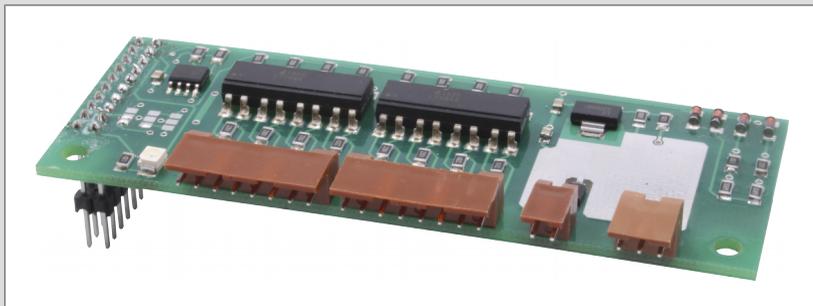


SFR-2000-P

Options-Platine "Pendelzug"
für Fahrregler SFR-2000

Anleitung



Artikel-Nr. 56-20106-01

Anleitung Version: 1.00 | Stand: 03/2022

Diese Anleitung gilt für Software ab Version 1.74

© Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen, Reproduktionen und Umarbeitungen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH. Technische Änderungen vorbehalten.

Ausdruck des Handbuchs

Die Formatierung ist für den doppelseitigen Ausdruck optimiert. Die Standard-Seitengröße ist DIN A5. Wenn Sie eine größere Darstellung bevorzugen, ist der Ausdruck auf DIN A4 empfehlenswert.

Inhalt

1. Einstieg.....	4
1.1. Packungsinhalt.....	4
1.2. Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	4
1.3. Zubehör.....	4
1.4. Sicherheitshinweise.....	5
2. Die Options-Platine "Pendelzug".....	6
3. Montage der Options-Platine.....	8
3.1. Montage der Abstandsbolzen.....	8
3.2. Montage der Options-Platine.....	9
4. Anbringen der Gleiskontakte.....	10
4.1. Anschlussbelegung.....	11
4.2. Anschluss der Gleiskontakte.....	13
4.3. Anschluss an den Schalteingang "START-Funktion".....	14
4.4. Anschluss der Taster "Start Pendelbetrieb".....	14
5. Pendelzugbetrieb.....	15
5.1. Anzeigen im Pendelzugbetrieb.....	16
5.2. Pendelzugbetrieb einstellen.....	17
5.3. Grundeinstellungen für den Pendelzugbetrieb.....	19
6. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung.....	21
7. Technische Daten.....	22
8. Garantie, EU-Konformität & WEEE.....	23
8.1. Garantieverklärung.....	23
8.2. EG-Konformitätserklärung.....	24
8.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	24

1. Einstieg

1.1. Packungsinhalt

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken die Lieferung auf Vollständigkeit:

1	Options-Platine "Pendelzug"
1	Buchsenleiste mit fester Verkabelung, 2-polig, RM 2.5
1	Buchsenleiste mit fester Verkabelung, 3-polig, RM 2.5
2	Buchsenleisten mit fester Verkabelung, 8-polig, RM 2.5
2	Abstandsbolzen Innen-/Außengewinde 20mm

1.2. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Options-Platine Pendelzug ist als Erweiterung des Fahrreglers SFR-2000 zur Steuerung analoger Gleichstrom-Modellbahnen (Artikel-Nr. 56-20006 oder 56-20007) entsprechend den Angaben in der Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen aller Teile der Anleitung. Die Options-Platine ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen und eingesetzt zu werden.

1.3. Zubehör

Gleiskontakte

Zum Aktivieren der Eingänge der Options-Platine, mit denen das Bremsen und Anhalten ausgelöst werden, benötigen Sie Kontakte (nicht im Lieferumfang enthalten). Sie können verwenden:

- Reedkontakte (z.B. Art.-Nr. 84-53110-10) oder Hall-Sensoren (z.B. Art.-Nr. 84-53210-10), jeweils in Kombination mit Magneten an den Fahrzeugen
- Schaltgleise
- externe Schaltungen, die am Ausgang eine (Gleich- oder Wechsel-) Spannung bereitstellen
- Lichtschranken mit eigener Elektronik

Die Zahl der erforderlichen Kontakte ist abhängig von der Gestaltung der Pendelstrecke:

Endpunkt A	1 Halte-Kontakt (obligatorisch)	1 Brems-Kontakt (optional)
Endpunkt B	1 Halte-Kontakt (obligatorisch)	1 Brems-Kontakt (optional)
Zwischenhalt(e)	1 ... x Halte-Kontakte (optional)	1 ... x Brems-Kontakte (optional)

Taster

Um den Pendelbetrieb ohne angeschlossenes Bedienteil starten zu können, benötigen Sie für jede Fahrtrichtung je einen Taster (z.B. Art.-Nr. 84-5212x-05 oder 84-5211x-10).

Auch zum manuellen Starten des Fahrzeugs nach einem Halt können Sie einen Taster verwenden. Zum Auslösen der START-Funktion sind alternativ auch externe Schaltungen geeignet, die an einem Ausgang eine (Gleich- oder Wechsel-) Spannung bereitstellen.

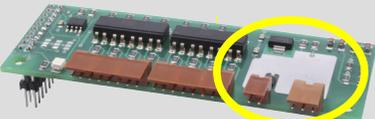
1.4. Sicherheitshinweise

Unsachgemäßer Gebrauch und Nichtbeachtung der Anleitung können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Beugen Sie diesen Gefahren vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Setzen Sie den Fahrregler einschließlich Zusatzmodul nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit und Spritzwasser. Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Trennen Sie den Fahrregler von der Stromversorgung, bevor Sie Verdrahtungsarbeiten durchführen.
- Stecken Sie den Netzstecker des Netzteils/Trafos nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdosen.
- Eine Erwärmung des Gerätes und des Netzteils/Trafos im Betrieb ist normal und unbedenklich.

⚠ ACHTUNG!

Teile der Platine können sich auf bis zu 75°C erwärmen. Montieren Sie daher keine leicht brennbaren Gegenstände in die Nähe der Platine.



Berühren Sie die silberne Kühlfläche nicht während des Betriebs oder direkt nach dem Betrieb!

- Setzen Sie die Geräte keiner hohen Umgebungstemperatur oder direkter Sonneneinstrahlung aus. Beachten Sie die Angaben zur maximalen Betriebstemperatur in den Technischen Daten.
- Prüfen Sie regelmäßig die Betriebssicherheit der Geräte, z.B. auf Schäden an den Anschlusskabeln oder Beschädigungen der Gehäuse.
- Wenn Sie Beschädigungen feststellen oder Funktionsstörungen auftreten, schalten Sie sofort die Versorgungsspannung aus. Senden Sie den Fahrregler zur Überprüfung ein.
- Im Innern von Netzteilen/Trafos treten gefährliche Spannungen auf. Öffnen Sie daher niemals das Gehäuse eines Netzteils/Trafos.

2. Die Options-Platine "Pendelzug"

Mit der Options-Platine "Pendelzug" wird der Fahrregler SFR-2000 zur Ansteuerung analoger Gleichstrombahnen um eine komfortable Pendelzugsteuerung erweitert. Die Möglichkeiten, die der Fahrregler SFR-2000 im manuellen Betrieb bietet, bleiben in vollem Umfang erhalten.

Zwischen den beiden Endpunkten der Pendelstrecke können beliebig viele Zwischenhalte eingerichtet werden. Zwischenhalte für Hin- und Rückfahrt sind voneinander unabhängig.

Für den Anschluss der Options-Platine hat die Platine des Leistungsteils des Fahrreglers SFR-2000 einen speziellen Steckplatz ("Options-Steckplatz").

Wechsel zwischen manuellem Betrieb und automatischem Pendelzugbetrieb

Der automatische Pendelzugbetrieb wird am Bedienteil des SFR-2000 oder alternativ mit externen Tastern (getrennt für die beiden Fahrtrichtungen) gestartet. Der Wechsel aus dem Automatik-Betrieb in den manuellen Betrieb ist ohne Änderung von Fahrtrichtung und -geschwindigkeit mit Hilfe des Bedienteils möglich.

Bremsen und Anhalten

Um das Bremsen und Anhalten des Fahrzeugs auszulösen, werden an den beiden Endpunkten A und B sowie nach Bedarf an einem oder mehreren Zwischenhalten Kontakte angeordnet, die die entsprechenden Eingänge der Platine aktivieren:

- **Brems-Kontakt:** Beim Überfahren dieses ersten Kontaktes in Fahrtrichtung wird die Fahrspannung reduziert und das Bremsen eingeleitet. Dieser Kontakt ist optional.
- **Halte-Kontakt:** Beim Überfahren dieses zweiten Kontaktes in Fahrtrichtung wird die Fahrspannung auf 0 Volt reduziert, das Fahrzeug hält sofort an. Dieser Kontakt ist obligatorisch für die beiden Endpunkte.

Wartezeiten

Die Wartezeit wird für jede der drei Arten von Haltepunkten (Endpunkt A, Zwischenhalt(e), Endpunkt B) individuell eingestellt

- auf eine Zeitdauer zwischen 0 und 180 Sekunden, nach deren Ablauf der Zeit das Fahrzeug automatisch startet oder
- auf "Warten auf einen Startimpuls". Der Startimpuls wird durch Aktivierung des zugehörigen Eingangs auf der Platine ausgelöst.

Die Einstellung für die Zwischenhalte gilt für alle Zwischenhalte und beide Fahrtrichtungen.

Beeinflussung des Fahrverhaltens

Unabhängig von den Einstellungen, die in einem Fahrzeug-Profil für den manuellen Betrieb gespeichert sind, wird das Fahrverhalten im Pendelzugbetrieb durch folgende Einstellungen beeinflusst:

- maximale Fahrspannung (Fahrgeschwindigkeit) für die Streckenfahrt in Prozent der für das Fahrprofil hinterlegten maximalen Spannung
- Fahrspannung (Fahrgeschwindigkeit), auf die beim Überfahren des Brems-Kontaktes reduziert wird in Prozent der für das Fahrprofil hinterlegten maximalen Spannung. Danach wird die Fahrspannung entsprechend der eingestellten Bremszeit weiter reduziert.
- Beschleunigungszeit, d.h. die Zeitdauer zwischen dem Start an einem Haltepunkt und dem Erreichen der für den Pendelzugbetrieb eingestellten Maximalspannung

- Bremszeit, d.h. die Zeitdauer zwischen der für den Pendelzugbetrieb eingestellten Maximalspannung und dem Erreichen der Ausgangsspannung "0"

Auslösen von "Bremsen" und "Anhalten"

Die Eingänge der Platine, die das Bremsen und Anhalten auslösen, können auf verschiedene Arten aktiviert werden. Kontakte, die im Gleis angeordnet und beim Überfahren durch das Fahrzeug ausgelöst werden, funktionieren zuverlässig und sind einfach zu realisieren. Beispiele für Gleiskontakte sind:

- Reedkontakte, Schaltgleise: Diese potentialfreien Kontakte werden ohne externe Spannungsversorgung an der Options-Platine angeschlossen. Reedkontakte werden durch einen Magneten ausgelöst, der am Fahrzeug angebracht ist. Der Eingang der Options-Platine ist in dieser Variante galvanisch *nicht* vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.
- Hall-Sensoren (Magnetfeldsensoren): Die für den Betrieb erforderliche Spannung wird von der Options-Platine bereitgestellt. Hall-Sensoren werden durch einen Magneten ausgelöst, der am Fahrzeug angebracht ist. Der Eingang der Options-Platine ist in dieser Variante galvanisch *nicht* vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.

Alternativ kann das Bremsen und Anhalten auch durch das Anlegen einer externen (Gleich- oder Wechsel-) Spannung ausgelöst werden. Diese Spannung kann z.B. von einer Lichtschranke oder von einer externen Schaltung bereitgestellt werden. Der Eingang der Options-Platine ist in dieser Variante galvanisch vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.

Aktivierung der START-Funktion

Um das Starten eines Fahrzeugs an einem Haltepunkt manuell auszulösen, muss der zugehörige Eingang aktiviert werden. Dafür geeignet sind z.B.:

- Taster
- externe Schaltungen, an deren Ausgang eine (Gleich- oder Wechsel-) Spannung bereitgestellt wird

3. Montage der Options-Platine

Die Platine des Leistungsteils des Fahrreglers SFR-2000 hat einen speziellen Steckplatz ("Options-Steckplatz"), auf den die Stiftleiste der Options-Platine gesteckt werden.

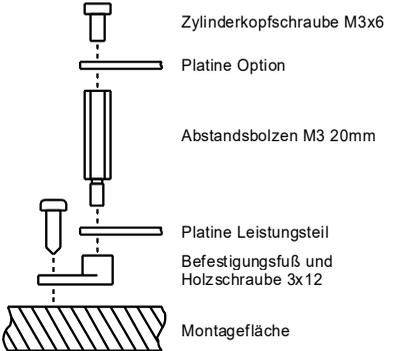
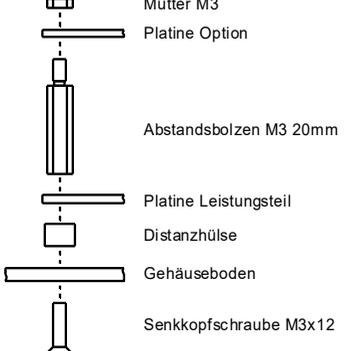
! Leistungsteil stromlos schalten!

Bevor Sie mit der Montage beginnen bzw. das Gehäuse des Leistungsteils öffnen, müssen Sie sicherstellen, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist. Am sichersten ist es, dazu die steckbare Anschlussklemme auszustecken. Überzeugen Sie sich, dass keine der Leuchtanzeigen leuchtet.

3.1. Montage der Abstandsbolzen

Die Options-Platine muss mit den mitgelieferten Abstandsbolzen auf der Platine des Leistungsteils festgeschraubt werden. Andernfalls können die Stiftleiste verbogen oder schlimmstenfalls die Löt pads der Stiftleiste herausgerissen werden.

Montieren Sie als erstes die Abstandsbolzen entsprechend den Zeichnungen. Achten Sie darauf, die Abstandsbolzen senkrecht zur Platine zu montieren.

Version SFR-2000 mit offenem Leistungsteil (Art.-Nr. 56-20006-01)	Version SFR-2000 mit Leistungsteil im Gehäuse (Art.-Nr. 56-20007-01)
 <p>Zylinderkopfschraube M3x6</p> <p>Platine Option</p> <p>Abstandsbolzen M3 20mm</p> <p>Platine Leistungsteil</p> <p>Befestigungsfuß und Holzschraube 3x12</p> <p>Montagefläche</p>	 <p>Mutter M3</p> <p>Platine Option</p> <p>Abstandsbolzen M3 20mm</p> <p>Platine Leistungsteil</p> <p>Distanzhülse</p> <p>Gehäuseboden</p> <p>Senkkopfschraube M3x12</p>

3.2. Montage der Options-Platine

! Elektrostatische Aufladung vermeiden!

Die Options-Platine "Pendelzug" enthält integrierte Schaltkreise (ICs). Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher diese Bauteile nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

Außerdem sollten Sie, während Sie mit einer Hand die Options-Platine ein- oder ausstecken, mit einem Finger der anderen Hand das Gehäuse des Steckverbinders für das Bedienteil (9-polige Buchse am Leistungsteil) dauernd anfassen.

! Auf korrekte Montage achten!

Achten Sie darauf, die Stiftleiste so zu führen, dass die Stifte gerade in der Buchsenleiste der Leistungsteil-Platine stecken (d.h. senkrecht zur Platine des Leistungsteils). Andernfalls können die Stifte verbogen oder schlimmstenfalls Löt pads der Stiftleiste herausgerissen werden.

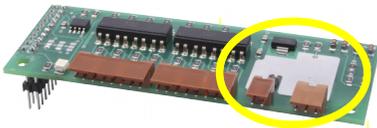
Achten Sie darauf, alle Pins der Stiftleiste in die Buchsenleiste zu stecken. Sie erkennen die richtige Platzierung daran, dass die Bohrungen an der Längsseite der Options-Platine über den Abstandsbolzen liegen. Ist die Stiftleiste nicht korrekt eingesteckt, kann es bei Inbetriebnahme zu Schäden an der Options-Platine und/oder dem Leistungsteil kommen, die schlimmstenfalls irreparabel sind.

! Kein Kontakt zu leitfähigen Gegenständen!

Leitfähige Gegenstände (Drähte etc.) dürfen keinen Kontakt zu irgendwelchen Teilen des Leistungsteils oder zur Options-Platine bekommen. Die können möglicherweise unter Spannung stehen und damit einen Kurzschluss verursachen. Das Leistungsteil und/oder die Options-Platine können dabei irreparabel beschädigt werden!

! Wärmeentwicklung!

Teile der Platine können sich auf bis zu 75°C erwärmen. Montieren Sie daher keine leicht brennbaren Gegenstände in die Nähe der Platine.



Berühren Sie die silberne Kühlfläche nicht während des Betriebs oder direkt nach dem Betrieb!

4. Anbringen der Gleiskontakte

Vor jedem Haltepunkt, also vor den Endhaltepunkten A und B und dem oder den Zwischenhalten, werden üblicherweise jeweils zwei Gleiskontakte angeordnet:

- Brems-Kontakt, der den Punkt bestimmt, ab dem auf eine langsamere Geschwindigkeit heruntergebremst wird. Dieser Kontakt ist optional.
- Halte-Kontakt, den den Punkt bestimmt, ab dem bis zum Stillstand abgebremst wird.

Die Gleiskontakte werden von der Pendelzugsteuerung entsprechend der Fahrtrichtung abgefragt. Die Pendelzugsteuerung reagiert also nur auf die Gleiskontakte, die für die aktuelle Fahrtrichtung wesentlich sind.

Beispiel Fahrtrichtung nach rechts:



Der Triebwagen fährt an Endpunkt A los und überquert die Kontakte 1 und 2 ohne Beeinflussung. Am Kontakt 3 bremst das Fahrzeug auf eine langsamere Geschwindigkeit ab und wird dann am Kontakt 4 zum Stillstand gebremst. Nach der Wartezeit beschleunigt der Triebwagen wieder und lässt die Kontakte 5 und 2 ohne Reaktion hinter sich. Vor dem Endpunkt B bewirkt Kontakt 3 das Abbremsen auf die langsamere Geschwindigkeit und Kontakt 6 veranlasst die Reduzierung der Geschwindigkeit bis zum Stillstand.

Beispiel Fahrtrichtung nach links:



Für die Fahrt von Endpunkt B nach Endpunkt A sind nur die Kontakte 2 und 5 sowie 2 und 1 vor den jeweiligen Haltestellen wesentlich. Die Kontakte 2 bewirken das Abbremsen auf die langsamere Geschwindigkeit, die Kontakte 5 und 1 bremsen den Triebwagen am Zwischenhalt bzw. am Endpunkt A bis zum Stillstand ab.

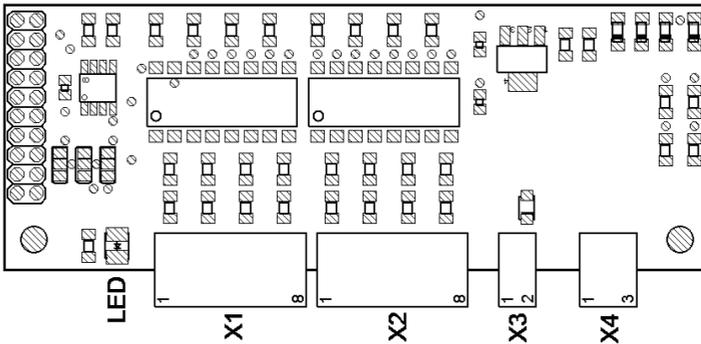
Anordnung von Zwischenhalten

Sie können beliebig viele Zwischenhalte zwischen den beiden Endpunkten anlegen, indem Sie die Kontakte parallel schalten. Zwischenhalte können für beide Fahrtrichtungen angelegt werden, aber auch für nur eine Richtung.

4.1. Anschlussbelegung

An den Eingängen der Options-Platine sind die Unterteile (Stiftleisten) von Platinen-Steckerbindern aufgelötet. Die Oberteile (Buchsenleisten mit Kabeln) werden aufgesteckt. Die Buchsenleisten sind verpolungssicher, d.h. sie können nur in einer Richtung aufgesteckt werden. Beim Aufstecken der Buchsenleisten muss grundsätzlich das schwarze Kabel nach links zeigen.

In der Zeichnung ist die Anordnung der Steckverbinder dargestellt. Die Pins der 4 Steckverbinder sind jeweils von links nach rechts durchnummeriert.



Pinbelegung X1 / Gleiskontakte 1 bis 4

Pin	Kabelfarbe	Eingang	Funktion
1	schwarz	1A	Gleiskontakt 1 Anhalten Endpunkt A, Fahrtrichtung links
2	braun	1B	
3	rot	2A	Gleiskontakt 2 Bremsen bei Fahrtrichtung links
4	orange	2B	
5	gelb	3A	Gleiskontakt 3 Bremsen bei Fahrtrichtung rechts
6	grün	3B	
7	blau	4A	Gleiskontakt 4 Anhalten Zwischenhalt, Fahrtrichtung rechts
8	violett	4B	

Pinbelegung X2 / Gleiskontakte 5 und 6, Start-Funktion

Pin	Kabelfarbe	Eingang	Funktion
1	schwarz	5A	Gleiskontakt 5 Anhalten Zwischenhalt, Fahrtrichtung links
2	braun	5B	
3	rot	6A	Gleiskontakt 6 Anhalten Endpunkt B, Fahrtrichtung rechts
4	orange	6B	
5	gelb	7A	keine Funktion
6	grün	7B	
7	blau	8A	Schalteingang START-Funktion bei "Warten auf Start"
8	violett	8B	

Pinbelegung X3 / Spannungsversorgung für Gleiskontakte

Pin	Kabelfarbe	Funktion
1	schwarz	GND (ist mit der Masse der Ausgangsspannung des Fahrreglers verbunden)
2	rot	+5V (+5,3V mit maximal 500mA belastbar)

Pinbelegung X4 / Taster "Start Pendelbetrieb"

Pin	Kabelfarbe	Funktion
1	schwarz	Taster "Start Pendelbetrieb", Fahrtrichtung links
2	braun	Taster "Start Pendelbetrieb", Fahrtrichtung rechts
3	rot	Taster "Start Pendelbetrieb", Masse

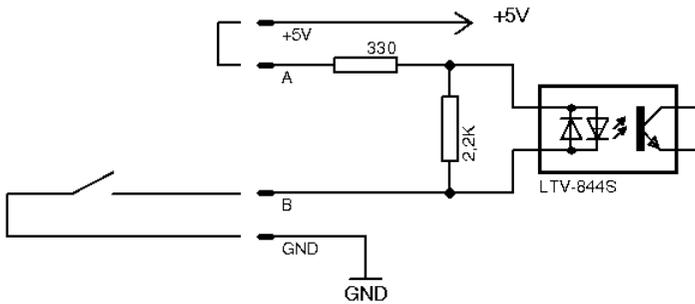
4.2. Anschluss der Gleiskontakte

Schließen Sie die Gleiskontakte mit den beiden beiliegenden 8-poligen Kabeln an die Stiftleisten X1 und X2 der Options-Platine an. Für jeden Kontakt sind jeweils zwei Anschlüsse (A und B) vorgesehen, die entsprechend der Art des Kontakts zu beschalten sind.

An X3 steht eine Gleichspannung von 5,3 V zur Verfügung, die mit 500 mA belastet werden kann. Die Masse dieser Spannung ist mit der Masse der Ausgangsspannung des Fahrreglers verbunden. In den folgenden Anschlussplänen sind die Anschlusspins des X3 mit +5V und GND gekennzeichnet.

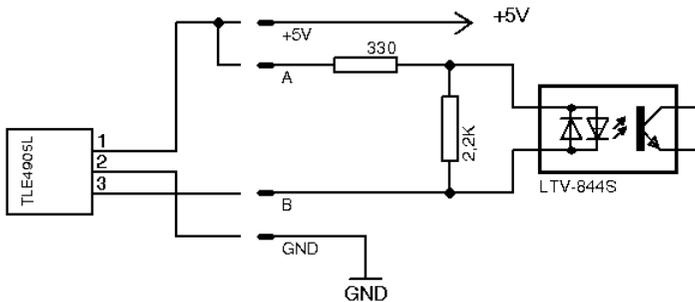
Anschluss eines potentialfreien Kontakts (z. B. Reedschalter)

Der Eingang wird aktiviert, sobald der Schalter geschlossen wird. Die Gleichspannung an X3, die an den Pins +5V und GND abgegriffen wird, liefert den für den Optokoppler notwendigen Strom. Der Eingang ist in dieser Beschaltung galvanisch **nicht** vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.



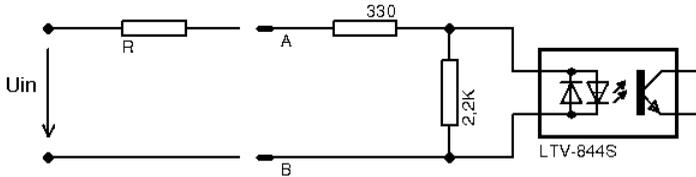
Anschluss eines Hall-Sensors (z. B. TLE4905L)

Der Eingang wird durch ein entsprechendes Magnetfeld aktiviert. Der Hall-Sensor (auch als Magnetfeldsensor bezeichnet) und der Optokoppler werden über X3 (Pins +5V und GND) mit der erforderlichen Betriebsspannung versorgt. Der Eingang ist in dieser Beschaltung galvanisch **nicht** vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.



Anschluss einer externen Spannung

Der Eingang wird durch das Anlegen einer Gleich- oder Wechselspannung (beliebige Polarität) aktiviert. Die Ansteuerspannung für den Optokoppler kann beispielsweise von einer Lichtschranke oder von einem nicht potentialfreien Kontakt geliefert werden. Der Eingang ist in dieser Beschaltung galvanisch vom Ausgang des Fahrreglers getrennt.



Schließen Sie zur Anpassung des Eingangs an die vorhandene Ansteuerspannung U_{in} zusätzlich zu den beiden Widerständen 330 R und 2,2 K den Widerstand R (0,25W) an:

U_{in}	R
5V	entfällt
6V	100 Ω
8V	270 Ω

U_{in}	R
9V	390 Ω
10V	470 Ω
12V	680 Ω

U_{in}	R
14V	820 Ω
15V	1 k Ω
16V	1,2 k Ω

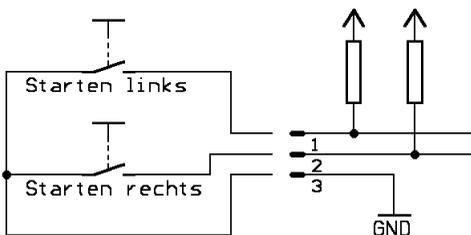
U_{in}	R
18V	1,3 k Ω
20V	1,5 k Ω
24V	2 k Ω

4.3. Anschluss an den Schalteingang "START-Funktion"

Sie können den START-Eingang in gleicher Weise wie die Gleiskontakte beschalten. Bei Aktivierung dieses Eingangs fährt das Fahrzeug an einer Haltestelle los, für die die Wartezeit auf "Start" eingestellt ist. → 5.2 Pendelzugbetrieb einstellen

4.4. Anschluss der Taster "Start Pendelbetrieb"

Wenn Sie den Pendelzugbetrieb auch ohne angeschlossenes Bedienteil starten wollen, schließen Sie an X4 zwei Taster an. Nach dem Einschalten des Fahrreglers können Sie den Pendelbetrieb dann mit Hilfe der Taster in die gewünschte Richtung starten (statt die mittlere Taste des Bedienteils zu drücken).



5. Pendelzugbetrieb

Wenn das Pendelzug-Modul aufgesteckt ist, wird beim Einschalten des SFR-2000 das Modul automatisch erkannt und die Meldung "Option 102 Pendelzug" angezeigt. Die Grundfunktionen des SFR-2000 bleiben mit Ausnahme der Funktion "Stopp ohne Änderung der Fahrtrichtung", die im manuellen Betrieb ohne Optionsmodul durch Drücken der mittlere Taste ausgelöst wird, erhalten. Die Funktionen des Pendelzug-Moduls stehen zusätzlich zur Verfügung.

Starten des Pendelzugbetriebs

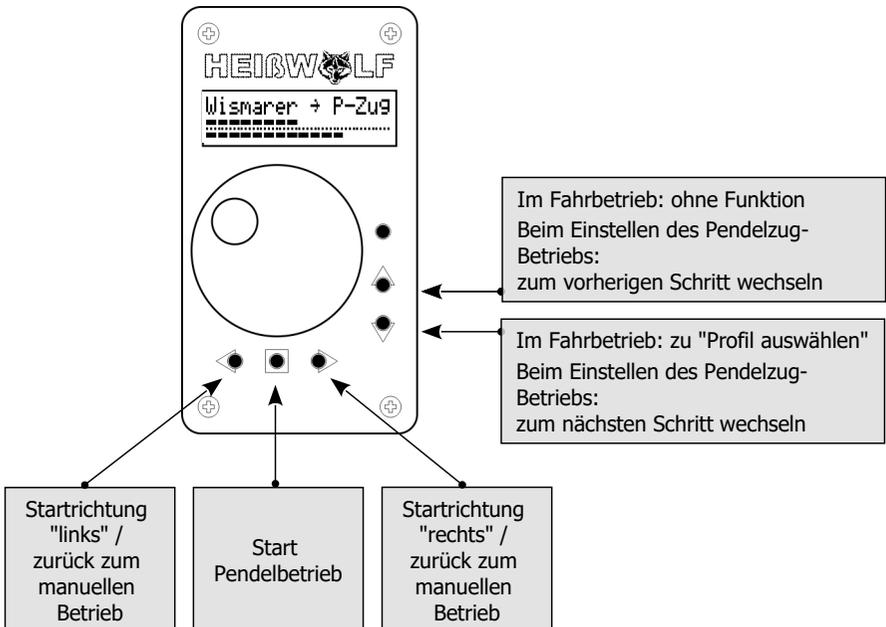
Wählen Sie zunächst das Fahrzeug-Profil. Starten Sie dann den Pendelzugbetrieb durch Drücken der mittlere Taste oder direkt mit einem der beiden Taster "Start Pendelbetrieb".

Pendelzug
Startrichtung?

Wählen Sie mit den Tasten oder die Richtung, in die das Fahrzeug die Pendelfahrt starten soll (sinnvollerweise in eine Richtung, in der mindestens ein für das Fahrzeug relevanter Gleiskontakt angeordnet ist). Die LED auf dem Options-Modul leuchtet, sobald der Pendelzugbetrieb aktiviert wurde.

Der Drehknopf ist während des Pendelzugbetriebs ohne Funktion, da die Pendelzugsteuerung die Soll-Geschwindigkeit durch die Aktivierung der Gleiskontakte einstellt.

Funktionen der Tasten im Pendelzugbetrieb



Wechsel in den manuellen Betrieb

Mit den Tasten ◀ und ▶ können Sie vom Pendelzugbetrieb direkt in den manuellen Fahrbetrieb wechseln. Wählen Sie die gerade im Pendelzugbetrieb aktive Fahrtrichtung, übernimmt der Fahrregler die aktuelle Ist-Geschwindigkeit als Soll-Geschwindigkeit für den manuellen Fahrbetrieb. Wählen Sie die andere Fahrtrichtung, hält das Triebfahrzeug sofort an und die Fahrtrichtung wird gewechselt. Beachten Sie, dass im manuellen Fahrbetrieb wieder die Beschleunigungs- und Brems-Zeiten des jeweils eingestellten Fahrprofils wirksam sind.

5.1. Anzeigen im Pendelzugbetrieb



In der ersten Display-Zeile wird der Name des gewählten Profils angezeigt. Der Pfeil in der Mitte der ersten Display-Zeile zeigt die Fahrtrichtung an. Im rechten Teil der ersten Display-Zeile werden alternativ verschiedene Informationen angezeigt:

P-Zug	Pendelzugsteuerung ist aktiv, keine Störung
I_{max}!	Strombegrenzung ist aktiv
Stop!	NOT-STOP ist aktiviert
TEMP!	Erlaubte Kühltemperatur (70°C) des Leistungsteils ist überschritten

Anzeige der Ist- und Soll-Geschwindigkeit

In der unteren Display-Zeile werden Ist- und Soll-Geschwindigkeit als Balken dargestellt.

- Oberer Balken: Ist-Wert
- unterer Balken: Soll-Wert

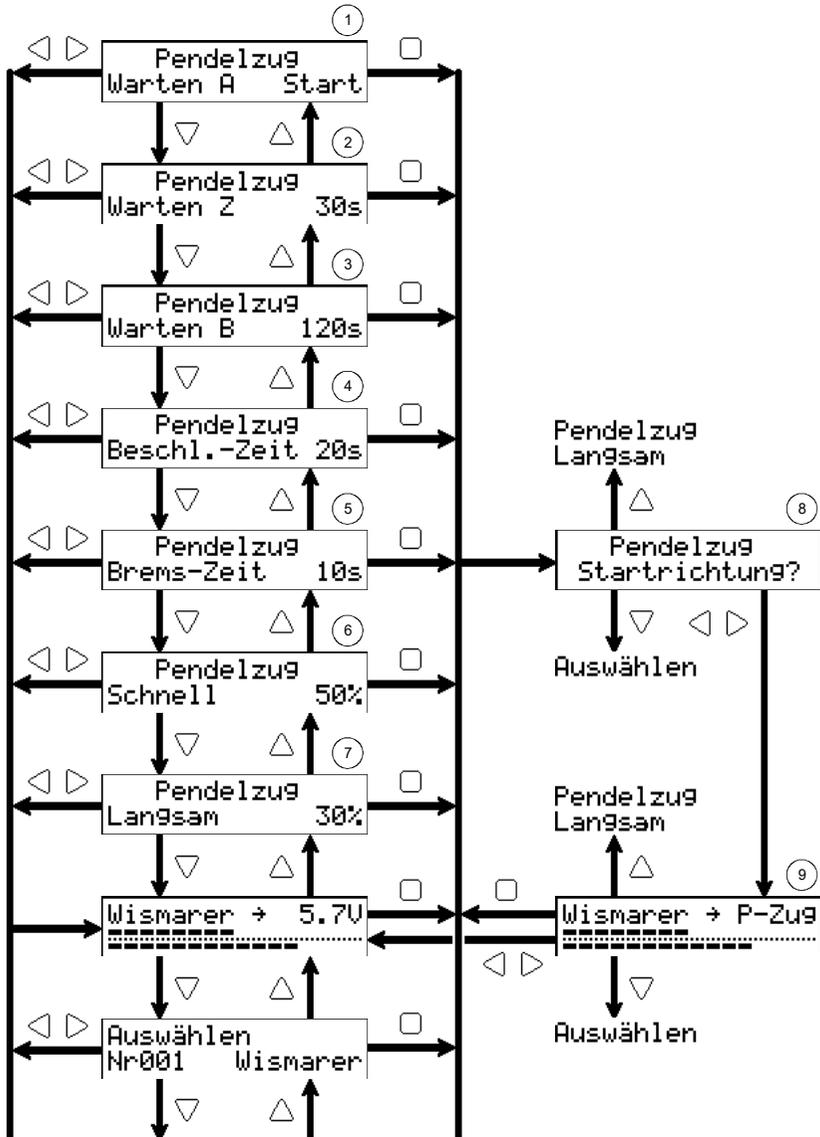
Die Länge der beiden Balken weicht solange voneinander ab, bis nach dem Beschleunigen oder Bremsen die Ist-Geschwindigkeit den am Drehknopf eingestellten Wert (Soll-Geschwindigkeit) erreicht hat. Im Beispiel beschleunigt das Triebfahrzeug gerade.

Anzeige der Haltestelle und der Wartezeit

Beim Warten in einer Haltestelle wird in der unteren Display-Zeile entsprechend der jeweiligen Haltestelle "Warten A", "Warten Z" oder "Warten B" angezeigt. Wenn für die Haltestelle eine Wartezeit vorgegeben wurde, wird die restliche Wartezeit angegeben. Wurde für die Haltestelle "Warten auf Start" eingestellt, wird anstelle der Wartezeit "Start" angezeigt.

5.2. Pendenzugbetrieb einstellen

Die Graphik zeigt die Abfolge der einzelnen Punkte des Einstellmenüs, das um die Menüpunkte erweitert ist, die für den Pendenzugbetrieb relevant sind. Welches Fahrzeug-Profil eingestellt ist, ist nicht von Bedeutung, da die Einstellungen für den Pendenzugbetrieb für *alle* Fahrzeuge gelten.



zu den weiteren Bedienfeldern der SFR2000 Grundausführung

Wechseln Sie mit der Taste \triangle zu den Menüpunkten, die für den Pendelzugbetrieb relevant sind. Mit den Tasten \triangle und ∇ können Sie zwischen den einzelnen Menüpunkten wechseln. Durch Betätigen der Tasten \triangleleft \square oder \triangleright wird der Ablauf unterbrochen und die Steuerung kehrt zum manuellen Fahrbetrieb zurück.

Im Display wird in der oberen Zeile jeweils "Pendelzug" angezeigt, in der unteren Zeile die Bezeichnung des Menüpunktes, der bearbeitet werden kann sowie der gespeicherte Wert. Durch Drehen des Drehreglers können Sie die Einstellungen verändern. Der eingestellte Wert wird beim Wechsel zum nächsten Menüpunkt oder zurück in den Fahrbetrieb automatisch gespeichert. Er bleibt auch beim Ausschalten der Betriebsspannung erhalten.

Punkt	Einstellungen
①	Warten A [s] = Einstellung der Wartezeit für Endpunkt A
②	Warten Z [s] = Einstellung der Wartezeit für den Zwischenhalt
③	Warten B [s] = Einstellung der Wartezeit für Endpunkt B
④	<p>Beschleunigungs-Zeit [s]</p> <p>Für den Pendelzugbetrieb gelten die in den verschiedenen Fahrzeug-Profilen gespeicherten individuellen Beschleunigungszeiten nicht. Im Pendelzugbetrieb gelten für <i>alle</i> Fahrzeugen die hier eingestellten Werte. Es wird die Zeit (in Sekunden) eingestellt, die vergeht, bis die Ausgangsspannung von 0 V auf die für das jeweilige Fahrzeug eingestellte Maximalspannung ansteigt.</p> <p>Einstellbereich: 0 ... 240s</p>
⑤	<p>Brems-Zeit [s]</p> <p>Für den Pendelzugbetrieb gelten die in den verschiedenen Fahrzeug-Profilen gespeicherten individuellen Bremszeiten nicht. Im Pendelzugbetrieb gelten für <i>alle</i> Fahrzeugen die hier eingestellten Werte. Es wird die Zeit (in Sekunden) eingestellt, die vergeht, bis die Ausgangsspannung von der für das jeweilige Fahrzeug eingestellte Maximalspannung auf 0 V abfällt.</p> <p>Einstellbereich: 0 ... 240s</p>
⑥	<p>Schnell (-Fahrt) = max. Geschwindigkeit für die Streckenfahrt im Pendelzugbetrieb</p> <p>Der Wert gibt an, wie viel Prozent der im jeweiligen Fahrprofil gespeicherten Maximal-Spannung die Fahrspannung während der Streckenfahrt erreichen soll.</p> <p>Einstellbereich: 10 ... 100 %</p>
⑦	<p>Langsam (-Fahrt) = Geschwindigkeit beim Aktivieren der Gleiskontakte "Bremsen"</p> <p>Der Wert gibt an, auf wie viel Prozent der im jeweiligen Fahrprofil gespeicherten Maximal-Spannung die Fahrspannung beim Aktivieren der Gleiskontakte "Bremsen" reduziert wird.</p> <p>Einstellbereich: 10 ... 100 %</p>

5.3. Grundeinstellungen für den Pendelzugbetrieb



Sie gelangen zum Konfigurations-Menü, indem Sie im Fahrbetrieb (Anzeige entsprechend der Abbildung) den SET-Taster drücken. Für den Betrieb mit der Options-Platine "Pendelzug" sind nicht alle Menüpunkte relevant.

Menüpunkt	Grundeinstellungen		
Konfiguration weiter mit SET	Bestätigen Sie durch erneutes Drücken des SET-Tasters, dass Sie zum Konfigurations-Menü wechseln wollen. Durch nochmaliges Drücken des SET-Tasters gelangen Sie zum jeweils nächsten Menüpunkt.		
Multibus-Mode			
SFR-Adresse			
Zyklus Eingänge	= Zykluszeit für die Eingänge nur bei aufgesteckter Options-Platine "Pendelzug" oder "Automatik" aktiv		
Spannungsanzeige			
Skalierung			
Options-Nr. (Typennummer des aufgesteckten Options-Moduls)	Standardmäßig erkennt das Leistungsteil automatisch anhand einer auf dem Prozessor des Options-Moduls gespeicherten Nummer, welcher Typ aufgesteckt ist. Es kann vorkommen, dass der Prozessor des Options-Modul die Typennummer "vergisst", dann kann die Nummer manuell eingegeben werden.	Nr.	Options-Modul
		102	Pendelzug
		110	Automatik
		150	Multibus
		170	USB
		200	Memory

Einstellung der Zykluszeit für die Eingänge

Der Fahrregler SFR-2000 fragt die Eingänge der Gleiskontakte und der START-Funktion in regelmäßigen Abständen ab. Ist ein Eingang während zwei aufeinanderfolgenden Abfragen aktiviert, wird das entsprechende Ereignis ausgelöst.

Im Menüpunkt "Zyklus Eingänge" wird die Zeit zwischen den Abfragen eingestellt. Damit wird festgelegt, wie lange ein Eingang mindestens aktiviert werden muss, um eine Reaktion des Fahrreglers zu bewirken.

Einstellwert	Zykluszeit	Abfragen pro Sekunde	Eingang aktiv für
0	2.5 ms*	400	min. 5 ms* (0.005 s)
1	5.0 ms*	200	min. 10 ms* (0.010 s)
2 = Werkseinstellung	10.0 ms*	100	min. 20 ms* (0.020 s)

* 1ms = 0.001s

Tipps zur Einstellung der Zykluszeit

- Ein Eingang spricht nicht an, weil er zu kurz aktiviert wird: Verringern Sie die Zykluszeit.
- Ereignisse werden durch Störimpulse ausgelöst, ohne dass ein Gleiskontakt aktiviert wurde: Vergrößern Sie die Zykluszeit.
- Bei Verwendung einer Wechselspannung als Versorgungsspannung: Stellen Sie die Zykluszeit **nicht** auf den Maximalwert von 10.0ms ein.

6. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung

Die nachfolgenden Hinweise beziehen sich ausschließlich auf den Betrieb mit aufgesteckter Options-Platine.

Kein Wechsel in den Pendelzugbetrieb

Nach dem Drücken der mittlere Taste am Bedienteil oder dem Betätigen eines der beiden Taster "Start Pendelbetrieb" wechselt der Fahrregler nicht in den Pendelzugbetrieb.

Mögliche Ursache: Die Options-Platine ist nicht richtig aufgesteckt. → Überprüfen Sie den Einbau der Options-Platine. **ACHTUNG!** Trennen Sie das Leistungsteil von der Spannungsversorgung, bevor Sie die Platine ab- oder aufstecken.

Mögliche Ursache: Das Leistungsteil hat die Typennummer des aufgesteckten Options-Moduls nicht erkannt → Überprüfen Sie eingestellte Options-Nummer und ändern Sie sie falls nötig. → 5.3 Grundeinstellungen für den Pendelzugbetrieb

Keine Reaktion beim Überfahren eines Gleiskontaktes

Das Fahrzeug bremst oder hält nicht beim Überfahren eines Gleiskontaktes.

Mögliche Ursache: Der Kontakt ist nicht korrekt angeschlossen. → Prüfen Sie den Anschluss.

Mögliche Ursache bei Verwendung von Reedkontakten oder Hall-Sensoren: Der Magnet am Fahrzeug ist falsch montiert oder zu schwach. → Überprüfen Sie den Magneten und seine Anordnung.

Mögliche Ursache: Die Zykluszeit ist zu hoch eingestellt. → Verringern Sie die Zykluszeit. → 5.3 Grundeinstellungen für den Pendelzugbetrieb

Auslösung von Aktionen ohne Aktivierung der Kontakte

Ein Fahrzeug bremst oder hält, obwohl es keinen Gleiskontakt überfahren hat.

Mögliche Ursache: Der Gleiskontakt wurde durch Störspannungen ausgelöst. → Vergrößern Sie die Zykluszeit. → 5.3 Grundeinstellungen für den Pendelzugbetrieb. Wenn diese Maßnahme nicht ausreicht, müssen Sie die Störspannungen beseitigen.

Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz der Options-Platine hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Kontaktdaten auf der letzten Seite).

Reparaturen

Sie können eine defekte Options-Platine zur Reparatur einschicken (Adresse auf der letzten Seite). Senden Sie uns die Options-Platine zusammen mit dem Fahrregler (Leistungs- und Bedienteil) zu. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. Als Nachweis eines etwaigen Gewährleistungs- oder Garantieanspruchs legen Sie Ihrer Einsendung bitte den Kaufbeleg bei.

Liegt kein Gewährleistungs- oder Garantiefall vor, sind wir berechtigt, Ihnen die Kosten der Reparatur und die Kosten der Rücksendung in Rechnung zu stellen. Wir berechnen für die Reparatur maximal 50 % des Neupreises laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten.

7. Technische Daten

Umgebung



Für den Gebrauch in geschlossenen Räumen

Hinweis: Um einen ungehinderten Luftaustausch zu ermöglichen und das Leistungsteil vor Überhitzung zu schützen, muss ein Abstand von mindestens 20 cm zwischen den Seitenflächen, den Ober- und den Rückseiten zu Umgebungsflächen eingehalten werden.

Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ~ + 30 °C
--------------------------------	-------------

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb	10 ~ 85% (nicht kondensierend)
--	--------------------------------

Umgebungstemperatur bei Lagerung	- 10 ~ + 40 °C
----------------------------------	----------------

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	10 ~ 85% (nicht kondensierend)
--	--------------------------------

Schnittstellen

Leistungsteil	Steckverbinder 2-reihig, Anzahl Pole: 2 x 10, RM 2.54
---------------	---

Gleiskontakte und Schalteingang START-Funktion	2 Steckverbinder 1-reihig, Anzahl Pole: 1 x 8, RM 2.5
--	---

Spannungsversorgung	Steckverbinder 1-reihig, Anzahl Pole: 1 x 2, RM 2.5
---------------------	---

Taster "Start Pendelbetrieb"	Steckverbinder 1-reihig, Anzahl Pole: 1 x 3, RM 2.5
------------------------------	---

Elektrische Eigenschaften

Spannungsversorgung	über das Leistungsteil
---------------------	------------------------

Schutz

Schutzart	wie Leistungsteil (IP 00 oder IP 11)
-----------	--------------------------------------

Überstromsicherung	über das Leistungsteil
--------------------	------------------------

Übertemperatursicherung	über das Leistungsteil
-------------------------	------------------------

Sonstige Eigenschaften

Abmessungen (ca.)	94 x 35 mm
-------------------	------------

Gewicht (ca.)	18 g
---------------	------

8. Garantie, EU-Konformität & WEEE

8.1. Garantieerklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, maximal jedoch 3 Jahre nach Ende der Serienherstellung des Produktes. Erstkunde ist der Verbraucher, der als erstes das Produkt erworben hat von uns, einem Händler oder einer anderen natürlichen oder juristischen Person, die das Produkt im Rahmen ihrer selbständigen beruflichen Tätigkeit wieder verkauft oder einbaut. Die Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen, die dem Verbraucher gegenüber dem Verkäufer zustehen.

Der Umfang der Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verarbeitetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Bei Bausätzen übernehmen wir die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauteile, sowie eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand. Wir garantieren die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Aufbau des Bausatzes und Einbau der fertigen Schaltung sowie vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden oder aus Produkthaftung bestehen nur nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Garantie ist die Einhaltung der Bedienungsanleitung. Der Garantieanspruch erlischt darüberhinaus in folgenden Fällen:

- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei Reparaturversuchen am Fertig-Baustein oder Fertig-Gerät,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

8.2. EG-Konformitätserklärung



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der nachfolgend genannten EU-Richtlinien und trägt dafür die CE-Kennzeichnung.

2001/95/EU Produktsicherheits-Richtlinie

2015/863/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie). Zu Grunde liegende Normen:

DIN-EN 55014-1 und 55014-2: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte. Teil 1: Störaussendung, Teil 2: Störfestigkeit

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

Schließen Sie das Netzteil nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdose an.

Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.

Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

8.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

Dieses Produkt unterliegt den Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE), d.h. Hersteller, Händler oder Verkäufer des Produktes müssen nach EU-Recht und einzelstaatlichem Recht einen Beitrag zur ordnungsgemäßen Beseitigung und Behandlung von Altgeräten leisten. Diese Verpflichtung umfasst

- die Registrierung bei den registerführenden Behörden („Registern“) in dem Land, in dem Elektro- und Elektronik-Altgeräte vertrieben oder verkauft werden
- die regelmäßige Meldung der Menge verkaufter Elektro- und Elektronikgeräte
- die Organisation oder Finanzierung von Sammlung, Behandlung, Recycling und Verwertung der Produkte
- für Händler die Einrichtung eines Rücknahmediendienstes, bei dem die Kunden Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos zurückgeben können
- für Hersteller die Einhaltung der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)



Das Symbol "durchgestrichene Mülltonne" bedeutet, dass Sie gesetzlich verpflichtet sind, die gekennzeichneten Geräte am Ende ihrer Lebensdauer der Wiederverwertung zuzuführen. Die Geräte dürfen nicht über den (unsortierten) Hausmüll oder den Verpackungsmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie die Geräte in speziellen Sammel- und Rückgabestellen, z.B. auf Wertstoffhöfen oder bei Händlern, die einen entsprechenden Rücknahmediendienst anbieten.

Weitere Informationen und Tipps:

<http://www.tams-online.de>

Garantie und Service:

Tams Elektronik GmbH

Fuhrberger Straße 4
DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: modellbahn@tams-online.de

