

Anleitung

Multi-Timer

Artikel-Nr. 51-01055 | 51-01056 | 51-01057



Zeitschalter
für analoge und digitale
Modelleisenbahnen

tams elektronik



Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	6
3. Sicher und richtig löten.....	8
4. Funktion.....	10
4.1. Betriebsart 1 "Zeitschaltung".....	11
4.2. Betriebsart 2 "Impulsverzögerung".....	12
4.3. Betriebsart 3 "Zufallsschaltung".....	13
4.4. Betriebsart 4 "Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung".....	14
5. Technische Daten.....	19
6. Den Bausatz zusammenbauen.....	20
6.1. Vorbereitung.....	20
6.2. Bestückungsplan.....	23
6.3. Stückliste.....	24
6.4. Zusammenbau.....	25
6.5. Eine Sichtprüfung durchführen.....	26
7. Den Multi-Timer anschließen.....	27
7.1. Funktionstest.....	27
7.2. Spannungsversorgung.....	28
7.3. Anschlüsse für Betriebsarten 1, 2 und 3.....	29
7.4. Anschlüsse bei Betriebsart 4.....	31
8. Den Multi-Timer einstellen.....	33
9. Checkliste zur Fehlersuche.....	36
10. Garantierklärung.....	38
11. EU-Konformitätserklärung.....	39
12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	39

Version 2.1 08/2021**© 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 der Anleitung

Die Formatierung ist für den doppelseitigen Ausdruck optimiert. Die Standard-Seitengröße ist DIN A6. Wenn Sie eine größere Darstellung bevorzugen, ist der Ausdruck auf DIN A5 empfehlenswert.

1. Einstieg**Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft**

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes und beim Einbau und Einsatz des fertigen Bausteins. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen oder den Baustein in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen wieder die Funktionsfähigkeit herstellen können. Sollten Sie den Bausatz oder den fertigen Baustein an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Multi-Timer ist für den Einsatz im Modellbau und in Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs. Der Multi-Timer ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren zusammen- und / oder eingebaut zu werden. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung.



Beachten Sie:

Der Multi-Timer 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.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

- ein Bausatz, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste (→ Seite 24) aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder
- ein Fertig-Baustein oder
- ein Fertig-Baustein im Gehäuse (Fertig-Gerät)
- 4 Kurzschluss-Stecker (Jumper) zum Einstellen der Betriebsarten

Zum Zusammenbau des Bausatzes benötigen Sie

- einen Lötkolben mit Temperaturregelung und dünner Spitze und einen Ablageständer oder eine geregelte Lötstation
- einen Abstreifer, Lappen oder Schwamm
- eine hitzebeständige Unterlage
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange
- ggf. eine Pinzette und eine Flachzange
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 bis 0,8 mm Durchmesser)

Zum Anschluss des Bausteins benötigen Sie

- Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:
≥ 0,10 mm² für Taster und Schalter (z.B. Art.-Nr. 73-1021x, x=0..9)
≥ 0,25 mm² für alle übrigen Anschlüsse (z.B. Art.-Nr. 73-1031x, x=0..9)

Zum Testen des Bausteins benötigen Sie

- eine Lampe mit eigener Spannungsversorgung
- einen Taster

Für den Anschluss an die Schalteingänge benötigen Sie:

- bei Verwendung als Zeitschalter oder Impulsverzögerer (Betriebsart 1 oder 2):
vier Taster, z.B. Art.-Nr. 84-5212x, x=1..5 (oder Schaltungen zum Auslösen eines Schaltimpulses);
- bei Verwendung als Zufallsschalter (Betriebsart 3):
vier Schalter, z.B. Art.-Nr. 84-51510 (oder vergleichbare Schaltungen);
- bei Verwendung als Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schalter (Betriebsart 4):
einen Schalter, z.B. Art.-Nr. 84-51510 (oder eine Schaltung zum Umschalten des Signals);
einen Reedkontakt (z.B. Art.-Nr. 84-53110) oder Hall-Sensor (z.B. Art.-Nr. 84-53210) in Kombination mit einem Magneten (z.B. Art.-Nr. 84-53990)
oder eine Lichtschranke o.ä. zum Auslösen des Bremsvorgangs;
einen Taster (z.B. Art.-Nr. 84-5212x, x=1..5) oder Schalter (z.B. Art.-Nr. 84-51510) zum manuellen Verlängern der Aufenthaltsdauer.

2. Sicherheitshinweise

Mechanische Gefährdung

Abgeknipste Litzen und Drähte können scharfe Spitzen haben. Dies kann bei unachtsamem Zugreifen zu Hautverletzungen führen. Achten Sie daher beim Zugreifen auf scharfe Spitzen.

Sichtbare Beschädigungen an Bauteilen können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Bauen Sie beschädigte Bauteile nicht ein, sondern entsorgen Sie sie fachgerecht und ersetzen Sie sie durch neue.

Elektrische Gefährdung

- Berühren unter Spannung stehender Teile,
 - Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen,
 - Kurzschlüsse und Anschluss an nicht zulässige Spannung,
 - unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit und Bildung von Kondenswasser
- können zu gefährlichen Körperströmen und damit zu Verletzungen führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:
- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
 - Führen Sie die Zusammenbau- und Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
 - Versorgen Sie das Gerät nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
 - Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren und LötKolben / Lötstationen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
 - Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.

- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

Brandgefährdung

Wenn die heiße Lötkolbenspitze mit brennbarem Material in Kontakt kommt, entsteht ein Brandherd. Dieser kann zu einem Feuer führen und damit zu Verletzungs- und Lebensgefahr durch Verbrennung und Rauchvergiftung. Stecken Sie den Netzstecker des Lötkolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die Lötkolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen Lötkolben nie unbeaufsichtigt liegen.

Thermische Gefährdung

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötkolbenspitze mit Ihrer Haut in Berührung bringen, oder wenn Ihnen flüssiges Lötzinn auf die Haut spritzt, besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie

- für Ihre Arbeit eine hitzebeständige Unterlage benutzen,
- den Lötkolben nur auf einem geeigneten Ablageständer ablegen,
- beim Löten auf sichere Führung der Lötspitze achten und
- flüssiges Lötzinn mit einem dicken feuchten Lappen oder Schwamm von der Lötspitze abstreifen.

Umgebungs-Gefährdungen

Eine zu kleine, ungeeignete Arbeitsfläche und beengte Raumverhältnisse können zu versehentlichem Auslösen von Hautverbrennungen oder Feuer führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie eine ausreichend große, aufgeräumte Arbeitsfläche mit der nötigen Bewegungsfreiheit einrichten.

Sonstige Gefährdungen

Kinder können aus Unachtsamkeit oder mangelndem Verantwortungsbewusstsein alle zuvor beschriebenen Gefährdungen verursachen. Um Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, dürfen Kinder unter 14 Jahren Bausätze nicht zusammenbauen und fertige Geräte nicht einbauen.



Beachten Sie:

Kleinkinder können die zum Teil sehr kleinen Bauteile mit spitzen Drahtenden verschlucken. Lebensgefahr! Lassen Sie die Bauteile deshalb nicht in die Hände von Kleinkindern gelangen.

In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Zusammenbau, der Einbau und das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

3. Sicher und richtig löten



Beachten Sie:

Bei unsachgemäßem Löten können Gefahren durch Hitze und Feuer entstehen. Vermeiden Sie solche Gefahren: Lesen und befolgen Sie das Kapitel **Sicherheitshinweise** in dieser Anleitung.

- Verwenden Sie einen LötKolben mit Temperaturregelung, den Sie auf ca. 300 °C einstellen.
- Verwenden Sie nur Elektronik-Lötzinn mit einem Flussmittel.
- Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen nie Löt-wasser oder Löt-fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.

- Stecken Sie die Anschlussdrähte der Bauteile so weit wie ohne Kraftaufwand möglich durch die Bohrungen der Platine. Der Körper des Bauteils soll sich dicht über der Platine befinden.
- Achten Sie vor dem Einlöten unbedingt auf die richtige Polung der Bauteile.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötungen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Bauteildraht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötzinn zu. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötzinn gut verlaufen ist, bevor Sie den LötKolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie das soeben gelötete Bauteil etwa 5 Sekunden lang nicht.
- Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxidierte (zunderfreie) Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm, einem dicken feuchten Lappen oder einem Silikon-Abstreifer ab.
- Knipsen Sie nach dem Löten die Anschlussdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider ab.
- Kontrollieren Sie nach dem Bestücken grundsätzlich jede Schaltung noch einmal daraufhin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen. Sie können überstehendes Lötzinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötzinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

4. Funktion

Vier Schaltausgänge

Der Multi-Timer hat 4 Ausgänge zur Steuerung nachgeordneter Schaltungen. Die Schaltvorgänge werden ausgelöst, sobald die Kontakte der 4 zugeordneten Schalteingänge geschlossen werden. Die Schaltdauer wird über Trimpotentiometer individuell für die verschiedenen Schaltfunktionen eingestellt.

Vier Betriebsarten

Bei Einsatz in analogen oder digitalen Anlagen:

1. Zeitschaltung
2. Impulsverzögerung
3. Zufallsschaltung

Bei Einsatz in analogen Anlagen:

4. Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung

Einstellung der Betriebsart

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt mit Hilfe von Steckbrücken (Jumpers). Die Betriebsarten 1 und 2 werden den 4 Ausgängen eines Multi-Timers individuell zugeordnet. Die Verwendung eines Multi-Timers als kombinierter Zeitschalter und Impulsverzögerer ist daher möglich. Wird ein Multi-Timer als Zufallsschalter oder Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schalter eingesetzt, gilt die Zuordnung für den gesamten Baustein.

Funktionsweise "Schalter"

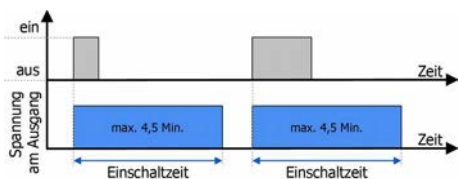
Der Multi-Timer funktioniert wie ein Schalter und stellt an den Ausgängen keinen Strom zur Versorgung der nachgeordneten Schaltungen bereit. Die nachgeordneten Schaltungen müssen daher extern mit Strom versorgt werden. Die Versorgung kann sowohl über Gleich- als auch Wechselspannung erfolgen.

4.1. Betriebsart 1 "Zeitschaltung"

→ Einsatz in analogen oder digitalen Anlagen

Für jeden der Ausgänge wird die Einschaltzeit individuell an einem Trimpoti eingestellt. Sie beträgt maximal 4,5 Minuten.

Nachdem die Kontakte eines Schalteingangs geschlossen wurden, wird der zugeordnete Ausgang für die eingestellte Zeitdauer eingeschaltet. Zum Auslösen des Schaltimpulses können Taster oder vergleichbare externe Schaltungen eingesetzt werden.



Der Multi-Timer kann in dieser Betriebsart so eingestellt werden, dass er retriggerbar ist oder nicht.

Retriggerbar: Werden die Kontakte des Schalteingangs erneut geschlossen (z.B. der Taster erneut betätigt), bevor die eingestellte Zeit abgelaufen ist, beginnt die Zeit wieder von vorne zu laufen. Beispiel: Wird bei einer eingestellten Zeit von 60 Sekunden nach Ablauf von 30 Sekunden der Taster erneut betätigt, beträgt die Schaltzeit insgesamt 90 Sekunden.

Nicht retriggerbar: Werden die Kontakte des Schalteingangs erneut geschlossen, bevor die eingestellte Zeit abgelaufen ist, hat das keinerlei Auswirkungen. Ein neuer Schaltvorgang kann erst ausgelöst werden, nachdem die eingestellte Einschaltzeit abgelaufen ist.

Anwendung

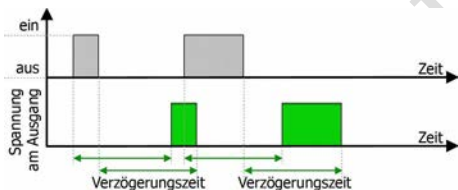
Die Betriebsart 1 kann zur Steuerung aller Vorgänge eingesetzt werden, die für eine bestimmte Zeit eingeschaltet und nach Ablauf der Zeit automatisch wieder ausgeschaltet werden sollen.

4.2. Betriebsart 2 "Impulsverzögerung"

→ Einsatz in analogen oder digitalen Anlagen

Für jeden der Ausgänge wird die Verzögerungszeit individuell an einem Trimpoti eingestellt. Sie beträgt maximal 30 Sekunden.

Jede Zustandsänderung an einem Schalteingang wird mit der eingestellten Verzögerung an den zugeordneten Ausgang weitergeleitet. Als Zustandsänderung gilt sowohl das Öffnen als auch das Schließen der Kontakte des Schalteingangs. Es können maximal 64 Zustandsänderungen innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit gespeichert werden. Werden innerhalb der Verzögerungszeit mehr Zustandsänderungen ausgeführt, so werden die zuerst ausgeführten Zustandsänderungen gelöscht.



Anwendung

Die Betriebsart 2 kann zur Steuerung aller Ereignisse eingesetzt werden, die zeitverzögert nach einem vorhergehenden Ereignis stattfinden sollen, z.B. das Öffnen der Schranken nach der Durchfahrt eines Zuges oder das Stellen eines Signals auf Halt nach der Durchfahrt eines Zuges.

Die Betriebsart 2 eignet sich auch zur verzögerten Auslösung von Schaltvorgängen, um eine dauerhafte Blockade von Schaltkontakten zu verhindern. Beispiel: Der Strom in einem Gleisabschnitt soll abgeschaltet (und der Zug zum Halten gebracht) werden, sobald der

Zug einen Reedkontakt überfahren hat. Würde die Lok unmittelbar nach Überfahren des Reedkontaktes stehen bleiben, wäre es unmöglich, den Gleisabschnitt wieder einzuschalten. Mit dem Multi-Timer kann der Schaltimpuls verzögert werden, so dass der Zug erst dann zum Stehen kommt, wenn der Reedkontakt nicht mehr auslöst.

4.3. Betriebsart 3 "Zufallsschaltung"

→ Einsatz in analogen oder digitalen Anlagen

Die 4 Ausgänge des Multi-Timers werden einzeln nach dem Zufallsprinzip jeweils für eine Zeit umgeschaltet. Das Zeitintervall, nachdem der Zufallsgenerator entscheidet, ob ein Umschaltvorgang ausgelöst wird oder nicht, wird individuell für jeden der Ausgänge über ein Trimpoti eingestellt, es beträgt maximal 4,5 Minuten. Die nachgeordnete Schaltung kann über mehrere Zeitintervalle (maximal 10) ein- oder ausgeschaltet bleiben.

Werden an die Schalteingänge des Multi-Timers Schalter (oder vergleichbare Schaltungen) angeschlossen, kann die Zufallssteuerung manuell beeinflusst werden. Sobald die Kontakte des Schalteingangs geschlossen werden (= ein), wird der aktuelle Zustand des zugehörigen Ausgangs "eingefroren" und die Zufallsschaltung hat keinen Einfluss mehr auf den Ausgang. Erst wenn die Kontakte des Schalteingangs wieder geöffnet werden (= aus), wird der Ausgang wieder nach dem Zufallsprinzip gesteuert.

Anwendung

Die Betriebsart 3 kann zur Steuerung aller Ereignisse eingesetzt werden, die nach dem Zufallsprinzip ein- und ausgeschaltet werden sollen.

4.4. Betriebsart 4 "Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung"

→ Einsatz nur in analogen Anlagen

Der Multi-Timer steuert

- das Abbremsen, Halten und Anfahren analoger Loks in einem Abschnitt (z.B. in einem Bahnhof oder vor einem Signal)
- optional: die Stellung eines Signals ("Halt" oder "Fahrt")
- die Fahreigenschaften der Lok im angeschlossenen Gleisabschnitt. Sowohl die Gleisspannung beim Anfahren als auch die PWM, mit der der Lokmotor im Gleisabschnitt angesteuert wird, können eingestellt werden.

Zeitdauer für das Abbremsen, Halten und Anfahren

Die Zeitdauer für das Abbremsen, Halten und Anfahren und die Gleisspannung beim Anfahren wird über Trimpotentiometer eingestellt. Die maximal einstellbare Haltezeit beträgt 4,5 Minuten, sie kann über Schalter nach Belieben verkürzt oder verlängert werden. Die maximale Zeit für das Anfahren und Bremsen beträgt jeweils 12 Sekunden. Die Gleisspannung beim Anfahren kann so eingestellt werden, dass die Lok zwar ohne Verzögerung, jedoch mit niedriger Geschwindigkeit anfährt. Die volle Gleisspannung liegt erst am Ende der Anfahrzeit an.

PWM für Lokmotor

Für den angeschlossenen Gleisabschnitt kann durch entsprechende Anordnung der Steckbrücken entweder eine niedrige oder eine hohe PWM eingestellt werden. Die PWM ist die Frequenz, mit der der Lokmotor angesteuert wird. Ob zur Ansteuerung eines Motors eine niedrige oder eine hohe PWM geeigneter ist, hängt von den individuellen Eigenschaften des Motors ab.

- niedrige PWM: höhere Motorleistung, jedoch lauter und ggf. unruhiger Motorlauf;
- hohe PWM: geringere Motorleistung, jedoch leiser und ruhiger Motorlauf.

Ablauf

Mit einem Schalter, der an Schalteingang 1 angeschlossen ist, wird das Signal auf "Halt" (Schalteingang geschlossen) oder "Fahrt" (Schalteingang offen) gestellt. Flügelsignale können direkt geschaltet werden, Lichtsignale können über bistabile Relais ebenfalls angesteuert werden. Auf den Anschluss eines Signals kann verzichtet werden, die Ausgänge 1 und 2 bleiben dann offen.

Über den Schalteingang 2 wird das Bremsen ausgelöst, sobald die Lok am Beginn der Bremsstrecke einen Kontakt überfährt und dadurch die Kontakte des Schalteingangs geschlossen werden. Dazu kann z.B. ein Reedkontakt oder ein Hall-Sensor in Kombination mit einem Magneten oder eine Lichtschranke eingesetzt werden.

In Abhängigkeit von der Signalstellung, bremst die Lok und hält an (= Schalteingang 1 geschlossen) oder fährt weiter (= Schalteingang 1 offen). Der Wechsel des Signals auf "Fahrt" erfolgt entweder

- automatisch nach Ablauf der eingestellten Haltezeit oder
- vor Ablauf der Haltezeit durch Öffnen des Schalteingangs 1.

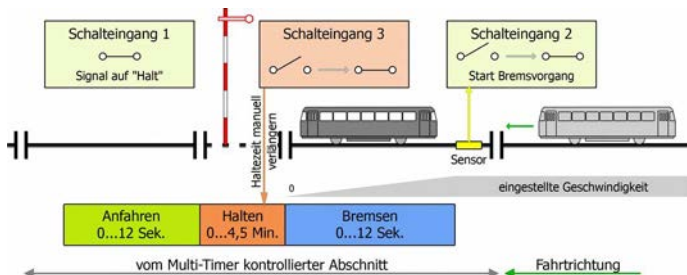
Die Haltezeit kann durch Schließen der Kontakte am Schalteingang 3 verlängert werden. Das Signal bleibt dann so lange auf "Halt", wie der Eingang 3 geschlossen ist, jedoch mindestens für die eingestellte Haltezeit.

Sobald das Signal auf "Fahrt" wechselt, fährt die Lok mit der eingestellten Anfahrverzögerung und Anfahr-Gleisspannung an.

Beispiel 1: Signal auf "Halt" (Schalteingang 1 geschlossen)

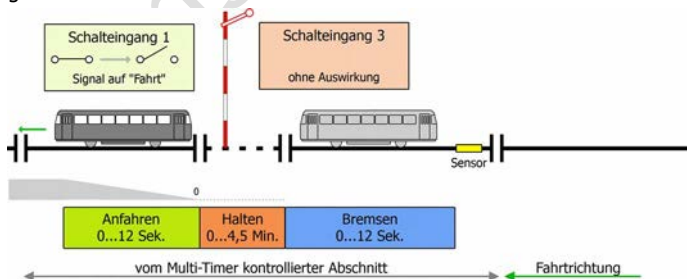
1. Beim Überfahren des Sensors am Beginn der Bremsstrecke wird der Schalteingang 2 geschlossen und dadurch der Bremsvorgang ausgelöst. Die Länge der Bremsstrecke ergibt sich aus der für das Bremsen eingestellten Zeitdauer.

Um einen zuverlässigen Halt vor der Signal zu gewährleisten, kann vor dem Signal ein zusätzlicher Sicherheitsabschnitt eingerichtet werden, der bei Signalstellung "Halt" stromlos geschaltet wird.

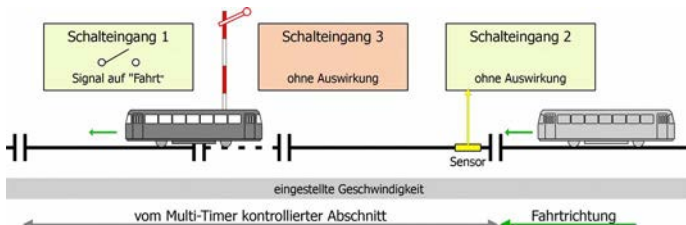


2. Die Lok hält so lange am Signal, bis die Haltezeit abgelaufen ist (und der Schalteingang 1 automatisch auf "offen" umgeschaltet wird) oder bis der Schalteingang 1 (z.B. mit einem externen Schalter) geöffnet wird.

Durch Schließen des Schalteingangs 3 (z.B. mit einem externen Schalter) bei gleichzeitig geschlossenem Schalteingang 1 wird die Haltezeit verlängert und das automatische Öffnen von Schalteingang 1 nach Ablauf der eingestellten Haltezeit verhindert. Wird Schalteingang 3 vor Ablauf der eingestellten Haltezeit geöffnet, wird im Automatikbetrieb Schalteingang 1 erst nach Ablauf der Haltezeit geöffnet.



Beispiel 2: Signal auf "Fahrt" (Schalteingang 1 offen)









Das Überfahren des Sensors am Anfang der Bremsstrecke hat keine Auswirkung, der Bremsvorgang wird nicht ausgelöst. Der Zustand von Schalteingang 3 hat ebenfalls keine Auswirkung.

Anmerkung: Würde das Signal auf "Halt" gestellt, bevor die Lok es passiert hat, würde sie (abrupt) am Signal / bzw. im stromlos geschalteten Sicherheitsabschnitt vor dem Signal anhalten.

Auswirkungen der Schalterstellungen

 Schalteingang geöffnet

 Schalteingang geschlossen

Schalt- eingang 1 → Signal Halt/Fahrt	Schalt- eingang 2 → Bremsen auslösen	Schalt- eingang 3 → Haltezeit verlängern	Auswirkungen
	 oder 	 oder 	Durchfahrt mit der eingestellten Geschwindigkeit. Der Zustand der Schalteingänge 2 und 3 hat keine Auswirkung.
	 --> 		Anhalten mit oder ohne Bremsverzögerung. Haltezeit: Nach Ablauf der eingestellten Haltezeit wird der Schalteingang 1 automatisch geöffnet.
	 ---> 		Anhalten mit oder ohne Bremsverzögerung. Haltezeit: Schalteingang 1 bleibt solange geschlossen, bis Schalteingang 3 geöffnet wird und die Haltezeit abgelaufen ist.

5. Technische Daten

⚠ Beachten Sie: Verwenden Sie zur Versorgung des Multi-Timers **nicht** den selben Trafo, den Sie auch zur Versorgung nachgeordneter Schaltungen oder der Gleise verwenden!

Versorgungsspannung	12-18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
Stromaufnahme (ca.)	50 mA
Anzahl der Ausgänge Max. Schaltstrom pro Ausgang	4 1.500 mA
Anzahl der Schalteingänge	4
Betriebsart 1: Max. Schaltzeit	ca. 4,5 Minuten
Betriebsart 2: Max. Verzögerungszeit	ca. 30 Sekunden
Betriebsart 3: Max. einstellbares Zeitintervall	ca. 4,5 Minuten
Betriebsart 4: Max. einstellbare Haltezeit Max. Brems- / Anfahrzeit	ca. 4,5 Minuten ca. 12 Sekunden
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen der Platine (ca.) Abmessungen einschl. Gehäuse (ca.)	72 x 82 mm 100 x 90 x 35 mm
Gewicht der bestückten Platine (ca.) Gewicht einschl. Gehäuse (ca.)	55 g 103 g

6. Den Bausatz zusammenbauen

Diesen Abschnitt können Sie überspringen, wenn Sie einen Fertig-Baustein oder ein Fertig-Gerät erworben haben.

6.1. Vorbereitung

Legen Sie die Bauteile sortiert vor sich auf den Arbeitsplatz. Die verschiedenen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beim Zusammenbau beachten müssen:

Widerstände

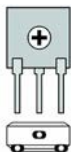


Widerstände "bremsen" den Stromfluss.

Der Wert von Widerständen für kleinere Leistungen wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Kohleschichtwiderstände tragen 4 Farbringe. Der 4. Ring (hier in Klammern angegeben) gibt den Toleranzbereich an (gold = 5 %).

Wert:	Farbringe:
1 k Ω	braun - schwarz - rot (gold)
1,5 k Ω	braun - grün - rot (gold)
10 k Ω	braun - schwarz - orange (gold)

Trimm-Potentiometer



Trimm-Potentiometer (kurz "Trimm-Potis") sind Widerstände, bei denen der Widerstandswert verändert und damit den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden kann. In der Mitte haben sie einen kleinen Schlitz, in den zum Verstellen des Widerstandswertes ein kleiner Schraubendreher eingesteckt wird. Der maximale Widerstandswert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

Je nach Einbausituation werden Trimm-Potis mit liegendem oder stehendem Gehäuse eingesetzt.

Keramische Kondensatoren

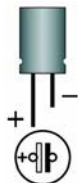


Keramische Kondensatoren werden u.a. zur Ableitung von Störspannungen oder als frequenzbestimmende Bauteile eingesetzt. Keramische Kondensatoren sind ungepolt.

Sie sind üblicherweise mit einer dreistelligen Zahl gekennzeichnet, die den Wert des Kondensators verschlüsselt angibt.

Die Zahl 104 entspricht dem Wert 100 nF.

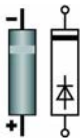
Elektrolyt-Kondensatoren



Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos") werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. Im Gegensatz zu keramischen Kondensatoren sind sie gepolt. Der Wert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

Elkos sind mit unterschiedlichen Spannungsfestigkeiten erhältlich. Der Einsatz eines Elkos mit einer höheren Spannungsfestigkeit ist problemlos möglich.

Dioden und Zenerdioden



Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlassrichtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperrrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt allerdings immer zur Zerstörung der Diode.

Zenerdioden werden zur Begrenzung von Spannungen eingesetzt. Im Gegensatz zu "normalen" Dioden werden sie beim Überschreiten der Grenzspannung nicht zerstört.

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

Gleichrichter



Gleichrichter wandeln Wechselspannung in Gleichspannung um. Sie haben vier Anschlüsse: zwei für die Eingangsspannung (Wechselspannung) und zwei für die Ausgangsspannung (Gleichspannung). Die Anschlüsse für die Ausgangsspannung sind gepolt.

Transistoren

Transistoren sind Stromverstärker, die schwache Signale in stärkere umwandeln. Es gibt diverse Typen in verschiedenen Gehäuseformen. Die Typenbezeichnung der Transistoren ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.



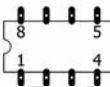
Die Leistungstransistoren (z.B. BD-Typen, BT-Typen, MOSFETs) haben ein flaches Gehäuse (TO-Gehäuse), das in unterschiedlichen Ausführungen und Größen gebräuchlich ist.

Die drei Anschlüsse der Feldeffekttransistoren (z.B. FETs, MOSFETs) werden mit "Source" (für Quelle, Zufluss), "Gate" (für Tor, Gatter) und "Drain" (für Senke, Abfluss) bezeichnet (im Schaltbild abgekürzt durch die Buchstaben S, G, D).

Integrierte Schaltungen (ICs)



ICs erfüllen je nach Typ verschiedene Aufgaben. Die verbreitetste Gehäuseform ist das sogenannte "DIL"-Gehäuse, aus dem seitlich 4, 6, 8, 14, 16, 18 oder mehr "Beinchen" (Pins) herausragen.



ICs sind empfindlich gegen Beschädigungen beim Einlöten (Hitze, elektrostatische Aufladung). Daher werden an Stelle der ICs häufig Sockel eingelötet, in die die ICs später eingesteckt werden.

Micro-Controller

Micro-Controller sind ICs, die für den jeweiligen Anwendungsfall individuell programmiert werden. Die programmierten Micro-Controller sind ausschließlich über den Hersteller der zugehörigen Schaltung zu beziehen.

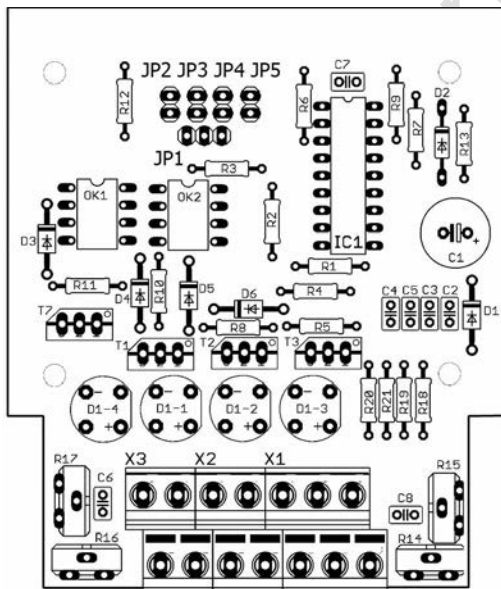
Optokoppler

Optokoppler sind ICs, die ähnlich wie Lichtschranken funktionieren. Sie vereinigen in einem Gehäuse eine Leuchtdiode und einen Fototransistor. Ihre Aufgabe ist die Weitergabe von Informationen ohne galvanische Verbindung. Üblich sind Ausführungen im DIL-Gehäuse ab 4 Pins.

Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien, sicheren - und trotzdem jederzeit lösbaren - Anschluss der Anschlusskabel an die Schaltung.

6.2. Bestückungsplan



6.3. Stückliste

Kohleschicht- widerstände	R1, R2, R3, R4, R12, R18, R19, R20, R21	1 k Ω
	R13	1,5 k Ω
	R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11	10 k Ω
Trimpotis	R14, R15, R16, R17	500 k Ω
Keramische Kondensatoren	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	100 nF
Elkos	C1	100 μ F / 25 V
Dioden	D1, D3, D4, D5, D6	1N400x, x=2...7
Zener-Dioden	D2	5V1
Gleichrichter	D1-1, D1-2, D1-3, D1-4	B80C1500
Transistoren Transistors	T1, T2, T3, T7	IRLZ34N
Micro-Controller	IC1	PIC 16F1847P
Optokoppler	OK1, OK2	PC827
IC-Sockel	IC1	18-pol.
	OK1, OK2	8-pol.
Doppel- Anreihklemmen	X2, X3	2x2-pol.
	X1	2x3-pol.
Stiftleisten	JP1	---
	JP2, JP3, JP4, JP5	1x2-pol.

6.4. Zusammenbau

Gehen Sie entsprechend der Reihenfolge in der nachfolgenden Liste vor. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab. Beachten Sie die Hinweise zum Löten in Abschnitt 3.



Beachten Sie:

Diverse Bauteile müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch herum einlöten, können sie bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

1.	Widerstände	Einbaurichtung beliebig.
2.	Dioden, Zenerdioden	Beachten Sie die Polung! Die Dioden sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Im Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.
3.	Keramische Kondensatoren	Einbaurichtung beliebig.
4.	IC-Sockel	Bauen Sie den Sockel so ein, dass die Markierung auf dem Sockel in die gleiche Richtung zeigt wie die Markierung im Bestückungsdruck!
5.	Gleichrichter	Beachten Sie die Polung! Die Anschlussbelegung ist auf dem Gehäuse aufgedruckt. Der längere Anschlussdraht ist der Pluspol.
6.	Trimpotis	Die Einbaurichtung ist durch die Anordnung der drei Anschlüsse vorgegeben.

7.	Stiftleisten	
8.	Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos")	Beachten Sie die Polung! Einer der beiden Anschlüsse (der kürzere) ist mit einem Minus-Zeichen gekennzeichnet.
9.	Transistoren	Beachten Sie die Polung! Bei den Hochleistungs-Transistoren (z.B. MOSFETs) im TO-Gehäuse ist die beschriftete Vorderseite im Bestückungsdruck durch eine abgeschrägte Linie gekennzeichnet.
10.	Doppel-Anreihklemmen	Stecken Sie die Anreihklemmen vor dem Einbau zusammen.
11.	ICs im DIL-Gehäuse	Stecken Sie die ICs in die eingelöteten IC-Sockel. Berühren Sie die ICs nicht, bevor Sie sich z.B. durch einen Griff an einen Heizkörper "entladen" haben. Knicken Sie die "Beinchen" beim Einstecken in den Sockel nicht! Achten Sie darauf, dass die Markierungen im Bestückungsdruck, auf dem Sockel und auf dem IC in die gleiche Richtung zeigen.

6.5. Eine Sichtprüfung durchführen

Führen Sie nach dem Zusammenbau eine Sichtprüfung durch und beseitigen Sie ggf. vorhandene Mängel:

- Entfernen Sie alle losen Teile wie Drahtreste oder Löttropfen aus dem Bauteil. Beseitigen Sie scharfe Kanten oder spitze Drahtenden.
- Prüfen Sie, ob dicht nebeneinander liegende Lötstellen unbeabsichtigt miteinander verbunden sind. Kurzschlussgefahr!
- Prüfen Sie, ob alle Teile richtig gepolt sind.

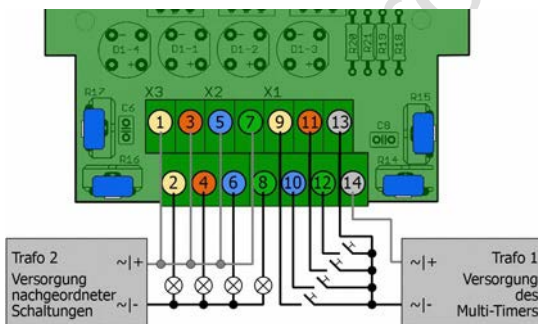
Wenn alle Mängel beseitigt sind, gehen Sie zum nächsten Punkt über.

7. Den Multi-Timer anschließen

7.1. Funktionstest

Insbesondere, wenn Sie den Multi-Timer aus einem Bausatz zusammengebaut haben, sollten Sie vor dem Einbau in die Anlage einen Funktionstest ausführen.

Schließen Sie an Ausgang 1 (Anschlüsse 1 und 2) eine Glühlampe mit einer eigenen Spannungsversorgung und an Schalteingang 1 (Anschluss 9) einen Taster an wie in Abschnitt 7.3 für Betriebsart 1 beschrieben. Verbinden Sie den Multi-Timer mit der Spannungsversorgung.



Wählen Sie für den Test für alle Ausgänge die Betriebsart 1 (r), stecken Sie also auf keine der Stiftleisten einen Jumper auf (→ Abschnitt 8). Stellen Sie eine kurze Schaltzeit ein (Trimpotis auf Linksanschlag). Testen Sie dann nacheinander alle vier Ausgänge und Schalteingänge.



Beachten Sie:

Wenn ein Bauteil heiß wird, trennen Sie **sofort** den Baustein von der Versorgungsspannung. Kurzschlussgefahr! Kontrollieren Sie den Aufbau.

7.2. Spannungsversorgung

Als Spannungsversorgung für den Multi-Timer können Sie einen Gleich- oder Wechselspannungs-Trafo mit 12 bis 18 V verwenden.



Beachten Sie:

Verwenden Sie zur Versorgung des Multi-Timers **nicht** den selben Trafo, den Sie auch zur Versorgung nachgeordneter Schaltungen oder die Schienen verwenden! Die dabei auftretenden Ausgleichsströme würden die Ausgangstransistoren des Multi-Timers beschädigen.

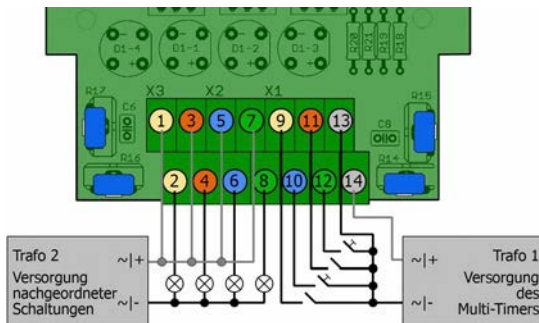




Beachten Sie:

Wenn Sie den Multi-Timer mit einem Gleichspannungstrafo versorgen, müssen Sie beim Anschluss grundsätzlich die Polarität beachten. Bei Verwendung eines Wechselspannungstrafo ist die Polarität zunächst nicht von Bedeutung.

Wenn Sie mehrere Ausgänge mit Schaltungen verbinden, die vom selben Trafo versorgt werden, müssen grundsätzlich alle Anschlüsse gleich gepolt. Sonst entsteht ein Kurzschluss, bei dem an bei dem angeschlossene Geräte beschädigt werden können.

7.3. Anschlüsse für Betriebsarten 1, 2 und 3



1 2	Ausgang 1		
3 4	Ausgang 2		
5 6	Ausgang 3		
7 8	Ausgang 4		
9	Schalteingang 1	Betriebsart 1 und 2: Taster 	Betriebsart 3: Schalter 
10	Schalteingang 3		
11	Schalteingang 2		
12	Schalteingang 4		
13 ~/-	Versorgungsspannung und Rückleiter für Schalteingänge. Bei Gleichspannungstrafos: -		
14 ~/+	Versorgungsspannung. Bei Gleichspannungstrafos: +		

Anschluss an die Ausgänge (Betriebsarten 1, 2 und 3)

Der Multi-Timer funktioniert wie ein Schalter. Er stellt an den Ausgängen keinen Strom zur Versorgung nachgeordneter Schaltungen bereit. Diese benötigen daher eine externe Spannungsversorgung (Gleich- oder Wechselspannung).

Bei Verwendung des Multi-Timers für die Betriebsarten 1, 2 oder 3 (als Zeitschalter, Impulsverzögerer oder Zufallsschalter) schließen Sie an den vier Ausgängen die nachgeordneten Schaltungen nach Bedarf an.

Anschluss an die Schalteingänge (Betriebsarten 1 und 2)

Sobald die Kontakte der Schalteingänge geschlossen werden, werden die Schaltvorgänge an den zugeordneten Ausgängen ausgelöst.

Schließen Sie für die Betriebsarten 1 oder 2 an den Schalteingängen Taster an. Alternativ können Sie beliebige Schaltungen vorschalten, die – wie Taster – einen kurzen Schaltimpuls auslösen.

Anschluss an die Schalteingänge (Betriebsart 3)

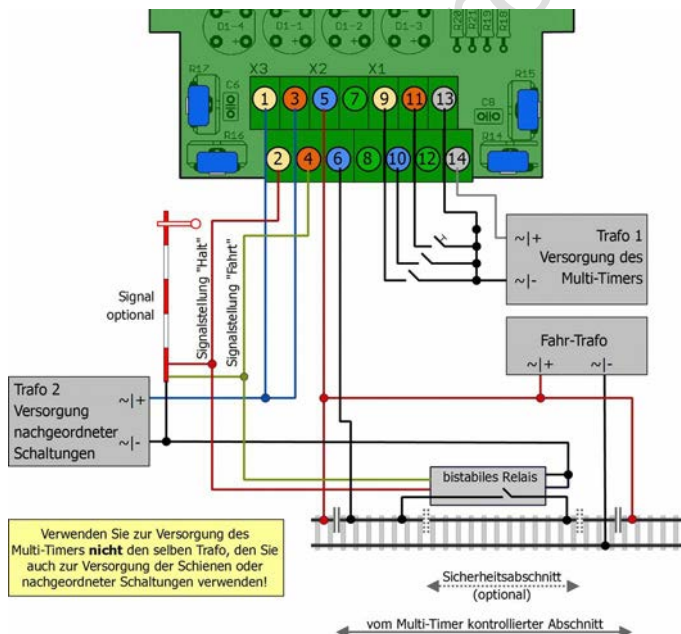
Um die Zufallssteuerung manuell beeinflussen zu können, müssen Sie an die Schalteingänge Schalter (oder Schaltungen mit einer vergleichbaren Wirkungsweise) anschließen. Sobald die Kontakte der Schalteingänge geschlossen werden, werden die vorher von der Zufallssteuerung eingestellten Zustände "eingefroren".

7.4. Anschlüsse bei Betriebsart 4

Für den Einsatz als Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schalter müssen Sie einen Gleisabschnitt, in dem der Fahrbetrieb vom Multi-Timer gesteuert werden soll, von der übrigen Anlage trennen. Das können z.B. sein:

- Gleisabschnitte mit einem Signalhalt (z.B. Blockstellen)
- Haltepunkte

Durchtrennen Sie dazu bei 3-Leiter-Anlagen den Mittelleiter und bei 2-Leiter-Anlagen den Leiter, den Sie auch für andere Anwendungen durchtrennt haben. Zusätzlich können Sie einen Sicherheitsabschnitt abtrennen, der bei geschlossenem Signal stromlos geschaltet wird.



1 2 3 4	Ausgang 1 Ausgang 2	Signal Stellung "Halt" Signal Stellung "Fahrt" Sie können auf den Anschluss eine Signals verzichten, die Ausgänge 1 und 2 bleiben dann dauerhaft offen. Wenn Sie statt eines Magnetartikels mit Doppelspulenantrieb (z.B. Flügelsignal) ein Lichtsignal einsetzen wollen, müssen Sie ein bistabiles Relais zwischenschalten.
5 6	Ausgang 3	Schiene. Bei 3-Leitersystemen: Mittelleiter. Bei 2-Leitersystemen: durchtrennter Leiter.
7 8	Ausgang 4	nicht belegt
9	Schalt- eingang 1	Schalter zum Umschalten zwischen Signalstellung "Fahrt" (= offen) und "Halt" (= geschlossen) Sie können auch andere Steuerungen vorschalten, die nach dem Prinzip des Schalters zwischen den beiden Signalstellungen umschalten.
10	Schalt- eingang 3	Schalter, Taster oder vorgeschaltete Steuerungen Die Lok bleibt so lange stehen, wie der Schalteingang geschlossen ist, jedoch mindestens für die eingestellte Haltezeit.
11	Schalt- eingang 2	Taster, Reedkontakt, Hallsensor, Lichtschranke o.ä. zum Auslösen des Bremsvorgangs Wenn gleichzeitig Schalteingang 1 geschlossen ist (Signal auf "Halt"), wird der Bremsvorgang ausgelöst, sobald die Kontakte des Schalteingangs 2 durch einen Schaltimpuls geschlossen wurden.
12	Schalt- eingang 4	nicht belegt
13 14		Versorgungstrafo für Multi-Timer, Signal und ggf. bistabiles Relais für Sicherheitsabschnitt (nicht Fahrtrafo!). 13 = Rückleiter für Schalteingänge

8. Den Multi-Timer einstellen

Betriebsart einstellen

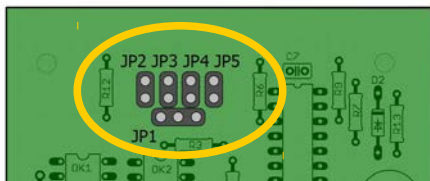
Sie können am Multi-Timer folgende Betriebsarten einstellen, indem Sie an den Stiftleisten JP2 bis JP5 Steckbrücken (Jumper) aufstecken:

1. Zeitschaltung
2. Impulsverzögerung
3. Zufallsschaltung
4. Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung

Der Multi-Timer liest jeweils direkt nach dem Einschalten die eingestellte Betriebsart ein. Wird nach dem Einschalten die Anordnung der Jumper verändert, so hat das zunächst keine Auswirkungen, sondern erst nach dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten.

Die Betriebsarten 1 und 2 werden den 4 Ausgängen einzeln zugeordnet. Sie können daher einen Multi-Timer als kombinierten Zeitschalter und Impulsverzögerer verwenden. Bei den Betriebsarten 3 und 4 gilt die Festlegung für alle vier Ausgänge.

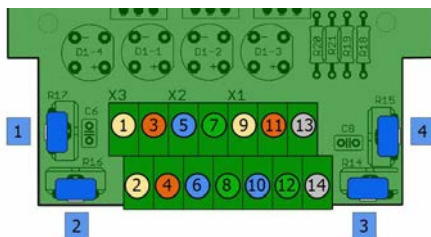
Bei der Betriebsart 1 "Zeitschaltung" können die Ausgänge wahlweise retriggerbar oder nicht retriggerbar sein. Für die Betriebsart 4 "Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung" legen Sie entweder eine niedrige oder eine hohe PWM für den Lokmotor fest.



Jumper				Betriebsart			
JP2	JP3	JP4	JP5	Ausgang 1	Ausgang 2	Ausgang 3	Ausgang 4
-	-	-	-	1 (r)	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	x	2	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	-	2	2	1 (r)	1 (r)
-	-	-	x	2	2	2	1 (r)
x	-	-	-	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	x	2	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	-	2	2	1 (nr)	1 (nr)
x	-	-	x	2	2	2	1 (nr)
-	x	-	-	2	2	2	2
x	x	-	x	3	3	3	3
x	x	x	-	4 (PWM-)			
x	x	x	x	4 (PWM+)			
- Jumper nicht gesteckt				1 Betriebsart 1 "Zeitschaltung"		(r) retriggerbar	
x Jumper gesteckt				2 Betriebsart 2 "Impulsverzögerung"		(nr) nicht retriggerbar	
				3 Betriebsart 3 "Zufallsschaltung"			
				4 Betriebsart 4 "Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schaltung"		(PWM-) niedrige PWM-Frequenz (PWM+) hohe PWM-Frequenz	

Einstellung der Schaltzeiten

Sie stellen die Schaltzeiten bzw. bei Betriebsart 4 die Anfahr- und Bremsverzögerung sowie die Gleisspannung beim Anfahren an vier Trimpotentiometern ein, die den vier Ausgängen zugeordnet sind. Bei Stellung des Potentiometers auf Rechts-Anschlag ist der maximale Wert eingestellt.



Beachten Sie, dass für die Betriebsart 3 "Zufallssteuerung" nicht die maximale Umschaltzeit eingestellt wird, sondern das Zeitintervall, nach dem der Multi-Timer nach dem Zufallsprinzip entscheidet, ob ein Ausgang ein- oder ausgeschaltet wird oder nicht.

Betriebsart	Trimpoti 1 → Ausgang 1	Trimpoti 2 → Ausgang 2	Trimpoti 3 → Ausgang 3	Trimpoti 4 → Ausgang 4
1	Einschaltzeit			
2	Verzögerungszeit			
3	Zeitintervall zwischen zwei Entscheidungen, ob umgeschaltet wird oder nicht			
4	Zeitdauer für Bremsen	Aufenthaltsdauer	Zeitdauer für Anfahren	Gleisspannung beim Anfahren

9. Checkliste zur Fehlersuche

- Bauteile werden heiß und / oder fangen an zu qualmen.



Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet. → Wenn Sie den Baustein aus einem Bausatz aufgebaut haben, führen Sie eine Sichtprüfung durch (→ Abschnitt 6.) und beheben Sie ggf. die Mängel. Andernfalls senden Sie den Baustein zur Reparatur ein.

- Nach dem Auslösen eines Schaltvorgangs erfolgt keine Reaktion.
Mögliche Ursache: Der Taster, Schalter oder die Schaltung, mit der die Kontakte des Schalteingangs geschlossen werden, ist defekt oder nicht richtig angeschlossen. → Prüfen Sie den Taster, den Schalter oder die Schaltung und die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Die nachgeordnete Schaltung ist defekt oder nicht richtig angeschlossen. → Prüfen Sie die Schaltung und die Anschlüsse. Ersetzen Sie die Schaltung ggf. zu Testzwecken durch eine Glühlampe und stellen Sie für den Ausgang die Betriebsart 1 ein.

Bei Verwendung als Anfahr-Brems-Aufenthalts-Schalter

- Die Lok fährt nicht an, obwohl das Signal auf "Fahrt" steht / die Haltezeit abgelaufen ist.

Mögliche Ursache: Es ist eine hohe PWM eingestellt, die Gleisspannung reicht jedoch für die Lok nicht aus. → Ändern Sie die Einstellung auf "niedrige PWM".

- Die Lok fährt laut und unruhig.

Mögliche Ursache: Es ist eine niedrige PWM eingestellt. → Ändern Sie die Einstellung auf "hohe PWM". Hinweis: Es kann sein, dass die Lok bei dieser Einstellung nicht fährt, da die Gleisspannung dann nicht ausreicht.

- Die Lok rast nach einem Halt mit hoher Geschwindigkeit los.
Mögliche Ursache: Es ist eine hohe Anfahr-Gleisspannung eingestellt.
→ Verringern Sie die Gleisspannung so weit, bis die Lok nach einem Halt sofort mit niedriger Geschwindigkeit losfährt.
Die Lok fährt nach einem Halt erst mit großer Verzögerung los.
Mögliche Ursache: Es ist eine niedrige Anfahr-Gleisspannung eingestellt. → Erhöhen Sie die Gleisspannung so weit, bis die Lok nach einem Halt sofort mit niedriger Geschwindigkeit losfährt.

Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Bausteins hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse s. letzte Seite).

Reparaturen

Einen defekten Baustein können Sie uns zur Reparatur einschicken (Adresse s. letzte Seite). Im Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. Bei Schäden, die nicht unter die Garantie fallen, berechnen wir für die Reparatur maximal 50 % des aktuellen Verkaufspreises laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur eines Bausteins abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten. Bei Reparaturen, die nicht unter die Garantie fallen, tragen Sie die Kosten für Hin- und Rücksendung.

10. Garantieverklärung

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.

11. EU-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 den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose an.

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

Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE).

Entsorgen Sie diese Produkt nicht über den (unsortierten) Hausmüll, sondern führen Sie es der Wiederverwertung zu.

Aktuelle 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

