX13	
22	F16	Tecla F16	AUX17	
23	F17	Tecla F17	AUX18	
24	F18	Tecla F18		
25	F19	Tecla F19		
26	F20	Tecla F20		
27	F21	Tecla F21		
28	F22	Tecla F22		
29	F23	Tecla F23		
30	F24	Tecla F24		
31	F25	Tecla F25		
32	F26	Tecla F26		
33	F27	Tecla F27		
34	F28	Tecla F28		
35	F29	Tecla F29		
36	F30	Tecla F30		
37	F31	Tecla F31		

## 12.5. Configuración de salida de función

Cada salida de función puede/debe desbloquearse antes de usarla. Además, cada salida se puede configurar para un efecto determinado y se puede combinar con las funciones globales "Paso a nivel", "Dimmer" y "Caja de incendios".

Los efectos se dividen en efectos de iluminación y efectos especiales.

El comportamiento de cada salida de función se especifica con 7 CV de control por cada salida de función, como se muestra en esta tabla:



Configure el registro de índice CV 31 a 16 y CV 32 a 0 antes de cambiar cualquiera de los CV mencionados anteriormente.

Producción	Modo Seleccionar CV	Encendido/apagado Demora	Automático Apagar	Brillo CV	Especial Función CV1	Especial Función CV2	Especial Función CV3
Frente de luz (Config. 1)	259	260	261	262	263	264	258
Luz trasera (Config. 1)	267	268	269	270	271	273	266
AUX1 (Configuración 1)	275	276	277	278	279	280	274
AUX2 (Configuración 1)	283	284	285	286	287	288	282
AUX3	291	292	293	294	295	296	290
AUX4	299	300	301	302	303	304	298
AUX5	307	308	309	310	311	312	306
AUX6	315	316	317	318	319	320	314
AUX7	323	324	325	326	327	328	322
AUX8	331	332	333	334	335	336	330
AUX9	339	340	341	342	343	344	338
AUX10	347	348	349	350	351	352	346
AUX11	355	356	357	358	359	360	354
AUX12	363	364	365	366	367	368	362
AUX13	371	372	373	374	375	376	370
AUX14	379	380	381	382	383	384	378
AUX15	387	388	389	390	391	392	386
AUX16	395	396	397	398	399	400	394
AUX17	403	404	405	406	407	408	402
AUX18	411	412	413	414	415	416	410
Frente de luz (Config. 2)	419	420	421	422	423	424	418
Luz trasera (Config. 2)	427	428	429	430	431	432	426
AUX1 (Configuración 2)	435	436	437	438	439	440	434
AUX2 (Configuración 2)	443	444	445	446	447	448	442

# Salidas de función

Los siete CV tienen el siguiente significado:

- **Selección de modo:** define qué efecto desea tener para la salida.
- **Retardo de encendido y apagado:** Define el tiempo de retardo del encendido y apagado.
- **Apagado automático:** Tiempo después del cual la salida se apaga automáticamente. Esto es útil para los acopladores automáticos que deben apagarse después de un cierto tiempo, independientemente del estado de la tecla de función.
- **Brillo:** define el brillo de cada salida de función individual en 32 pasos (0 a 31).
- **Funciones especiales CV1 a CV3:** Define algunos modos adicionales para cada efecto especial. Descrito abajo.

## 12.5.1. Efectos de iluminación disponibles

Los siguientes efectos de iluminación están disponibles:

- **Luz regulable:** Una salida continua normal. El brillo se reducirá a un 50 % aproximadamente si la función de atenuación está activada.
- **Faro regulable con "fade in/out":** aquí la salida se enciende lentamente e imita el lento encendido de lámparas de aceite o bombillas muy antiguas. El brillo se reducirá a un 50 % aproximadamente si la función de atenuación está activada.
- **Caja de fuego:** simula un efecto de iluminación de caja de fuego normal.
- **Cámara de fuego inteligente:** Simula un efecto de iluminación de una cámara de fuego "inteligente", cuya intensidad cambia si la función Lógica "Caja de fuego" está activa.
- **Luz estroboscópica única:** esta es una salida de luz estroboscópica única (parpadeo corto). La frecuencia se puede ajustar.
- **Doble luz estroboscópica:** Esto resultará en dos destellos cortos. La frecuencia se puede ajustar.
- **Baliza giratoria:** este efecto debería simular un reflector giratorio y la asignación de bombillas de una baliza de advertencia muy popular encima de muchos motores diésel de los años 60 y 70.
- **Prime Stratolight:** Esta es la versión más moderna de la baliza Redary.

- **Luz de zanja tipo 1:** La luz de zanja tipo 1 volverá a un estado encendido constante cuando no esté parpadeando.
- **Luz de zanja tipo 2:** La luz de zanja tipo 2 volverá al estado Apagado cuando no esté parpadeando.
- **Oscilador:** una señal de advertencia requerida en los EE. UU.
- **Luz intermitente:** Esta es la luz intermitente "clásica". La frecuencia se puede ajustar.
- **Mars Light:** este efecto simula el patrón de barrido de esta conocida baliza de advertencia en los EE. UU.
- **Luz Gyra:** La Luz Gyra es similar a la Luz de Marte, pero su movimiento es más lento.
- **FRED:** „Dispositivo de fin de tren intermitente“: simula la luz roja intermitente que indica el final de un tren en América.
- **Lámpara fluorescente:** simula las características de arranque típicas de una lámpara fluorescente.
- **Lámpara de bajo consumo:** simula el encendido típico de las modernas lámparas de bajo consumo.

Las siguientes funciones especiales están disponibles :

- **Control del ventilador:** aquí un pequeño motor eléctrico se pone en marcha lentamente a altas revoluciones y luego vuelve a bajar. Esto se usa a menudo para motores de ventiladores que siguen funcionando durante un tiempo.
- **Generador de humo Seuthe®:** la intensidad se reduce cuando la locomotora está parada.
- **Servo:** a esta salida se puede conectar un servo RC. No disponible para todas las salidas.
- **Función de enganche convencional:** puede utilizar esta función para controlar los enganches Krois®, también en relación con el empuje/desmontaje automático.
- **Función de acoplador ROCO®:** puede utilizar esta función para controlar los acopladores ROCO®, también en relación con el empuje/desmontaje automático.

## Salidas de función

- Panto: esta función es necesaria para locomotoras ESU con pantógrafos funcionales.
- PowerPack Control: Controla la carga y descarga del PowerPack externo. Debe seleccionarse cuando se conecta un PowerPack. Tenga en cuenta también la sección 6.12.2.
- ServoPower Control: puede controlar la fuente de alimentación externa para Servo5 y Servo6: activo solo cuando los servos están en movimiento.

### 12.5.2 Cómo configurar las salidas

Para configurar cada salida, debe proceder de la siguiente manera:

1. En la tabla de la página 66, seleccione el valor de Mode Select CV.
2. Calcule el valor de la función especial CV 1 sumando los valores que puede encontrar en esa tabla a la función especial correspondiente.
3. Defina el valor para el brillo deseado.
4. Escriba los valores en el CV correspondiente a la salida de la función adecuada.

Repita estos pasos para todas las salidas de función que desee configurar

**Ejemplo:** Estroboscópico doble con LED en AUX4 para decodificadores LokPilot

5. Queremos configurar AUX4 para crear una salida estroboscópica doble.

Queremos usar un LED.

1. Utilizando la tabla de la página 66, encontramos que el CV de selección de modo debe establecerse en 6.
2. Descubrimos que para el modo de compensación de LED, debemos configurar la función especial CV en 128.
3. Queremos tener un nivel de brillo de 25.
4. Utilizando la tabla de la página 63, encontramos que el CV de selección de modo para AUX4 es 299. Configuramos CV 299 = 4. También encontramos que el CV de brillo es 302 y lo configuramos en 25. Finalmente, la función especial CV para AUX4 es 303 y debe configurarse en 128.



Configure el registro de índice CV 31 a 16 y CV 32 a 0 antes de cambiar cualquiera de los CV mencionados anteriormente.

#### 12.5.2.1. Funciones especiales 1 y 2

Dependiendo del efecto de iluminación deseado, puede ser necesario configurar la „Función especial CV 1” con más detalle. Las siguientes opciones están disponibles:

- Selección de fase: altera la sincronización del efecto para que esté desfasado 180 grados con respecto a otros efectos. Esto le permite crear un parpadeo alternativo.
- Paso a nivel: hace que el efecto de iluminación se active solo cuando la bandera global "Paso a nivel habilitado" está configurada Y la tecla de función correspondiente está ACTIVADA. La lógica de paso a nivel se puede utilizar con cualquiera de los efectos de luz. Grade Crossing se puede utilizar con la mayoría de los efectos de iluminación.
- Regla 17 Adelante: Aplicable solo si la salida está configurada como "faro regulable" o "faro regulable con aparición/desaparición gradual". Hace que el efecto se atenúe hasta alrededor del 60 % de la luminosidad configurada, si la locomotora está parada. Cuando el motor está funcionando hacia adelante, la salida aumentará al 100%.
- Regla 17 Inversa: Igual que la Regla 17 Adelante, pero el brillo aumentará al 100% cuando la locomotora se desplace hacia atrás.
- Atenuador: hace que la salida se atenúe hasta alrededor del 60 % del brillo definido, si el indicador global "Atenuador" está configurado. Con esta función, puede realizar un haz completo muy fácilmente configurando la función global "Dimmer" con una tecla de función (compare el capítulo 12.5.1).
- Modo LED: Las salidas de luz están preestablecidas para ser utilizadas con bombillas incandescentes. Si conecta LED en la salida, debe configurar esta opción para que el decodificador lo sepa. Los efectos de luz se ajustarán en consecuencia, de modo que el resultado vuelva a parecer más realista.

# Salidas de función

Efecto de iluminación	Modo Seleccione	Encendido/apagado demora	Automático Apagar	Brillo		
					Valor	
Luz regulable	1	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Luz regulable ("Fade in/out")	2	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Firebox	3	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Caja de fuego inteligente	4	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Estroboscópico único	5	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Estroboscópico doble	6	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
baliza roja	7	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Luz estrato	8	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Ditch Light Tipo 1	9	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Ditch Light Tipo 2	10	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Oscilador	11	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Luz intermitente	12	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Luz de Marte	13	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
giro de luz	14	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
FRED	15	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Lámpara fluorescente	dieciséis	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Lámpara ahorradora de energía	17	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Luz estroboscópica única aleatoria	18	0 - 255	0 - 255	Brillo	0 - 31	
Acoplador ESU 1 (para compatibilidad)	21					
Acoplador ESU 2 (para compatibilidad)	21					
Reservado						
Control del ventilador	23	0 - 255	0 - 255	velocidad del ventilador	0 - 31	
Unidad de humo Seuthe®	24	0 - 255	0 - 255	Intensidad	0 - 31	
Reservado						
Reservado						
Servo1, Servo2 Servo3, Servo4 Servo5, Servo6	27	0 - 255	0 - 255	Tiempo de ejecución „A“	0 - 63	Tiempo de ejecución „B“ en Función especial CV3
Función acoplador convencional	28	0 - 255	0 - 255			
Función acoplador ROCO® (**)	29	0 - 255	0 - 255			
Control Panto	30	0 - 255	0 - 255	Posición final Panto	0 - 15	
Control del paquete de energía	31	0 - 255	0 - 255			



# Salidas de función

Función especial CV1						Función especial CV 2	Observaciones
Cambio Fase	Grado XING	Regla 17 Fw	Regla 17 Rev	Atenuador	Modo LED		
		4	8	dieciocho	128		Disponible para todas las salidas
		4	8	dieciocho	128		Disponible para todas las salidas
					128		Disponible para todas las salidas
					128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
1	2				128		Disponible para todas las salidas
						Tiempo de inicio (0 – 255)	Disponible para todas las salidas
						Tiempo de inicio (0 – 255)	Disponible para todas las salidas
							Disponible para todas las salidas
							Sólo AUX7, AUX15
							Sólo AUX8, AUX16
Tiempo de aceleración (0 – 31)						Tiempo de frenado (0 – 31) Potencia	Disponible para todas las salidas
Potencia del calentador en el paso de velocidad 1 (0 – 31)						del calentador Vmax (0 – 31)	Disponible para todas las salidas
Posición final „A“ (0 – 63)						Posición final „B“ (0 – 63)	Servo1 solo AUX15, Servo2 solo AUX16 Servo3 solo AUX17, Servo4 solo AUX18 Servo5 solo AUX11, Servo6 solo AUX12
fuerza del acoplador (potencia) (0 - 31)							Disponible para todas las salidas
							solo AUX1[1],AUX1[2],AUX2[1],AUX2[2] solo AUX9,
							AUX10 para Engineering Edition Disponible para
							todas las salidas

## 12.5.3. Tiempo de retención del paso a nivel

Puede definir el tiempo de espera para la función de paso a nivel global como desee. Al hacerlo, el "Paso a Nivel" permanecerá activo, también después de apagar la tecla de función. Esto creará un efecto de juego muy interesante. El valor deseado se almacenará en la CV 132. El valor de la CV 132 multiplicado por 0,065 segundos define el tiempo. El valor predeterminado 80 da como resultado 5,2 segundos.

## 12.5.4. Tasa de destello

También puede establecer la frecuencia de flash para todos los efectos de iluminación a nivel mundial. Todos los efectos parpadearán o parpadearán al mismo ritmo. El valor deseado debe almacenarse en CV 112. El valor de CV 112 multiplicado por 0,065536 segundos (65.536 ms) define la tasa de flash. El valor predeterminado 20 da como resultado 1,00 segundos.

## 12.5.5. Apagado automático

Cada salida normalmente se apaga cuando se desactiva la tecla correspondiente. Sin embargo, a veces es necesario "forzar" la salida para que se apague después de un cierto período de tiempo para evitar daños.

Los acopladores digitales de ROCO®, por ejemplo, no pueden manejar un control permanente. A través de la función de apagado automático, puede determinar para cada salida cuándo debe apagarse automáticamente, sin importar si la tecla de función aún está activada.

Simplemente escriba el tiempo, después del cual se debe apagar la salida, en el CV correspondiente de acuerdo con la tabla anterior. La unidad es 0,4 segundos. El valor predeterminado "0" desactiva esta función.

## 12.5.6. Retardo de encendido y apagado

Puede configurar retardos de encendido y apagado para cada salida por separado.

- El retardo de encendido hace que la función se encienda solo después de que haya transcurrido el tiempo predeterminado.
- El retardo de apagado hace que la función se apague solo después de que haya transcurrido el tiempo predeterminado.

Ambos períodos de tiempo se pueden configurar individualmente en pasos de 0 a 15 y luego se escriben en su CV de control común.

Descripción	Rango	Tiempo en segundos	Bits dentro de la CV de control
Retardo de encendido	0-15	0-6,144 segundos	0-3
Retardo de apagado	0-15	0-6,144 segundos	4-7

El valor a escribir en la CV de control se establece de la siguiente manera:

Retardo de apagado \* 16 + retardo de encendido

Ejemplo: El retardo de conexión para AUX3 debe ser = 13; el retardo de desconexión es igual a 8, por lo que debe escribirse  $8 * 16 + 13 = 141$  en el Control CV 292.

## 12.5.7. Acopladores digitales

Los decodificadores LokPilot 5 pueden controlar directamente los acopladores digitales. Sujeto al tipo de acoplador, debe ajustar ciertas configuraciones.

### 12.5.7.1. Modo acoplador

Los acopladores Krois® y ROCO® necesitan una señal PWM de alta frecuencia especial para evitar quemar los devanados de cobre de la bobina. Esta función especial „acoplador“ proporciona este tipo de señal. En este modo, la salida se enciende al 100 % durante 250 ms y luego reduce la potencia de salida cambiando a la señal PWM. La relación entre el tiempo de apagado y encendido se puede configurar ajustando el "Valor de brillo" de 0 (completamente apagado) a 31 (conectado a través = 100% de salida).

Este modo de acoplador también debe utilizarse para acopladores Telex® modernos.

### 12.5.7.2. Función de acoplador automático (quitar/empujar)

Los decodificadores LokPilot 5 pueden realizar el desacoplamiento automático. Cuando presiona el botón de función, la locomotora retrocede contra el tren y luego se retira de nuevo. Este procedimiento puede ser influenciado a través de tres CV.

# Salidas de función

**Encurrículo 246** se almacenará (o definirá) la velocidad a la que se mueve la locomotora (0-255). Si este valor es 0, la función de acoplador automático no está activa.

**Encurrículo 247** se debe ingresar el tiempo de eliminación.

**Encurrículo 248** se debe introducir el tiempo de empuje.

El tiempo de remoción debe ser mayor que el tiempo de empuje para asegurarse de que la locomotora se detenga a una distancia segura del tren.

La salida de función de la opción „acoplador“ debe configurarse correctamente para que funcione el desacoplamiento automático.

## 12.5.8. Configuración de servos

Para que los servos funcionen correctamente, deben configurarse después de la conexión correcta. Tenga en cuenta el capítulo 6.9.6. o el capítulo 6.9.7. para saber cómo se conectan los servos.

Como se puede ver en la tabla de la página 66, el "tiempo de ejecución A" deseado se ingresa como un múltiplo de 0,25 segundos en el "CV de brillo". El „Runtime B“ se introduce como múltiplos de 0,25 segundos en la „función especial CV 3“.

La posición final "A" se introduce en la "función especial CV 1" y la posición final "B" en la "función especial CV 2".



Los servos „Servo5“ y „Servo6“ se pueden utilizar en todos los decodificadores como alternativa a los pines de control SUSI. Si desea utilizar estas salidas, debe asegurarse de que SUSI esté desactivado (establezca CV 124, bit 3 en cero).

## 12.6. Configuración de entrada para sensor de rueda LokPilot 5 H0

Los decodificadores LokPilot 5 admiten hasta 5 entradas de sensor que se pueden usar para activar funciones. La tabla de la página 28 muestra las entradas de sensor disponibles para cada tipo de decodificador.

Una excepción importante es el decodificador LokPilot 5 H0. La entrada del sensor de rueda se comparte con AUX10. Si se va a utilizar el sensor de rueda, se debe establecer CV 124, bit 4. Por razones de seguridad, también debe apagar el AUX10 escribiendo CV 339 = 0 (establezca CV 31 = 16, CV 32 = 0 antes).

## 12.7. Ajustes analógicos

Con las CV 13 y 14, puede predeterminar qué botones de función deben cambiarse en modo analógico. Por lo tanto, „simulas“ presionando un botón F. La configuración predeterminada de fábrica enciende los faros direccionales (¡F0 está encendido!) así como F1 (asignado de fábrica a AUX1).

### Control de funciones analógicas 1

CV #	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
13	1	2	4	8	dieciséis	32	64	128

### Control de funciones analógicas 2

CV #	F0	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
14	1	2	4	8	dieciséis	32	64	128

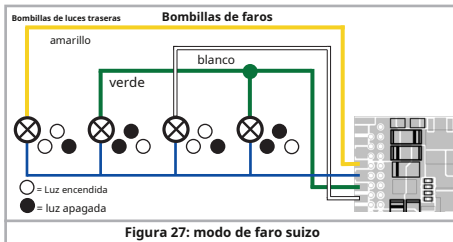
## 12.8. Modo de secuencia de pulsos LGB®

Es posible cambiar al modo de secuencia de pulsos para operaciones con la estación de comando LGB® y el Roco® Lokmaus I. Para hacerlo, configure el bit 5 en la CV 49. A partir de ahora, el decodificador cuenta el número de veces que se presiona el botón F1 en para activar la función deseada. Por lo tanto, es posible acceder a todos los botones de función presionando repetidamente el botón F1.

## 12.9. Modo de faro suizo

El mapeo de funciones le permite establecer muchas configuraciones diferentes. El modo de faro suizo es un buen ejemplo. Necesitamos un tercer circuito de iluminación que cambie el faro inferior izquierdo de la configuración de faro "A" siempre que las luces estén encendidas. Este tercer circuito debe funcionar independientemente del sentido de la marcha.

La Figura 27 muestra una opción de cómo cablear este arreglo con AUX1 (cable verde) que se usa para el tercer circuito. Todo lo que tiene que hacer ahora es programar el decodificador de tal manera que siempre encienda ese tercer circuito cuando la función de iluminación esté activa. Para ello introduzca el valor 5 en la CV 330 y el valor 6 en la CV 346. (¡No olvide poner primero el registro índice CV 31 en el valor 16 y CV 32 en el valor 2!). Eso es.



## 12.10. Retraso en el inicio del sonido de la unidad virtual

Los decodificadores LokPilot se utilizan con mucha frecuencia en la tracción con locomotoras con decodificadores LokSound. Si una locomotora con LokSound comienza a moverse desde parado (al subir el regulador, por así decirlo), la locomotora no comenzará a moverse inmediatamente. Más bien, el motor diesel primero aumentará la velocidad o una locomotora de vapor soltará los frenos y llenará lentamente los cilindros. Por lo tanto, toma un cierto tiempo antes de que la locomotora comience a moverse. El LokPilot también debe simular este retraso para que ambas locomotoras comiencen a moverse al mismo tiempo. Pero solo cuando el sonido está encendido. Puede configurar el retardo de arranque del decodificador LokPilot 5 en la CV 252 en pasos de 65ms. El valor requerido depende del ruido.

proyecto integrado en el LokSound y debe determinarse experimentalmente. El retraso de arranque solo está activo si el ruido de conducción virtual está activo en el mapeo de funciones.

## 13. Funciones aleatorias

LokPilot 5 puede activar hasta 8 funciones al azar. Se pueden habilitar funciones lógicas o salidas físicas. Cada función aleatoria se activa como un botón (controlado aleatoriamente) en el controlador. Para que esto funcione, se debe definir una tecla de función en Mapeo de funciones para cada función activada aleatoriamente. Esto suele ser siempre el caso de todos modos. Para cada función aleatoria, los siguientes parámetros se pueden configurar por separado:

- Qué tecla de función (F0 a F31) debe activarse.
  - Si la función aleatoria debe activarse cuando está parado, conduciendo o ambos.
  - Si la función aleatoria solo debe activarse cuando el sonido de conducción (sonido principal del motor primario) está encendido.
  - El tiempo de activación mínimo y máximo de la función aleatoria. El tiempo de activación real calcula el decodificador aleatoriamente entre estos dos valores.
  - El tiempo de pausa mínimo y máximo para esta función aleatoria. En la práctica, este valor define el "brecha" de tiempo antes de que la función aleatoria en cuestión se active nuevamente.
- La siguiente tabla muestra qué valores se deben escribir en qué CV para configurar correctamente las funciones aleatorias:

		Rango								
Función aleatoria	curriculo 32	Configuración	Función Llave	Desengañado	Driv-ing	prima virtual MoverOnly	A tiempo mín.	A tiempo máx.	Tiempo de pausa mín.	Tiempo de pausa máx.
Función aleatoria 1	13	curriculo 257	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 258	curriculo 259	CV 260	curriculo 261
Función aleatoria 2	13	curriculo 265	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 266	curriculo 267	curriculo 268	curriculo 269
Función aleatoria 3	13	curriculo 273	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 274	curriculo 275	curriculo 276	curriculo 277
Función aleatoria 4	13	curriculo 281	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 282	curriculo 283	curriculo 284	curriculo 285
Función aleatoria 5	13	curriculo 289	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 290	curriculo 291	curriculo 292	curriculo 293
Función aleatoria 6	13	curriculo 297	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 298	curriculo 299	CV 300	curriculo 301
Función aleatoria 7	13	curriculo 305	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 306	curriculo 307	curriculo 308	curriculo 309
Función aleatoria 8	13	curriculo 313	0-31	+ 64	+ 128	+ 32	curriculo 314	curriculo 315	curriculo 316	curriculo 317

Los tiempos de encendido y los tiempos de pausa se pueden especificar de 0 a 255 segundos (unidad: 1 segundo).

El valor para la configuración CV es el siguiente: agregue el valor 32, 64 y 128 a la tecla de función deseada como valor numérico (la tecla de luz cuenta como "0"), dependiendo de cuándo se debe activar la función aleatoria.

**Ejemplo :** La función aleatoria 3 debería activar F13, y solo si Virtual Prime Mover está activo y la locomotora está parada. Por lo tanto escriba el valor en CV 272 ( $13 + 32 + 64 = 109$ ).



Configure los registros de índice CV 31 a 16 y CV 32 a 13 antes de cambiar los valores.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Cada función aleatoria es independiente de las demás funciones aleatorias. Así, a la vez, varias funciones aleatorias pueden estar activas al mismo tiempo.
- Si los tiempos de pausa mínimo y máximo se configuran al mismo valor, entonces el disparo será constante.
- Si el tiempo de activación mínimo y máximo se establece igual, la función aleatoria siempre se activará la misma cantidad de tiempo.

### 14. Decodificador-Reinicio

Puede restablecer el decodificador a la configuración predeterminada en cualquier momento.

#### 14.1. Con sistemas DCC o 6020/6021

Introduzca el valor 08 en la CV 08.

#### 14.2. Con sistemas Märklin® (no para DCC only Decoders)

Los decodificadores Mfx® se pueden restablecer a los valores predeterminados de fábrica con Central Station® o Mobile Station® mediante el comando de restablecimiento en el menú de la locomotora.

### 14.3. Con el programador ESU Lok

En el menú „Programador“, seleccione la opción „Restablecer decodificador“ y siga las instrucciones en pantalla.

### 15. Funciones especiales

Es posible que aún no esté al tanto de algunas otras funciones altamente especializadas que ofrecen los decodificadores LokPilot.

#### 15.1. Bit direccional

El bit direccional determina el comportamiento de conducción al pasar de un sector analógico a uno digital (consulte también el capítulo 10.3.). Si desea configurar este bit direccional, debe configurar el bit 0 en la CV 124.0.

### 16. RailCom®

RailCom® fue desarrollado por Lenz® Elektronik, Giessen, Alemania, y es una tecnología para transmitir información desde el decodificador a la estación de comando.

La locomotora puede enviar la siguiente información a la estación de mando:

**Dirección locomotora:** El decodificador transmite su dirección a petición de „Broadcast“. Los detectores en un determinado sector de vía pueden detectar este comando. Por lo tanto, la estación de mando puede averiguar la ubicación de esa locomotora en particular.

**Información de CV:** el decodificador puede proporcionar información sobre todos los valores de CV a la estación de mando por RailCom®. En el futuro, ya no será necesaria una pista de programación.

**Metadatos:** El decodificador puede transmitir información de estado, como la carga del motor, el consumo de corriente del motor, la temperatura, etc. a la estación de comando.

Para que RailCom® funcione, todos los decodificadores y la estación de comando deben estar equipados en consecuencia. Los decodificadores LokPilot están preparados para RailCom® en términos de su hardware. Sin embargo, puede ser necesario realizar una actualización de firmware para poder activarlo.

Antes de usar RailCom®, debe desbloquearse configurando el bit 3 en CV 29. CV 28 ofrece más opciones. De fábrica, RailCom® está activo en los decodificadores ESU LokPilot 5.

### 16.1. RailComPlus®

Los decodificadores equipados con RailComPlus® serán reconocidos automáticamente por una estación de mando compatible con RailComPlus®. ¡Nunca tendrá que cambiar a mano la dirección de locomotora de una locomotora nueva! Simplemente coloque la locomotora en las vías y será reconocida automáticamente. También se transferirán el nombre de la locomotora, los símbolos de las teclas funcionales, así como el tipo de funciones (función a largo plazo y función de momento). Y todo eso sucede en menos segundos, ¡no tienes que esperar más!

#### 16.1.1. Requisitos previos para RailCom® Plus

RailComPlus® implica una estación de mando digital debidamente equipada. La estación de comando ESU ECoS admite decodificadores compatibles con RailComPlus® del software 3.4. No necesita cambiar nada sobre la configuración del decodificador. Se reconocerá automáticamente. Por supuesto, puede cambiar el nombre de la locomotora, todas las teclas funcionales y los símbolos de la locomotora y luego volver a escribirlos en su decodificador. Esto sucede automáticamente en segundo plano. Si no desea tener el reconocimiento automático, puede apagarlo borrando la CV 28, bit 7.

## 17. Actualización de firmware

Puede actualizar los decodificadores LokPilot con un nuevo software operativo (el llamado firmware) en cualquier momento. Esto es útil para corregir errores e implementar nuevas funciones.

Puede realizar la actualización usted mismo de forma gratuita sin tener que quitar el decodificador de la locomotora. Todo lo que necesita es el ESU LokProgrammer. El software del LokProgrammer mantendrá actualizado su decodificador LokPilot. Por lo tanto, no es necesaria una descarga separada.

Las actualizaciones realizadas por nuestro departamento de servicio no serán tratadas como un caso de garantía. Este servicio será cobrado.

## 18. Accesorios

Obtendrá información detallada sobre los accesorios en su distribuidor o en nuestra página web.

### 18.1. Cambiar el centro de recogida

La placa de circuito 51966 para cambiar el pick-up central solo para el decodificador con la interfaz 21MTC está diseñada para vehículos con dos pick-up. Por lo tanto, puede activar el pick-up delantero en la dirección del movimiento. ¡Esto es ideal para el control de bloques!

### 18.2. Imanes HAMO

No se pueden accionar los motores universales en muchos modelos de Märklin® directamente con un decodificador LokPilot. En primer lugar, debe reemplazar la bobina del estator con un imán permanente. ESU suministra los siguientes imanes:

51960	Imán permanente como 220560, para Anker 217450, D=24,5mm, para placa de motor 216730, 211990, 228500
51961	Imán permanente como 220450, para Anker 200680, D=18,0mm, para placa de motor 204900
51962	Imán permanente como 235690, para Anker 231440, D=19,1mm, para placa de motor 231350
51965	Imán permanente, para motores de corriente continua Märklin 3015, ET800, ST800, calibre 1

### 18.3. Mazos de cables con enchufe de 8 o 6 polos

Si la locomotora que desea convertir no tiene una interfaz y no desea quitar el enchufe del decodificador, puede usar el arnés 51950 o 51951: primero instale el arnés adecuado y luego enchufe el decodificador.

### 18.4. Placas adaptadoras de montaje

Si desea convertir una locomotora con un decodificador LokPilot con la interfaz 21MTC, la placa adaptadora 51967 es útil: tiene un enchufe para enchufar el LokPilot pero también tiene puntos de soldadura para conectar el cableado original de la locomotora. Esto es ideal para convertir locomotoras Märklin®.

# Soporte y Asistencia

Con el artículo no. 51968 o 51957 ofrecemos una placa adaptadora que amplifica las salidas AUX3 a AUX10 a través de un transistor y, por lo tanto, son accesibles. ¡Ideal para conversiones complejas!

Con el número 51958 está disponible una placa adaptadora para PluX22.

## 19. Soporte y Asistencia

Su distribuidor de maquetas de trenes o tienda de pasatiempos es su socio competente para todas las preguntas relacionadas con su decodificador LokPilot. De hecho, él es su socio competente para todas las preguntas sobre trenes a escala.

Hay muchas maneras de ponerse en contacto con nosotros. Para consultas, utilice el correo electrónico, el fax (indique su número de fax o dirección de correo electrónico) o visite [www.esu.eu/en/forum](http://www.esu.eu/en/forum) y le responderemos en unos días.

Llame a nuestra línea directa solo en caso de consultas complejas que no puedan ser tratadas por correo electrónico o fax. La línea directa suele estar muy ocupada y es posible que se produzcan retrasos. En su lugar, envíe un correo electrónico o un fax y también consulte nuestro sitio web para obtener más información. Encontrará muchas sugerencias en "Soporte / Preguntas frecuentes" e incluso comentarios de otros usuarios que pueden ayudarlo con su pregunta en particular.

Por supuesto que siempre te atenderemos; por favor contáctenos en:

### **EE. UU. y Canadá (soporte en inglés), comuníquese con:**

Teléfono: + 1 570-980-1982  
Martes y jueves 8:00 am - 4:00 pm (EST)  
support@loksound.com  
Correo electrónico: ESU LLC  
Correo: 1304 Jordán Ave  
Montoursville Pensilvania 17754 EE.  
UU.

**Alemania y todos los demás países, póngase en contacto con:** Correo

electrónico: [www.esu.eu/es/foro](http://www.esu.eu/es/foro)  
Correo: ESU GmbH & Co. KG  
- Soporte técnico -  
Edisonallee 29  
D-89231 Neu-Ulm  
[www.esu.eu](http://www.esu.eu)

## 20. Tabla CV Decodificador LokPilot

 En las siguientes páginas, hemos enumerado todos los CV de los decodificadores LokPilot en un gráfico.

Cambie los currículos solo si está seguro de su propósito y el impacto de su acción. La configuración incorrecta de CV puede provocar un rendimiento deficiente o puede hacer que su LokPilot no responda en absoluto.

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor
1	Loco dirección	Dirección del motor (Para decodificadores Multiprotocolo: Rango 1-255 para Motorola)	1 - 127	3
2	Tensión de arranque	Establece la velocidad mínima del motor.	1 - 255	3
3	Aceleración	Este valor multiplicado por 0,25 es el tiempo desde que se detiene hasta la velocidad máxima. Para LokSound 5 DCC: La unidad es 0,896 segundos.	0 - 255	28
4	Desaceleración	Este valor multiplicado por 0,25 es el tiempo desde la velocidad máxima hasta la parada. Para LokSound 5 DCC: La unidad es 0,896 segundos.	0 - 255	21
5	Velocidad máxima	Velocidad máxima del motor	0 - 255	255
6	Velocidad media	Velocidad media del motor. Use solo si la tabla de velocidad de 3 puntos está habilitada. Solo para LokSound 5 DCC.		
7	Número de versión	Versión de software interno del decodificador	-	-
8	Identificación del fabricante	ID del fabricante ESU: escribir el valor 8 en este CV desencadena un restablecimiento a los valores predeterminados de fábrica.	151	-
9	Frecuencia PWM del motor	Frecuencia PWM del motor como múltiplo de 1000 Hz.	10 - 50	40
13	Modo analógico F1-F8	Estado de las funciones F1 a F8 en modo analógico (ver capítulo 12.7).	0-255	1
14	Modo analógico FL, F9-F15	Estado de la función F0, F9 a F12 en modo analógico (ver capítulo 12.7).	0-63	1
15	Bloqueo del decodificador	Función Decodificador-Bloqueo según NMRA. Para obtener más información, consulte: <a href="http://www.nmra.org/standards/DCC/WGpublic/0305051/0305051.html">http://www.nmra.org/standards/DCC/WGpublic/0305051/0305051.html</a>	0 - 255	0
17	Dirección consistente	Dirección larga del motor (ver capítulo 9.2).	128 - 9999	192
18				
19	Dirección consistente	Dirección adicional para la operación consistente. El valor 0 o 128 significa: la dirección consistente está deshabilitada 1 - 127 dirección consistente activa, dirección normal 129 - 255 dirección consistente activa dirección inversa	0-255	0
21	Modo consistente F1-F8	Estado de las funciones F1 a F8 en modo Consist Significado de los bits como en CV 13.	0-255	0
22	Modo consistente FL, F9-F12	Estado de las funciones FL, F9 a F12 en modo Consist Significado de los bits como en CV 14.	0-63	0



CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor	
23	Ajustar aceleración	Factor para ajustar la aceleración CV 3. Los valores de 0 a 127 se suman a CV 3. Si los valores se restan, configure adicionalmente el bit 7 (valor 128). La unidad es 0.896 segundos.	0 - 127	0	
24	Ajustar desaceleración	Factor de ajuste de la deceleración CV 4. Los valores de 0 a 127 se suman a la CV 3. Si se van a restar los valores, configurar adicionalmente el bit 7 (valor 128). La unidad es 0.896 segundos.	0 - 127	0	
27	modo de freno	Modos de freno permitidos (habilitados)		28	
		Bit	Función		Valor
		0	Frenado ABC, tensión más alta en el lado derecho		1
		1	Frenado ABC, tensión más alta en el lado izquierdo		2
		2	Frenos ZIMO® HLU activos		4
		3	Freno en CC, si la polaridad es contraria a la dirección de marcha		8
		4	Freno en CC, si la polaridad es como la dirección de conducción		16
		5	Diodo de freno Selectrix, frena si la polaridad es contraria a la dirección de conducción		32
		6	Diodo de freno Selectrix, rastrillos si la polaridad es como la dirección de conducción		64
		7	Loco frena con distancia de frenado constante si Speed=0		128
28	Configuración de RailCom®	Configuración para RailCom®		131	
		Bit	Función		Valor
		0	Transmisión de dirección del canal 1 habilitada		1
		1	Transmisión de datos permitida en el canal		2
		7	Reconocimiento automático de locomotoras RailCom® Plus activo		128

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor		
29	Registro de configuración	Este registro contiene información importante, algunas de las cuales solo son relevantes para el funcionamiento de DCC.		12		
		Bit			Función	Valor
		0			Sentido de marcha normal Sentido de marcha invertido	0 1
		1			14 pasos de velocidad DCC 28 o 128 pasos de velocidad DCC	0 2
		2			Deshabilitar operación analógica Habilitar operación analógica	0 4
		3			Deshabilitar RailCom® Habilitar RailCom®	0 8
		4			Curva de velocidad a través de CV 2, 5, 6 (SÓLO LokSound 5 DCC). Curva de velocidad por CV 67 - 94 (Multiprotocolo)	dieciséis
		5			Direcciones cortas (CV 1) en modo DCC Direcciones largas (CV 17 + 18) en modo DCC	0 32
		31			Registro de índice H	Página de selección para CV257-512. Para LokPilot 5 generalmente configurado en 16
32	Registro de índice L	Página de selección para CV257-512	0 - 16	0		
47	Selección de protocolo	Qué protocolos están activos. Consulte el capítulo 9.5.	0 - 255	15		
		Bit			Función	Valor
		0			Protocolo DCC activo	1
		1			Protocolo M4 activo (No para LokPilot 5 DCC)	2
		2			Protocolo Motorola® activo (No para LokPilot 5 DCC)	4
		3			Protocolo Selectrix® activo (No para LokPilot 5 DCC)	8

CV	Nombre	Descripción			Rango	Valor
49	Configuración extendida #1	0	Deshabilitar control de carga (Back-EMF) Habilitar control de carga (Back-EMF)	1 0	0 - 255	19
		1	Reservado	2		
		2	Reservado	4		
		3	Märklin® Direcciones consecutivas, „low“-Bit	0, 8		
		4	Detección automática de pasos de velocidad DCC Deshabilitar detección de pasos de velocidad DCC Habilitar detección de pasos de velocidad DCC	0 <small>decimales</small>		
		5	Modo de botón de función LGB® Deshabilitar el modo de botón de función LGB® Habilitar el modo de botón de función LGB®	0 32		
		6	Reservado	64		
		7	Märklin® Direcciones consecutivas, bit „High“ Tenga en cuenta el capítulo 9.3.1. para la explicación de Bit 3, 7	0, 128		
50	Modo analógico	Selección de modos analógicos permitidos			0 - 3	3
		Bit	Función	Valor		
		0	Modo analógico CA Deshabilitar el modo analógico de CA Habilitar el modo analógico de CA	0 1		
		1	Modo analógico CC Deshabilitar el modo analógico de CC Habilitar el modo analógico de CC	0 2		
		2	Compatibilidad con QSI Quantum Engineer DC Deshabilitar la compatibilidad con QSI Quantum Engineer Habilitar la compatibilidad con QSI Quantum Engineer	0 4		
51	Corte «K lento»	Speedstep interno, hasta que «K Slow» esté activo			0 - 255	10
52	Parámetro BEMF «K lento»	«K» -Porción del PI-Controller válida para pasos de velocidad más bajos			0 - 255	10
53	Voltaje de referencia de control	Define el voltaje Back EMF, que el motor debe generar a la velocidad máxima. Cuanto mayor sea la eficiencia del motor, más alto se podrá establecer este valor. Si el motor no alcanza la velocidad máxima, reduzca este parámetro.			0 - 255	130

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor
54	Control de carga Parámetro «K»	«K» – componente del controlador PI interno. Define el efecto del control de carga. Cuanto mayor sea el valor, más fuerte será el efecto del control Back EMF.	0 - 255	50
55	Control de carga Parámetro «I»	«I»: componente del controlador PI interno. Define el impulso (inercia) del motor. Cuanto mayor sea la cantidad de movimiento del motor (volante de inercia grande o motor más grande), menor será el ajuste de este valor.	0 - 255	100
56	Influencia BEMF en VMin	0 – 100 % Define la "Fuerza" de la BEMF en el paso de velocidad mínima.	1 - 255	255
57	Reservado	-	-	-
58	Reservado	-	-	-
63	Reservado	-	-	-
64	Reservado	-	-	-
sesenta y cinco	Reservado	-	-	-
66	Recorte hacia adelante	Dividido por 128 es el factor utilizado para multiplicar el voltaje del motor cuando se conduce hacia adelante. El valor 0 desactiva el trim.	0 - 255	128
67-94	tabla de velocidad	Define el voltaje del motor para los pasos de velocidad. Los valores "intermedios" se interpolarán.	0 - 255	-
95	Recorte inverso	Dividido por 128 es el factor que se utiliza para multiplicar la tensión del motor cuando se conduce marcha atrás. El valor 0 desactiva el trim.	0 - 255	128
101	Recorte del modo de maniobra	Dividido por 128, da el factor por el cual se multiplica la tensión del motor cuando el mecanismo de maniobra está activo. Ver apartado 10.1.2.	0 - 128	64
102	Retardo de salida del modo de freno	Tiempo como múltiplo de 16 milisegundos que debe pasar antes de que se vuelva a dejar una distancia de frenado detectada. Ver apartado 10.4.6.	0 - 255	12
103	Ajuste de carga „Carga opcional“	Dividido por 128, da el factor que cambia CV3, CV4 y el sonido cuando la "Carga opcional" está activa. Consulte la sección 10.7.	0 - 255	0
104	Ajuste de carga „Carga primaria“	Dividido por 128, da el factor que cambia CV3, CV4 y el sonido cuando „Primry Load“ está activo. Consulte la sección 10.7.	0 - 255	255
105	CV del usuario n.º 1	CV gratis. Aquí puedes guardar lo que quieras.	0 - 255	0
106	CV del usuario n.º 2	CV gratis. Aquí puedes guardar lo que quieras.	0 - 255	0
111	Holgura de la caja de cambios	Tiempo como múltiplo de 16 ms, durante el cual el motor funciona a la velocidad mínima después de invertir la dirección para evitar sacudidas de la caja de cambios.	0 - 255	0

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor																														
112	Frecuencia para efectos de luz intermitente	Frecuencia de parpadeo para efectos de iluminación estroboscópica. Múltiplo de 0,065536 segundos. Ver apartado 12.5.4.	0 - 255	20																														
113	Bypass de falla de energía	El tiempo que el decodificador puentea a través del PowerPack después de una interrupción del voltaje. Unidad: Un múltiplo de 0.032768 seg. Ver apartado 6.12.2.	0 - 255	32																														
116	Velocidad lenta BEMF Período de muestreo	Frecuencia de medición de BEMF en 0,1 milisegundos en el paso de velocidad 1	25 - 200	50																														
117	BEMF a máxima velocidad Período de muestreo	Frecuencia de medición de BEMF en 0,1 milisegundos en el paso de velocidad 255	25 - 200	150																														
118	Velocidad lenta BEMF Longitud del espacio de medición VMin	Longitud del espacio de medición BEMF en 0,1 milisegundos en el paso de velocidad 1	3 - 40	15																														
119	BEMF a máxima velocidad Longitud de separación de medición Vmax	Longitud del espacio de medición BEMF en 0,1 milisegundos en el paso de velocidad 255	3 - 40	20																														
123	Modo ABC „Conducción lenta“	Velocidad que es válida en la sección de conducción lenta durante el frenado ABC	0 - 255	100																														
124	Configuración extendida #2	<table><tr><td colspan="3">Configuraciones importantes adicionales para decodificadores</td></tr><tr><td>Bit</td><td>Descripción</td><td>Valor</td></tr><tr><td>0</td><td>Bit bidireccional: mantenga la dirección de conducción al cambiar de dirección. No mantenga la dirección de conducción.</td><td>1 0</td></tr><tr><td>1</td><td>Deshabilitar el protocolo esclavo SUSI Habilitar el protocolo esclavo SUSI</td><td>0 2</td></tr><tr><td>2</td><td>Deshabilitar el retraso de inicio del motor principal Habilitar el retraso de inicio del motor principal</td><td>0 4</td></tr><tr><td>3</td><td>Deshabilitar el protocolo serial SUSI Habilitar el protocolo serial SUSI</td><td>0 8</td></tr><tr><td>4</td><td>Habilitar salida AUX10 (solo LokSound 5 H0) Habilitar entrada de sensor de rueda (solo LokSound 5 H0)</td><td>0 <small>decidido</small></td></tr><tr><td>5</td><td>Protección de sobrecarga del motor El motor no se apaga cuando está bloqueado. El motor se apaga durante unos segundos cuando está bloqueado para evitar que se queme</td><td>0 32</td></tr><tr><td>6</td><td>Deshabilitar el freno de estacionamiento automático Habilitar el freno de estacionamiento automático (frenado EMK)</td><td>0 64</td></tr><tr><td>7</td><td>AUX3, AUX4 Nivel Lógico a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx) AUX3, AUX4 Potencia a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx)</td><td>0 128</td></tr></table>	Configuraciones importantes adicionales para decodificadores			Bit	Descripción	Valor	0	Bit bidireccional: mantenga la dirección de conducción al cambiar de dirección. No mantenga la dirección de conducción.	1 0	1	Deshabilitar el protocolo esclavo SUSI Habilitar el protocolo esclavo SUSI	0 2	2	Deshabilitar el retraso de inicio del motor principal Habilitar el retraso de inicio del motor principal	0 4	3	Deshabilitar el protocolo serial SUSI Habilitar el protocolo serial SUSI	0 8	4	Habilitar salida AUX10 (solo LokSound 5 H0) Habilitar entrada de sensor de rueda (solo LokSound 5 H0)	0 <small>decidido</small>	5	Protección de sobrecarga del motor El motor no se apaga cuando está bloqueado. El motor se apaga durante unos segundos cuando está bloqueado para evitar que se queme	0 32	6	Deshabilitar el freno de estacionamiento automático Habilitar el freno de estacionamiento automático (frenado EMK)	0 64	7	AUX3, AUX4 Nivel Lógico a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx) AUX3, AUX4 Potencia a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx)	0 128	-	28
Configuraciones importantes adicionales para decodificadores																																		
Bit	Descripción	Valor																																
0	Bit bidireccional: mantenga la dirección de conducción al cambiar de dirección. No mantenga la dirección de conducción.	1 0																																
1	Deshabilitar el protocolo esclavo SUSI Habilitar el protocolo esclavo SUSI	0 2																																
2	Deshabilitar el retraso de inicio del motor principal Habilitar el retraso de inicio del motor principal	0 4																																
3	Deshabilitar el protocolo serial SUSI Habilitar el protocolo serial SUSI	0 8																																
4	Habilitar salida AUX10 (solo LokSound 5 H0) Habilitar entrada de sensor de rueda (solo LokSound 5 H0)	0 <small>decidido</small>																																
5	Protección de sobrecarga del motor El motor no se apaga cuando está bloqueado. El motor se apaga durante unos segundos cuando está bloqueado para evitar que se queme	0 32																																
6	Deshabilitar el freno de estacionamiento automático Habilitar el freno de estacionamiento automático (frenado EMK)	0 64																																
7	AUX3, AUX4 Nivel Lógico a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx) AUX3, AUX4 Potencia a 21MTC (solo LokPilot 5 Fx)	0 128																																

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor
125	Tensión de arranque DC analógica	Consulte la sección 10.8.	0 - 255	90
126	Velocidad máxima DC analógica	Consulte la sección 10.8.	0 - 255	130
127	Tensión de arranque CA analógica	Consulte la sección 10.8.	0 - 255	90
128	Máxima velocidad analógica AC	Consulte la sección 10.8.	0 - 255	130
129	Funciones analógicas „Hysteresis“	Tensión de compensación para funciones en modo analógico. Capítulo 10.8.	0 - 255	15
130	Motor Analógico „Hysteresis“	Tensión de compensación para funciones de motor en modo analógico. Capítulo 10.8.	0 - 255	5
132	Tiempo de espera de paso a nivel	Tiempo de retención del paso a nivel. Consulte el capítulo 12.5.3.	0 - 255	80
133	Reservado	-	-	-
134	Modo ABC „Sensibilidad“	Umbral a partir del cual se reconocerá la asimetría en ABC.	4 - 32	10
138	Reservado	-	-	-
139	Reservado	-	-	-
140	Reservado	-	-	-
141	Reservado	-	-	-
142	Reservado	-	-	-
143	Reservado	-	-	-
144	Reservado	-	-	-
149	Hora de espera del tren lanzadera ABC	Tiempo en segundos, que debe transcurrir para la operación del tren lanzadera ABC, antes de que se cambie la dirección de viaje. Ver apartado 10.4.4.3.	0 - 255	255
150	Límite de velocidad HLU 1	Límite de velocidad HLU 1. Paso de velocidad interno.	0 - 255	42
151	Límite de velocidad HLU 2 (U)	HLU Límite de velocidad 2 (U). Paso de velocidad interno.	0 - 255	85
152	Límite de velocidad HLU 3	Límite de velocidad HLU 3. Paso de velocidad interno.	0 - 255	127
153	Límite de velocidad HLU 4 (L)	HLU Límite de velocidad 4 (L). Paso de velocidad interno.	0 - 255	170
154	Límite de velocidad HLU 5	Límite de velocidad HLU 5. Paso de velocidad interno.	0 - 255	212

CV	Nombre	Descripción	Rango	Valor
179	Función de freno 1 Desaceleración	Valor del cual se deducirá el 33% de CV 4 si la función de freno 1 está activa. Consulte la sección 10.6.	0 - 255	80
180	Función de freno 2 Desaceleración	Valor del cual se deducirá el 33% del CV 4 si la función de freno 2 está activa. Consulte la sección 10.6.	0 - 255	40
181	Función de freno 3 Desaceleración	Valor del cual se deducirá el 33% del CV 4 si la función de freno 3 está activa. Consulte la sección 10.6.	0 - 255	40
182	Función de freno 1 máx. Velocidad	El paso de velocidad más alto que se puede alcanzar cuando la función de freno 1 está activa.	0 - 126	0
183	Función de freno 2 máx. Velocidad	El paso de velocidad más alto que se puede alcanzar cuando la función de freno 2 está activa.	0 - 126	126
184	Función de freno 3 máx. Velocidad	El paso de velocidad más alto que se puede alcanzar cuando la función de freno 3 está activa.	0 - 126	126
246	Desacoplamiento automático Velocidad de conducción	Velocidad de la locomotora durante el desacoplamiento; cuanto mayor sea el valor, más rápida será la locomotora. El valor 0 desconecta el acoplador automático. El desacoplamiento automático solo está activo si la salida de función se ajusta a "pulso" o "acoplador".	0 - 255	0
247	Desacoplamiento - Eliminación de tiempo	Este valor multiplicado por 0,016 define el tiempo que necesita la locomotora para alejarse del tren (desacoplamiento automático).	0 - 255	0
248	Desacoplamiento - Tiempo de empuje	Este valor multiplicado por 0,016 define el tiempo que necesita la locomotora para empujar contra el tren (desacoplamiento automático).	0 - 255	0
249	Distancia mínima de descarga de vapor	Distancia mínima de dos boquillas de vapor, independiente de los datos del sensor. Compárese el capítulo 13.3.	0 - 255	0
250	Reservado	-	-	-
253	Modo de frenado constante	Determina el modo de frenado constante. Sólo activo, si CV254 > 0 <b>Función</b> CV 253 = 0: El decodificador se detiene linealmente CV 253 > 0: Decodificador para constantemente lineal	0 - 255	0
254	Distancia de frenado constante hacia adelante	Un valor > 0 determina la forma de distancia de frenado a la que se adhiere, independientemente de la velocidad.	0 - 255	0
255	Distancia de frenado constante hacia atrás	Distancias de frenado constantes durante la marcha atrás. Sólo activo, si valor > 0, de lo contrario se utiliza el valor de CV 254. Útil para trenes reversibles.	0 - 255	0

## 21. Apéndice

### 21.1. Programación de direcciones largas

Como se describe en el capítulo 9.2, la dirección larga se divide en dos CV. El byte con mayor valor de la dirección está en la CV 17. Este byte determina el rango en el que se ubicará la dirección extendida. Por ejemplo, si ingresa el valor 192 en la CV 17, la dirección extendida puede estar entre 0 y 255. Si se escribe 193 en la CV 17, la dirección extendida estará entre 256 y 511. Puede continuar hasta direcciones con valores de 9984 y 10239. Los posibles valores se muestran en la figura 35.

#### 21.1.1. escribir dirección

Para programar una dirección larga, primero debe calcular los valores de CV 17 y CV 18 y luego programarlos. Tenga en cuenta que no es posible programar direcciones a través del modo de programación "POM".

Para programar la dirección larga proceda de la siguiente manera:

- Primero determina la dirección deseada, por ejemplo 4007.
- Luego, busque el rango de direcciones apropiado en la Fig. 35. El valor que debe ingresarse en la CV 17 se puede encontrar en la columna de la derecha. En nuestro ejemplo, es 207.

El valor para CV 18 se establece de la siguiente manera:

	dirección deseada	4007
menos	primera dirección en el rango de direcciones -	3840
	=====	====
es igual	valor para CV 18	167

- Por lo tanto, 167 es el valor que debe ingresarse en la CV 18. Por lo tanto, su decodificador ahora está programado para la dirección 4007.

#### 21.1.2. Leer dirección

Si desea leer la dirección de una locomotora, lea los valores de CV 17 y CV 18 uno tras otro y luego proceda en orden inverso:

Supongamos que ha leído:

CV 17 = 196; CV 18 = 147. Busque el rango de direcciones correspondiente en la Fig. 23. La primera dirección posible dentro de este rango es 1024. Luego debe sumar el valor de CV 18 y llega a la dirección de la locomotora:

$$\begin{array}{r}
 1024 \\
 + 147 \\
 \hline
 1171
 \end{array}$$

Rango de direcciones			Rango de direcciones			Rango de direcciones		
desde	a	CV17	desde	a	CV17	desde	a	CV17
0	255	192	3584	3839	206	7168	7423	220
256	511	193	3840	4095	207	7424	7679	221
512	767	194	4096	4351	208	7680	7935	222
768	1023	195	4352	4607	209	7936	8191	223
1024	1279	196	4608	4863	210	8192	8447	224
1280	1535	197	4864	5119	211	8448	8703	225
1536	1791	198	5120	5375	212	8704	8959	226
1792	2047	199	5376	5631	213	8960	9215	227
2048	2303	200	5632	5887	214	9216	9471	228
2304	2559	201	5888	6143	215	9472	9727	229
2560	2815	202	6144	6399	216	9728	9983	230
2816	3071	203	6400	6655	217	9984	10239	231
3072	3327	204	6656	6911	218			
3328	3583	205	6912	7167	219			



# Certificado de garantía

## 24 meses formulario de garantía fecha de compra

Estimado cliente,

Felicitaciones por comprar este producto ESU. Este producto de calidad se fabricó aplicando los métodos y procesos de producción más avanzados y se sometió a estrictos controles y pruebas de calidad.

Por lo tanto, ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG le otorga una garantía por la compra de productos ESU que supera con creces la garantía nacional tal como se rige por la legislación de su país y más allá de la garantía de su distribuidor ESU autorizado. ESU otorga una extensión

### **garantía del fabricante de 24 meses a partir de la fecha de compra.**

#### Condiciones de garantía:

- Esta garantía es válida para todos los productos ESU que se hayan comprado a un distribuidor autorizado.
- No se aceptarán reclamaciones sin comprobante de compra. El certificado de garantía cumplimentado junto con el recibo de su distribuidor ESU sirven como prueba de compra. Recomendamos conservar el certificado de garantía junto con el recibo.
- En caso de reclamación, rellene la descripción de la avería adjunta de la forma más detallada y precisa posible y devuélvala con el producto defectuoso.

#### Extensión de garantía / exclusiones:

Esta garantía cubre la reparación o el reemplazo sin cargo de la pieza defectuosa, siempre que la falla se deba de manera demostrable a un diseño, fabricación, material o transporte defectuosos. Utilice los sellos postales correspondientes cuando envíe el decodificador a ESU. Quedan excluidas otras reclamaciones.

#### La garantía expira:

1. En caso de desgaste debido al uso normal
2. En caso de conversiones de ESU - productos con piezas no aprobadas por el fabricante
3. En caso de modificaciones de las piezas, en particular, si faltan manguitos retráctiles o cables directamente extendidos en el decodificador.
4. En caso de uso inadecuado (diferente al uso previsto según lo especificado por el fabricante)
5. Si no se cumplen las instrucciones establecidas en el manual del usuario por ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG

Por motivos de responsabilidad, cualquier inspección o reparación solo se puede realizar en productos que no estén instalados en una locomotora o vagón. Cualquier locomotora enviada a ESU para inspección será devuelta sin siquiera tocarla. No hay extensión del período de garantía debido a reparaciones o reemplazos realizados por ESU.

Puede presentar sus reclamaciones de garantía a su distribuidor o enviando el producto en cuestión con el certificado de garantía, el recibo de compra y la descripción del fallo directamente a ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG:

ESU GmbH & Co. KG  
- Garantieabteilung -  
Calle Edison 29  
D-89231 Neu-Ulm

## 1. Datos personales

(Escriba en letras de imprenta)

Nombre: .....

Calle: .....

CP/Ciudad: ..... | | | | |













País: ..... Correo electrónico: .....

Teléfono: ..... Fecha Firma: .....

## 2. Detalles del producto y entorno del sistema (use una página adicional si es necesario)

El arte no.: .....	Fecha de compra: .....	Dirección: .....
<b>Modo de operación:</b> <input type="checkbox"/> Analógico de CA <input type="checkbox"/> ESU ECoS <input type="checkbox"/> Intellibox®	<input type="checkbox"/> CA digitales <input type="checkbox"/> Marklin® 6012 <input type="checkbox"/> Lenz® Digital	<input type="checkbox"/> Analógico de CC <input type="checkbox"/> ROCO® Digital <input type="checkbox"/> Otros:
<b>Sistema digital:</b> <input type="checkbox"/> ESU ECoS <input type="checkbox"/> Intellibox®	<input type="checkbox"/> CA digitales <input type="checkbox"/> Marklin® 6012 <input type="checkbox"/> Lenz® Digital	<input type="checkbox"/> CC digitales (CCD) <input type="checkbox"/> LGB® digitales <input type="checkbox"/> LGB® MZS

## 3. Descripción del error

<input type="checkbox"/> Salida de faro delantero <input type="checkbox"/> Salida de faro trasero <input type="checkbox"/> Salida del motor <input type="checkbox"/> Programación	   	<input type="checkbox"/> Sin sonido <input type="checkbox"/> Sonido incorrecto <input type="checkbox"/> Cortocircuito <input type="checkbox"/> Salida auxiliar	   	<input type="checkbox"/> Cable <input type="checkbox"/> Problema de cambio de dirección <input type="checkbox"/> Sin ninguna función (DOA) <input type="checkbox"/> Otros problemas: .....	   
--	--	---	--	---	--

## 4. Recibo

Adjunte su recibo/factura. ¡De lo contrario no hay garantía posible!

## 5. Información adicional:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 6. Su minorista:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sello o dirección del minorista