

Minitimer MT-3

Impulsverzögerung

Pulse delay

Retardeur de commutation

Impulsvertraging



Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding

Art.-Nr. 21-01-046

Art.-Nr. 22-01-046



© 05/2002 Tams Elektronik GmbH

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

Technische Änderungen vorbehalten.

© 05/2002 Tams Elektronik GmbH

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without prior permission in writing from Tams Elektronik GmbH.

Subject to technical modification.

© 05/2002 Tams Elektronik GmbH

Tout droits réservés, en particulier les droits de reproduction et de diffusion ainsi que le traduction. Toute duplication ou reproduction sous quelque forme que ce soit nécessite l'accord écrit de la société Tams Elektronik GmbH.

Sous réserve de modifications techniques.

© 05/2002 Tams Elektronik GmbH

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag worden vermenigvuldigd opgeslagen of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH.

Technische wijzigingen voorbehouden.



■ **Deutsch** 3

■ **English** 19

■ **Français** 33

■ **Nederlands** 48



Inhoudsopgave

Hoe deze handleiding u verder helpt	49
Gebruiksvoorschriften	49
Veiligheidsvoorschriften	50
EMV - voorschrift	52
Werking	53
Technische gegevens	54
Controle van de inhoud	54
Keuze van de spanningsbron	54
Benodigde gereedschappen en materialen	54
Goed en degelijk solderen	55
Het bouwen van de bouwset	56
Het uitvoeren van een optische controle	59
Het uitvoeren van een functietest en het aansluiten van de minitimer	59
Checklist voor storingen	61
Voorschriften voor de bouwer	62
Certificering	62
Garantiebepalingen	62
Stuklijst	I
Printplan / Aansluitplan (fig. 2)	II
Schakelschema (fig. 3)	III
(Pagina's I tot III kunnen uitgenomen worden).	

Hoe deze handleiding u verder helpt

Ook als u geen bijzondere technische kennis heeft, helpt deze handleiding u stap voor stap bij het veilig en doelgericht bouwen van deze bouwset respectievelijk bij het inbouwen en het in bedrijf nemen. Voor u met de bouw van de bouwset resp. het in bedrijf stellen begint, raden wij u aan deze handleiding geheel te lezen, in het bijzonder de veiligheidsvoorschriften en het hoofdstuk over mogelijke fouten en hun oplossingen. U weet dan, waar u op moet letten om fouten, die vaak alleen met veel inspanning weer te verhelpen zijn, te vermijden.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig, opdat u later bij eventuele storingen de werking weer kunt herstellen. Indien u de bouwset of de schakeling aan een ander doorgeeft, geef dan ook de handleiding door.

Gebruiksvoorschriften

De bouwset resp. de kant en klare bouwsteen zijn geschikt om volgens deze voorschriften gebouwd te worden resp. gebruikt te worden. De kant en klare bouwsteen is geschikt voor de inbouw in een modelspoorbaan. Hier vertraagt hij de elektrische schakelpulsen naar een willekeurige lengte binnen een instelbare tijd van maximaal 60 seconden. De bouwsteen is geschikt voor b.v. het vertraagd omschakelen van magneetartikelen (b.v. armseinen, wissels, bi-stabiël relais). De bouwset resp. kant en klare bouwsteen is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar te worden gebouwd en/of ingebouwd te worden.

Bij de gebruiksvoorschriften behoort ook het lezen, begrijpen en volgen van deze handleiding.

Ieder ander gebruik is niet gerechtvaardigd.

Veiligheidsvoorschriften

Mechanische gevaren

Afgeknipte draden en uiteinden kunnen scherpe punten hebben, die bij onvoorzichtig vastpakken huidverwondingen kunnen opleveren. Pas daarom op voor scherpe punten bij het vastpakken.

Zichtbare beschadigingen van onderdelen kunnen tot niet calculeerbare gevaren leiden. Bouw beschadigde onderdelen niet in, maar verwijder deze zoals voorgeschreven en vervang ze door nieuwe.

Elektrische gevaren

- Aanraken van onder spanning staande delen.
- Aanraken van geleidende delen, die in geval van fouten onder spanning staan.
- Kortsluitingen.
- Aansluiten aan een niet geschikte spanning.
- Ontoelaatbaar hoge luchtvochtigheid.
- Vorming van condenswater

kan tot gevaarlijke lichaamsstromen leiden en daardoor verwondingen aanrichten. Voorkom dit gevaar door de volgende maatregelen te nemen:

- Voer bedradingwerkzaamheden alleen uit in een spanningsloze toestand.
- Gebruik voor de bouwsteen alleen lage spanningen zoals aangegeven in de technische gegevens. Gebruik daarvoor uitsluitend goedgekeurde transformatoren.
- Steek de netstekker van transformatoren en soldeerbouten/soldeerstations alleen in goed geïnstalleerde wandcontactdozen.
- Let bij het maken van elektrische verbindingen op de juiste draaddoorsnede.
- Na de vorming van condenswater dient u voor het werk minimaal 2 uur acclimatiseringstijd in acht te nemen.

- Het bouwen en inbouwen kan alleen gedaan worden in gesloten, schone en droge ruimtes. Vermijd in de werkomgeving vocht en nattigheid.
- Gebruik bij reparatiewerkzaamheden uitsluiten originele reserveonderdelen.

Brandgevaar

Wanneer de hete soldeerpunt met brandbaar materiaal in contact komt ontstaat een brandhaard. Deze kan een brand veroorzaken en daardoor levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken door verbranding en rookvergiftiging. Steek de netstekker van de soldeerbout of het soldeerstation alleen in het stopcontact gedurende de tijd die u voor het solderen nodig heeft. Houdt de soldeerpunt nooit in de buurt van brandbare materialen. Gebruik een goede soldeerbouthouder. Laat de hete soldeerbout nooit zonder toezicht liggen.

Thermische gevaren

Wanneer per ongeluk de hete soldeerpunt met uw huid in aanraking komt, of wanneer vloeibare soldeertin op de huid springt, bestaat het gevaar van huidverbranding. Voorkom dit gevaar door:

- bij uw werkzaamheden een hittebestendige onderlegger te gebruiken,
- de soldeerbout altijd op een goede soldeerbouthouder weg te leggen,
- bij het solderen op een juiste behandeling van de soldeerstift te letten en
- vloeibare soldeertin met een dikke vochtige lap of spons van de soldeerstift af te strijken.

Omgevingsgevaren

Een te klein, ongeschikt werkoppervlak en beperkte ruimterelaties kunnen per ongeluk huidverbrandingen of brand teweegbrengen. Voorkom dit gevaar door een toereikend, schoon werkoppervlak in te richten met voldoende bewegingsvrijheid.

Andere gevaren

Kinderen kunnen uit onachtzaamheid of door een gemis aan verantwoordelijkheidsgevoel alle hiervoor beschreven gevaren veroorzaken. Om gevaar voor lijf en leden te voorkomen mogen kinderen onder de 14 jaar bouwsets niet bouwen en bouwstenen niet inbouwen.

Kleine kinderen kunnen zeer kleine onderdelen met scherpe draadeinden inslikken. LEVENSGEVAARLIJK! Zorg er daarom voor dat onderdelen niet in handen van kleine kinderen komen.

In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en sociale werkplaatsen dient de bouw, het inbouwen en het gebruik van bouwgroepen door geschoold personeel te worden begeleid.

In industriële instellingen zijn de voor die bedrijfstak geldende voorschriften voor het gebruik van elektrische componenten van toepassing (NEN 1010).

EMV - voorschrift

Het product werd overeenkomstig de Europese normen EN 55014 en EN 50082-1, getest naar de EG - richtlijn 89/336/EWG (EMVG van 09.11.1992, elektromagnetische verdraagzaamheid) en komt overeen met de wettelijke bepalingen.

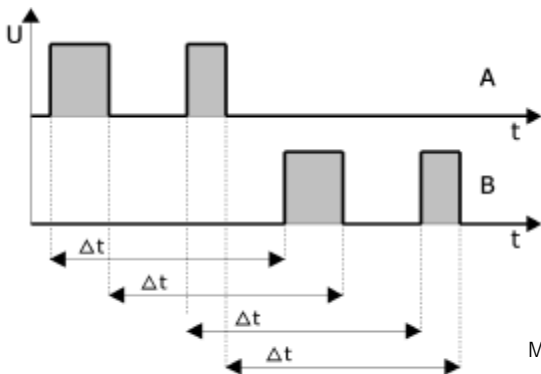
Om de elektromagnetische stoorvastheid en verdraagzaamheid bij gebruik te garanderen dient u de volgende voorzorgsmaatregelen in acht te nemen:

- Sluit de transformator alleen aan op een door een erkende installateur geïnstalleerde en beveiligde wandcontactdoos.
- Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de aanwijzingen, het schakelschema en print lay-out van deze handleiding nauwkeurig op.
- Gebruik bij reparatie alleen originele reserve onderdelen.

Werking

De schakeling wordt door een IC aangestuurd, die de snel achter elkaar volgende spanningwisselingen aan de ingang van de bouwsteen opslaat en met een vertraging aan de uitgang „doorgeeft“. De vertraging is naar wens tussen 0 en 60 seconden instelbaar.

De tijdsduur tussen twee spanningwisselingen aan de ingang kan zo lang zijn als u wilt. Het IC kan tot zeven spanningwisselingen tijdens de ingestelde tijdsduur opslaan. Bij meer dan zeven spanningwisselingen tijdens de ingestelde vertraging worden de als eerste opgeslagen spanningwisselingen overschreven. De schakeling is geschikt voor b.v. het vertraagd omschakelen van magneetartikelen (b.v. armseinen, wissels, bi-stabiel relais).



■ Fig. 1:
Werking
Minitimer MT-3

A	=	spanning aan de ingang	B	=	spanning aan de uitgang
U	=	spanning	t	=	tijd
Δt	=	vertraging			

Technische gegevens

Bedrijfsspanning	16-20 Volt gelijk- of wisselspanning
Stroomopname (zonder verbruikers)	ca. 5 mA
Max. stroom per uitgang	1 A
Beschermwijze	IP 00
Omgevingstemperatuur in bedrijf	0 - + 60° C
Omgevingstemperatuur in opslag	-10 - + 80° C
Toegestane relatieve luchtvochtigheid	max. 85 %
Afmetingen van de print	ca. 48 x 52 mm
Gewicht van de schakeling	ca. 17 g

Controle van de inhoud

Controleer direct na het uitpakken de inhoud op volledigheid:

- 1 bouwset, bestaande uit de in de stuklijst opgenomen onderdelen, resp.
- een kant en klare bouwsteen
- 1 handleiding.

Keuze van de spanningsbron

De schakeling is geschikt voor directe aansluiting op de baanstroom, dus 16-20 Volt gelijk of wisselspanning.

Benodigde gereedschappen en materialen

Leg de volgende gereedschappen, hulpmiddelen en materialen gereed:

- een hittebestendige ondergrond,
- een soldeerstandaard en een doekje, spons of siliconendoek voor het schoonmaken van de soldeerpunt,
- een kleine zijknijptang en een isolatietang,

- een pincet en een platte bektang (niet nodig indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft),
- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift
- Soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede),
- Lintdraad (Doorsnede: $\geq 0,22 \text{ mm}^2$ voor het aansluiten van de trafo aan de centrale en $\geq 2,0 \text{ mm}^2$ voor het aansluiten van de trafo en de rails),
- een lampje voor het testen van de bouwsteen.

Goed en degelijk solderen



Let op:

Bij ondeskundig solderen kan er brandgevaar optreden. Vermijd dit gevaar: lees hoofdstuk **Veiligheidsmaatregelen** goed door en volg de aanwijzingen op.

Wanneer u een goed geoefend bent in het solderen dan kunt u het volgende stuk overslaan.

- Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten zuren, die de onderdelen en koperbanen kunnen beschadigen.
- Gebruik alleen soldeertin SN 60 Pb (d.w.z. 60 % tin, 40 % lood) met een harskern als vloeimiddel.
- Gebruik een kleine soldeerbout van hoogstens 30 Watt. Houd de soldeerstift schoon waardoor de warmte van de soldeerbout goed naar de te solderen plaatst kan worden geleid.
- Soldeer snel: door te lang solderen worden onderdelen beschadigd. Ook heeft dit het loslaten van de soldeerogen en koperbanen als gevolg.
- Let bij het solderen van halfgeleiders, lichtdiodes elektrolytische condensatoren (elco's) en geïntegreerde schakelingen (IC's) op de juiste poling en dat de soldeertijd van ongeveer 5 seconden niet wordt overschreden, daar anders het onderdeel wordt beschadigd.

- Houd de soldeerstift zodanig op de soldeerplek, dat gelijktijdig het soldeeroog en het onderdeel verhit worden. Voer gelijktijdig (niet te veel) soldeertin toe. Zodra de soldeertin begint te vloeien haalt u het weg. Dan wacht u nog een moment, totdat het achtergebleven soldeertin goed is doorgelopen alvorens de soldeerstift van de soldeerplek weg te halen.
- Beweeg het zojuist gesoldeerde onderdeel gedurende 5 seconden niet. Er blijft dan een glanzende correcte soldeerplek achter.
- Voorwaarde voor een correcte soldeerplek en goed solderen is een schone en niet geoxideerde soldeerstift. Strijk daarom voor elke soldering het overtollige soldeertin en het vuil weg met een vochtige spons, een dikke vochtige doek of een siliconendoek.
- Knip na het solderen de aansluitdraden direct boven de soldeerplek af met een zijknijptang.
- Na het plaatsen controleert u de hele schakeling grondig op een goede plaatsing en een juiste poling van alle onderdelen. Controleer ook of niet per ongeluk printbanen met tin zijn overbrugd. Dit kan niet alleen leiden tot een verkeerde werking, maar ook tot beschadiging van deze onderdelen. U kunt overvloedig soldeertin met een schone soldeerstift opnieuw vloeibaar maken. De tin vloeit dan van de print naar de soldeerstift.

Het bouwen van de bouwset

Dit gedeelte kunt u overslaan indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft.

Vorbereiding

Leg de onderdelen gesorteerd voor u op de werkplek. De afzonderlijke elektronische onderdelen hebben de volgende bijzonderheden, waar u op moet letten om fouten bij het bouwen te voorkomen:

Weerstanden



Weerstanden „remmen“ de stroom. Daarbij is de inbouwrichting niet van belang. Omdat ze te klein zijn om een leesbaar opschrift voeren wordt de waarde door kleurringen opgegeven.

Hieronder een „vertaling“:

Waarde	Kleurring
1 k Ω	bruin - zwart - rood (goud)
4,7 k Ω	geel - violet - rood (goud)
330 k Ω	oranje - oranje - geel (goud)

Kleurring tussen haakjes geeft alleen het tolerantiebereik aan, hier niet van belang.

Regelbare Weerstanden (potentiometer)



Regelbare weerstanden zijn een speciaal soort weerstanden die symmetrisch zijn opgebouwd. De inbouwrichting is gemakkelijk te herkennen aan de iets verschoven middenaansluiting. Met een schroevendraaier kan de waarde van de weerstand telkens aan de gewenste eisen worden ingesteld.

Condensatoren



Te onderscheiden zijn "normale" condensatoren en elektrolytische condensatoren (Elco's). Deze laatste zijn gepoold en moeten daarom in een bepaalde richting worden ingebouwd. Daarom zijn ze voorzien van een heldere streep die voorzien is van een minteken. Deze zijde moet altijd naar de min gericht zijn.

Diodes



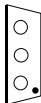
Diodes laten de stroom alleen door in een bepaalde richting en moeten daarom in een bepaalde richting worden ingebouwd. Als kenmerk hebben ze een ring aan één zijde (doorlaatrichting) van het element. Op de print lay-out is dit getekend.

LEDs



LEDs zijn bijzondere diodes. Wanneer zij in doorlaatrichting gebruikt worden, lichten ze op. De meest uiteenlopende uitvoeringen zijn te verkrijgen (kleur, grootte, vorm, lichtsterkte max. stroom, etc.). Bij de draden van de LEDs is de langste draad altijd de anode (pluspool).

Transistors



Transistors zijn eigenlijk vermogensschakelaars. Zij hebben drie aansluitingen. Ook zij moeten in een bepaalde richting ingebouwd worden. De punt op de tekeningen geeft de beschreven zijde van de transistor aan.

IC's



De markering op het IC toont de inbouwrichting. Op het printplan is deze markering aangegeven. Micro-Controllers zijn IC's, waarin een individueel programma is opgeslagen dat de schakeling stuurt.

Printkroonstenen

Printkroonstenen zijn soldeerbare klemmen. Zij maken een soldeervrije en vaste aansluiting van de aansluitdraden aan de schakeling mogelijk.

Bouwen

Begin het bouwen met de weerstanden en de diodes. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap (boven de soldering) af. Daarna soldeert u de IC-voet en de condensatoren in. Ga verder met de trimpotmeter en de transistors. Tenslotte soldeert u de aansluitklemmen en de lichtdiode in.



Let op:

Elektrolytische condensatoren, transistors, IC's en diodes moeten overeenkomstig hun polen worden ingebouwd! Wanneer u deze foutief in soldeert kan het betreffende onderdeel bij het in werking stellen beschadigd worden. In het ergste geval kan de gehele schakeling stuk gaan. In elk geval is het onderdeel zonder functie.

Het uitvoeren van een optische controle

Beschadigd materiaal en/of ondeskundig bouwen kunnen verwondingen veroorzaken. Ook transportschade van een kant en klare bouwsteen kan gevaar opleveren. Voer daarom na het bouwen of het uitpakken als eerste een optische controle uit.



Let op:

Sluit de schakeling nog niet op zijn stroomvoorzorging aan.

Controleer alle boutjes, klemmen en verbindingen alsmede mechanische verbindingen op een juiste montage.

De volgende punten komen te vervallen wanneer u een kant en klare bouwsteen heeft gekocht.

Verwijder alle losse delen zoals, draadresten of tindruppels van de print. Verwijder scherpe kanten of puntige draadeinden.

Controleer of dicht naast elkaar liggende soldeerplekken per ongeluk met elkaar verbonden zijn. Kortsluitgevaar!

Controleer of alle delen juist gepoold zijn. Wanneer alle problemen opgelost zijn gaat u verder met het volgende punt.

Uitvoeren van een functietest en het aansluiten van de minitimer.

Voer ook een functietest uit wanneer u een kant en klare bouwsteen heeft gekocht. Transportschade is niet altijd uit te sluiten.

Voer de test met een lampje uit. Sluit dit aan tussen X1-1 en X1-2 . Bekijk het aansluitplan (fig. 2).

Test met de kleinste vertraging

Stel trimpotmeter R7 in op de rechteraanslag. Hiermee is de kleinste vertraging ingesteld.

Sluit de bouwsteen aan op de bedrijfsspanning (X2-1 en X2-2) en schakel de spanningsvertraging in. De LED moet zonder zichtbare vertraging

oplichten en toont daarmee dat de schakeling gereed is. De aangesloten testlamp mag nog niet oplichten.

Verbind nu de ingang overeenkomstig het aansluitschema fig. 2 met de massa. De testlamp moet zonder zichtbare vertraging oplichten. Zodra de massa van de ingang wordt weggenomen, moet de lamp zonder zichtbare vertraging weer uitgaan.

Test met korte vertraging

Schakel de bedrijfsspanning van de bouwsteen uit. Stel de trimpotmeter door een kleine draai naar links op een korte vertraging in en herhaal de test.

Na het aansluiten van de bedrijfsspanning begint de LED na de ingestelde tijdvertraging op te lichten en toont daarmee dat de schakeling gereed is. Verbind nu de ingang overeenkomstig het aansluitschema fig. 2 weer met de massa. De testlamp moet nu na de ingestelde vertraging oplichten. Zodra de ingang weer van de massa afgehaald wordt, moet de testlamp na de ingestelde vertraging uitgaan.



Let op:

Wanneer een onderdeel heet wordt, haal dan **direct** de trafo van het net en controleer de opbouw. Kortsluitingsgevaar! Controleer de opbouw.

Na het succesvol afsluiten van de functioneringstest neemt u de bedrijfsspanning weer van de minitimer weg. Haal de testlamp van de bouwsteen af en bouwde bouwsteen in (zie fig. 2). Doe dit analoog aan de werkwijze van de functietesten.

Instellen van de vertragingsduur

De tijd van de vertraging wordt door de trimpotmeter R7 ingesteld. Door het naar links draaien wordt de vertragingsduur groter. Al naar gelang de inbouwsituatie is het zinvol de gewenste vertraging al tijdens de functietest met behulp van de testlamp in te stellen.

**Let op:**

Na het inschakelen van de bedrijfsspanning is de bouwsteen pas na het verstrijken van de ingestelde vertraging bedrijfs gereed. Het bedrijfs gereed zijn wordt door het oplichten van de lichtdiode D6 aangegeven.

Tip:

Wanneer u de vertragingstijd tijdens het in bedrijf zijn verandert, zonder de bouwsteen van de bedrijfsspanning af te nemen, dan worden eerst de in het IC opgeslagen spanningswisselingen "verwerkt", alvorens de nieuwe vertraging van toepassing is.

Tip:

Wanneer u een magneetartikel via de minitimer wilt aansturen, kunt u dit direct op de uitgang aansluiten.

Checklist voor storingen

- Onderdelen worden heet en / of beginnen te roken.

**Verbreek direct de verbinding met het net!**

Mogelijke oorzaken: een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd.

→ Voer een optische controle uit.

- Het voor de test aangesloten lampje licht niet op.

Mogelijke oorzaak: een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd.

→ Voer een optische controle uit.

Mogelijke oorzaak: Het aangesloten lampje is defect.

→ Controleer het lampje.

Wanneer u de oorzaak van de fout niet kunt ontdekken, stuur dan de bouwsteen ter reparatie op (adres op de laatste pagina).

Voorschriften voor de bouwer

Diegene, die een bouwset in elkaar zet of een schakeling door uitbreiding resp. inbouwen bedrijfs gereed maakt, is naar DIN VDE 0869 de fabrikant en is verplicht, bij doorgifte van het product alle begeleidende papieren mee te leveren en ook zijn naam en adres op te geven. Apparaten, die uit een bouwset zijn samengesteld, zijn veiligheidstechnisch als industriële producten te beschouwen.

Certificering

Het product voldoet aan de EG- Richtlijnen 89/336/EWG over elektromagnetische verdraagzaamheid en heeft hiervoor het CE – certificaat.

Garantiebepalingen

Op dit product geven wij 2 jaar garantie. De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Daar wij geen invloed hebben op deskundig bouwen of inbouwen wordt bij bouwsets alleen de volledigheid en de correcte toestand van de onderdelen door ons gewaarborgd. Wij garanderen het volledig functioneren van onderdelen in niet ingebouwde toestand overeenkomstig de technische gegevens van de schakeling bij uitgevoerde bouw, resp. inbouw, vakkundige verwerking en het voorgeschreven in bedrijf nemen en gebruik volgens de handleiding.

Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Wij zijn, buiten de normale wetgeving, niet aansprakelijk voor schade of gevolgschade in samenhang met deze producten. Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggava van de koop prijs.

In de volgende situaties vervalt de garantie:

- indien bij het solderen een niet geschikte soldeerbout , zuurhoudende soldeertin, soldeervet, zuur houdend vloeimiddel of iets dergelijks is gebruikt,
- indien de bouwset ondeskundig is gesoldeerd en opgebouwd, alsmede schade die is ontstaan door het niet opvolgen van de handleiding of de aansluitplannen,
- bij verandering en reparatiepogingen aan de bouwset resp. schakeling,
- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij ondeskundig opslaan van de onderdelen, het slecht bedraden van onderdelen zoals schakelaars, potentiometers, bussen, etc.,
- bij gebruik van andere, niet tot de originele bouwset behorende of anders aangeschafte onderdelen,
- bij beschadigingen van de koperbanen en soldeerogen,
- bij een verkeerde plaatsing of verkeerde poling van schakelingen / onderdelen en de daaruit ontstane gevolgschade,
- bij schade door overbelasting van de schakeling,
- bij het aansluiten van een verkeerde spanning of stroom ,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik,
- bij schade door het aanraken van onderdelen voordat een statische ontlading heeft plaatsgevonden.

Stückliste - Partslist

Nomenclature - Stuklijst

Kondensatoren - Capacitors Condensateurs - Condensatoren	C1, C2, C3	220 μ F/25 V
	C4	100 nF
Dioden - Diodes - Diodes - Diodes	D1, D3, D4	1N4148 *
	D5	1N4004 *
LEDs - LEDs - DEL - LEDs	D6	grün - green vert - groen
Zener-Dioden - Zener diodes Diodes Zener - Zenerdiodes	D2	ZD 5V1
Transistoren - Transistors	T1	BD679
Widerstände - Resistors Résistances - Weerstand	R1, R2, R4, R6, R8	1 k Ω
	R3	4,7 k Ω
	R5	330 k Ω
Trimpotis - Trim pots Potentiomètres - Trimpotmeter	R7	470 k Ω
Micro-Controller - Micro-Controller Micro-contrôleur - Micro-controller	IC1	PIC 12C508A
IC-Sockel - IC-socket Soquet IC - IC-voetje	8-pol.	1 x
Anreihklemmen - Terminal strips Borniers - Printkroonstenen	X1	2-pol.
	X2	3-pol.

* oder ähnlich - or similar - ou équivalent - of gelijkwaardig

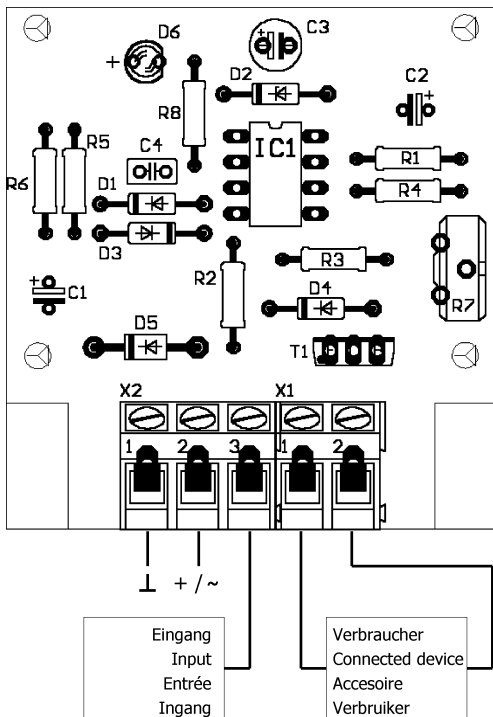
■ ■ ■ Fig. 2:

Bestückungsplan / Anschlußplan

PCB layout / Connections

Plan d'implantation / Plan de raccordement

Printplan / Aansluit plan



Aktuelle Informationen und Tipps:

Information and tips:

Informations et conseils:

Actuele informatie en tips:

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

Garantie und Service:

Warranty and service:

Garantie et service:

Garantie en service:

Tams Elektronik GmbH

Rupsteinstraße 10

D-30625 Hannover

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

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

e-mail: modellbahn@tams-online.de