

# Minitimer MT-1

Zeitschalter

Time switch

Minuterie

Tijdschakelaar



Art.-Nr. 21-01-075

Art.-Nr. 22-01-075

Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding





## Inhoudsopgave

Hoe deze handleiding u verder helpt	46
Gebruiksaanwijzingen	46
Veiligheidsvoorschriften	47
EMV - voorschrift	49
Werking	50
Technische gegevens	50
Controle van de inhoud	50
Benodigde gereedschappen en materialen	51
Goed en degelijk solderen	51
Het bouwen van de bouwset	52
Het uitvoeren van een optische controle	55
Het uitvoeren van een functietest	56
Het aansluiten van de minitimer	56
Checklist voor storingen	57
Voorschriften voor de bouwer	58
Certificering	58
Garantiebepalingen	58
Stuklijst	I
Printplan (Fig. 1)	I
Aansluitplan (Fig. 2)	II
Schakelschema (Fig. 3)	III

(Pagina's I tot III in het midden 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 van de kant en klare bouwsteen. 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 kant en klare bouwsteen 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 en gebruikt te worden. De bouwsteen is geschikt voor de inbouw in een modelspoorbaan. Daar schakelt hij aangesloten verbruikers met een vooraf ingestelde tijd in.

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.
- Het bouwen en inbouwen kan alleen gedaan worden in gesloten, schone en droge ruimtes. Vermijd in de werkomgeving vocht en nattigheid.
- 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 tot 2 uur acclimatiseringstijd in acht te nemen
- 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,
- vloeibare soldeertin met een dikke vochtige lap of spons van de soldeerstift af te strijken.

### **Omgevingsgevaren**

Een te klein, ongeschikt werkoppervlak en beperkte ruimteverhoudingen 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 kan worden gebruikt voor de besturing van accessoires op de modelspoorbaan die voor een bepaalde tijd moeten werken. Door middel van trimpots wordt de gewenste schakeltijd ingesteld. Deze kan tussen de ca. 1 en 100 seconden liggen. De maximaal instelbare schakeltijd kan door het verwisselen van condensator C3 worden veranderd. De schakeling wordt door een positieve schakelpuls in werking gezet, b.v. via een drukknop of een reedcontact. De schakeling stelt de voor het schakelen benodigde positieve spanning ter beschikking.

Het is mogelijk om via de Minitimer MT-1 aangesloten verbruikers voor de ingestelde tijd in te schakelen. Via een aan de Minitimer aangesloten relais is het ook mogelijk om voor de ingestelde tijd tussen twee verbruikers om te schakelen of een verbruiker uit te schakelen.

## Technische gegevens

Bedrijfsspanning	12-18 Volt gelijk- of wisselspanning
Stroomopname (zonder verbruikers)	ca. 5 mA
Max. stroom	100 mA
Max. schakeltijd	100 seconden ( $\pm 20\%$ )
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 mm
Gewicht van de schakeling	ca. 17 g

## Controle van de inhoud

Controleer direct na het uitpakken de inhoud op volledigheid:

- een bouwset, bestaande uit de in de stuklijst opgenomen onderdelen en een print of

- een kant en klare bouwsteen,
- een handleiding.

## Benodigde gereedschappen en materialen

Leg de volgende gereedschappen, hulpmiddelen en materialen gereed:

- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift,
- een soldeerstandaard,
- een doekje, spons of siliconendoek,
- een hittebestendige ondergrond,
- een kleine zijknijptang en een isolatietang,
- een pincet en een platte bektang (niet nodig indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft),
- soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede),
- lintdraad (Doorsnede:  $> 0,10 \text{ mm}^2$  voor alle aansluitingen),
- 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 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.
- Gebruik alleen elektronica-soldeertin met een vloeimiddel.
- Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten zuren, die de onderdelen en koperbanen kunnen beschadigen.
- 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.
- 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.

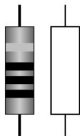
## Het bouwen van de bouwset

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. Zij kunnen in een willekeurig richting worden ingebouwd. De waarde van weerstanden voor kleine vermogens wordt door kleurringen weergegeven. Iedere kleur staat voor een ander cijfer. De tussen haakjes aangegeven kleur geeft de tolerantie waarde aan, deze is hier niet van toepassing.

Waarde	Kleurring
1 k $\Omega$	bruin - zwart - rood (goud)
3,3 k $\Omega$	oranje - oranje - rood (goud)

## Regelbare weerstanden (potentiometers)

Potentiometers (kortweg „trimpot“) zijn weerstanden waarbij de weerstandswaarde veranderd kan worden en daardoor aan de omstandigheden kan worden aangepast. In het midden hebben ze een inkeping waar met een schroevendraaier de weerstandswaarde kan worden veranderd. De maximale weerstandswaarde is op de behuizing afgedrukt.

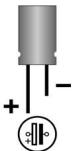
## Condensatoren



Condensatoren worden o.a. gebruikt voor het afvoeren van stoorspanningen of als frequentie bepalend onderdeel. Keramische condensatoren zijn niet gepoold en kunnen dus richtingsonafhankelijk worden ingebouwd. Ze zijn normaal gesproken van een driecijferig getal voorzien dat de waarde van de condensator versleuteld weergeeft.

Waarde	Getal
100 nF	104

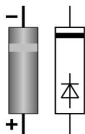
## Elektrolytische condensatoren



Elektrolytische condensatoren (kortweg „Elco's“) worden vaak voor de opslag van energie gebruikt. In tegenstelling tot keramische condensatoren zijn ze gepoold. Eén van de beide aansluitingen is voorzien van een minteken, dat de inbouwrichting aangeeft. De waarde is op de behuizing gedrukt.

Elco's zijn voor verschillende spanningswaarden verkrijgbaar. Elco's met een hogere spanningswaarde dan aangegeven zijn zonder problemen te gebruiken.

### Diode's



Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatrichting). Tegelijkertijd wordt de spanning met 0,3 t/m 0,8 V verlaagd. In de andere richting (sperrichting) laat de diode geen stroom door, behalve als de sperspanning wordt overschreden. Een overschrijding van de sperspanning leidt nagenoeg altijd tot vernietiging van de diode.

De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt.

Diode's moeten altijd in een bepaalde richting worden ingebouwd. De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.

### Zenerdiode's

Zenerdiode's worden voor de begrenzing van spanningen gebruikt. In tegenstelling tot „normale“ diode's worden ze bij het overschrijden van de sperspanning niet beschadigd.

### Transistors



Transistors zijn stroomversterkers, die zwakke signalen in sterkere omzetten. Zij hebben 3 aansluitingen. Omdat deze gepoold zijn moeten ze in een bepaalde richting worden ingebouwd.



De BC-types hebben een huis in de vorm van een halve cilinder (SOT huis). De doorsnede is op de printafdruk weergegeven, de inbouwrichting van de transistor is daardoor bepaald.

### Printkroonstenen

Printkroonstenen zijn soldeerbare aansluitklemmen. Ze maken een soldeervrije, veilige en toch snel demonteerbare aansluiting van de aansluitkabel op de schakeling mogelijk maakt. Indien er meerdere printkroonstenen ingebouwd moeten worden moeten de klemmen van te voren aan elkaar worden gekoppeld.

## Bouwen

Begin het bouwen met de weerstanden en de diode's. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap boven de soldering af. Ga verder met de transistors, de trimpot en de condensatoren. Soldeer tenslotte de printkroonstenen in, koppel de printkroonstenen voor het inbouwen aan elkaar.

### **Let op:**

De diode's, de transistors, de trimpot's en de elektrolytische condensatoren 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.

## Het uitvoeren van een functietest

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

Zet eerst de trimpot R8 op de linker aanslag, hiermee is de kortste schakeltijd ingesteld.

Kijk op het aansluitschema fig. 2. Sluit de testlamp op de aansluitklemmen 1 en 2 aan en de voedingsspanning op de klemmen 3 en 4. Bij het aansluiten op een wisselspanning is de polariteit niet van belang, bij het aansluiten op een gelijkspanning moet men op de poling letten.

Schakel dan de voedingsspanning in, overbrug kortstondig de klemmen 5 en 6 (b.v. met een drukknop). De lamp licht maar ca. 1 seconde op en gaat dan weer uit.

 **Let op:**

Wanneer een onderdeel heet wordt of begint te roken schakel dan **direct** de voedingsspanning uit. Gevaar voor kortsluiting! Controleer de componenten

## Het aansluiten van de minitimer

Na een succesvolle afsluiting van de functietesten haalt u de Minitimer weer van de voedingsspanning af en de verwijdert u de testlamp. Sluit de gewenste verbruiker aan en bouw de schakeling in. Ga daarbij net zo te werk als bij de functietest. Voor het inschakelen van de schakeling kunt u b.v. een drukknop of een reedcontact aansluiten.

 **Let op:**

Bij gepoolde verbruikers (b.v. LEDs of elektronische schakelingen) moet u op de poling letten. De verbruiker kan anders door omstandigheden defect raken.

**Let op:**

Het stroomverbruik van de aangesloten verbruiker mag max. 100 mA bedragen, omdat de schakeling anders defect kan raken. Verbruikers met een hoger stroomverbruik kunnen via een relais worden geschakeld.

**Instellen van de schakeltijd**

De gewenste schakeltijd wordt met de trimpot R8 ingesteld. Zij ligt afhankelijk van de instelling tussen de ca. 1 en 100 seconden ( $\pm 20\%$ ). Al naar gelang de inbouwsituatie is het eventueel zinvol de schakeltijd al tijdens de functietest met behulp van de testlamp in te stellen.

**Tip:** Wanneer de maximaal instelbare schakeltijd niet aan uw verachtingen voldoet dan verwisselt u condensator C3. Voorbeeld: bij gebruik van een condensator van 470  $\mu\text{F}$  verdubbelt de maximaal instelbare schakeltijd redelijk.

**Aansluiten van een relais**

Voor het schakelen van een verbruiker met meer dan 100 mA stroomopname, voor het uitschakelen van een verbruiker of voor het omschakelen tussen twee verbruikers moet u de verbruiker via een relais schakelen.

**Checklist voor storingen**

- Onderdelen worden heet en / of beginnen te roken.

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

Mogelijke oorzaak: een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd. → Voer een optische controle uit.

- De voor het testen aangesloten lamp licht niet op.

Mogelijke oorzaak: Diode D2 werd verkeerd om ingebouwd.  
→ Verander de inbouwrichting.

Mogelijke oorzaak: De aangesloten lamp is defect. → Controleer de lamp.

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 teruggave van de koopprijs.

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,
- bij verandering en reparatiepogingen aan de kant en klare bouwsteen,
- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- tijdens de bouw ondeskundige opslag van de onderdelen en het los bedraden van de onderdelen,
- 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 - Parts list

### Nomenclature – Stuklijst

Widerstände - Resistors	R1, R2, R3, R4	3,3 k $\Omega$
Résistances - Weerstanden	R5, R6, R7	1 k $\Omega$
Trimpotis - Trim pots	R8	470 k $\Omega$
Potentiomètres - Trimpotmeter		
Kondensatoren - Condensers	C1, C2, C3	220 $\mu$ F, 25 V
Condensateurs - Condensatoren	C4	100 nF
Zener-Dioden - Zener diodes	D1	5V1 *
Diodes Zener - Zenerdiodes		
Dioden - Diodes	D2, D3	1N4004 *
Transistoren – Transistors	Q1, Q2, Q3	BC547B *
Anreihklemmen - Terminal strips	X1 bis X6	2 x 3-pol.
Borniers - Aansluitklemmen		

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

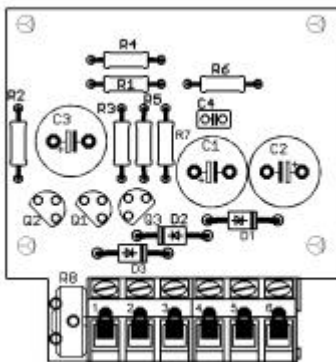
## Bestückungsplan

### PCB layout

### Plan d'implantation

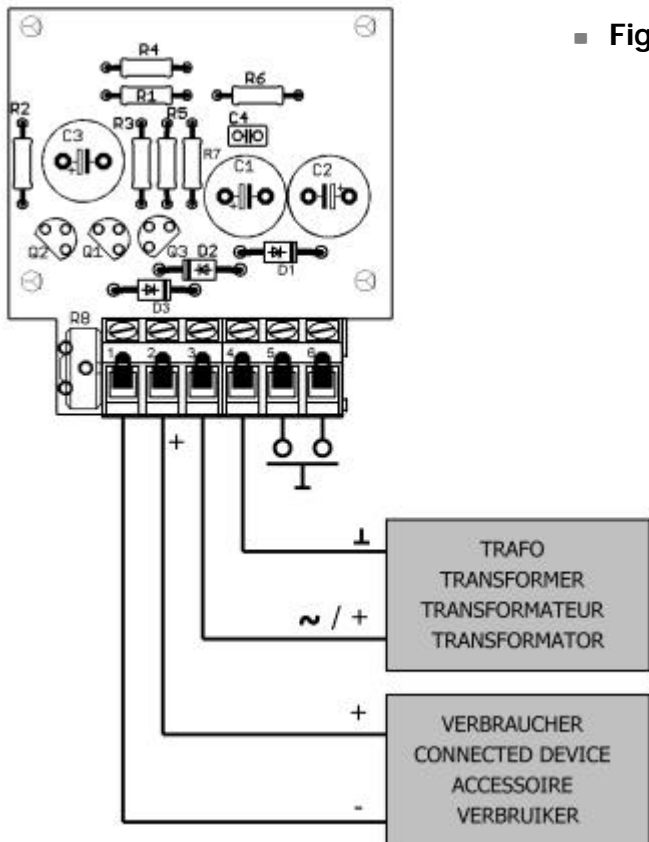
### Printplan

■ Fig. 1



# Anschlußplan – Connections

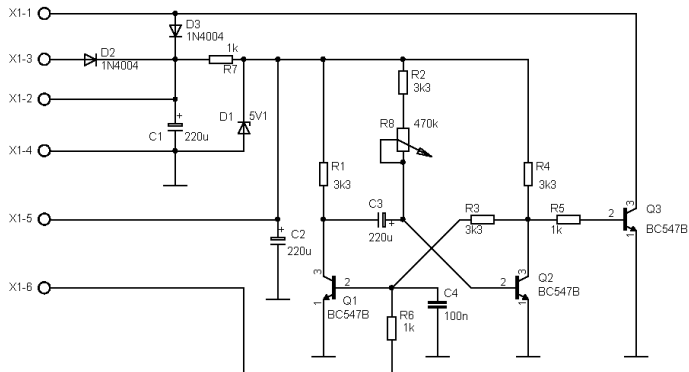
## Schéma de branchement - Aansluit plan



# Schaltplan - Circuit diagram

## Schéma de principe - Schakelschema

■ Fig. 3



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](mailto:modellbahn@tams-online.de)