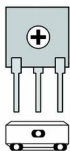


Regelare weerstanden (potentiometers)



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.

Al naar gelang de inbouwsituatie kan een trimpot met liggende of staande behuizing worden gebruikt.

Keramische Condensatoren

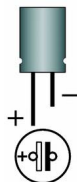


Keramische condensatoren worden o.a. gebruikt voor het afvoeren van stoorspanningen of als frequentie bepalend onderdeel. Keramische condensatoren zijn niet gepoold.

Ze zijn normaal gesproken van een driecijferig getal voorzien dat de waarde van de condensator versleuteld weergeeft.

Het getal 104 komt overeen met de waarde 100 nF.

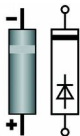
Elektrolytische condensatoren



Elektrolytische condensatoren (kortweg "Elco's") worden vaak voor de opslag van energie gebruikt. In tegenstelling tot keramische condensatoren zijn ze gepoold. 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 en Zenerdiode'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.

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.

De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt.

Lichtdiode's (LEDs)



Wanneer lichtdiode's in doorlaatrichting worden gebruikt lichten ze op. Ze zijn er in vele uitvoeringen (met betrekking tot de kleur, grootte, vorm, lichtsterkte, max. stroom, en lichtspanning) verkrijgbaar.

Lichtdiode's moeten altijd via een voorschakelweerstand worden gebruikt, daar ze bij een hoge stroom vrij snel stuk gaan.

Transistors

Transistors zijn stroomversterkers, die zwakke signalen in sterkere omzetten. Er zijn diverse typen met verschillende behuizingen. Het type van de transistoren is op de behuizing afgedrukt.



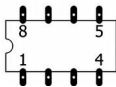
De kleine transistoren (b.v. BC-typen) hebben een half cilindrische behuizing (SOT behuizing). De zwaardere transistoren (b.v. BD-typen) hebben een platte behuizing (TO behuizing), dat in verschillende uitvoeringen en afmetingen gebruikelijk is.

De drie aansluitingen van de bi-polaire transistoren (b.v. BC en BD typen) hebben een basis, emitter en collector (in schema's afgekort met de letters B, E, C).

IC's



IC's vervullen al naar gelang het type verschillende taken. De meest gebruikte behuizing is de zogenaamde "DIP"-behuizing waar aan de zijanten 4, 6, 8, 14, 16 of 18 pootjes steken.



IC's zijn zeer gevoelig voor beschadigingen bij het solderen (hitte, elektrostatische lading). Daarom wordt op de plaats van het IC eerst een IC voet gesoldeerd waar later het IC in wordt gestoken.

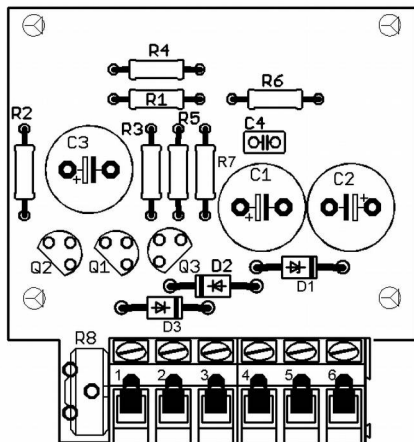
Micro-Controllers

Micro-Controllers zijn IC's die voor iedere toepassing individueel worden geprogrammeerd. De geprogrammeerde Micro-Controllers zijn uitsluitend te verkrijgen via de fabrikant van de schakeling.

Printkroonstenen

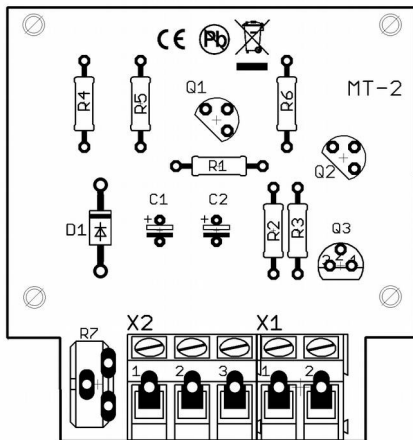
Printkroonstenen zijn soldeerbare aansluitklemmen. Ze maken een soldeervrije, veilige en toch snel demonteerbare aansluiting van de aansluitkabel op de schakeling mogelijk.

MT-1: Printplan en stuklijst



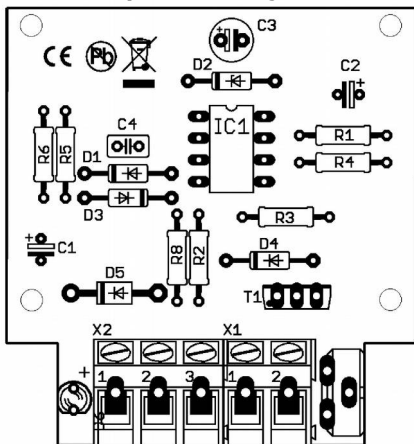
Weerstanden	R1, R2, R3, R4	3,3 k Ω
	R5, R6, R7	1 k Ω
Potentiometers	R8	500 k Ω
Keramische condensatoren	C4	100 nF
Elkos	C1, C2, C3	220 μ F / 25 V
Diode 's	D2, D3	1N400x, x=2...7
Zenerdiode 's	D1	5V1
Transistors	Q1, Q2, Q3	BC547B
Printkroonstenen	X1 ... X6	

MT-2: Printplan en stuklijst



Weerstanden	R1	10 k Ω
	R2	5,6 k Ω
	R3	1 k Ω
	R4, R5, R6	47 k Ω
Potentiometers	R7	500 k Ω
Diode 's	D1	1N400x, x=2...7
Elkos	C1	100 μ F/25 V
	C2	470 μ F/16 V
Transistors	Q1, Q2	BC547B
	Q3	BC557
Printkroonstenen	X1, X2	

MT-3: Printplan en stuklijst



Weerstanden	R1, R2, R4, R6, R8	1 k Ω
	R3	4,7 k Ω
	R5	330 k Ω
Potentiometers	R7	500 k Ω
Diode's	D1, D3, D4	1N4148
	D5	1N400x, x=2...7
Zenerdiode's	D2	ZD 5V1
Lichtdiode's	D6	
Keramische condensatoren	C4	100 nF
Elkos	C1, C2, C3	220 μ F/25 V
Transistors	T1	BD679
Micro-Controllers / IC voetjes	IC1	PIC 12F508A
Printkroonstenen	X1, X2	

Bouwen

Ga volgens de navolgende lijst te werk. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap boven de soldering af. Let op de aanwijzingen voor het solderen in hoofdstuk 3.



Let op:

Diverse onderdelen moeten overeenkomstig hun poling worden ingebouwd! Wanneer u deze onderdelen verkeerd om soldeert, kunnen zij 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.

1.	Weerstanden	Inbouwrichting willekeurig.
2.	Diode's, Zenerdiode's	Let op de poling! De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.
3.	Keramische condensatoren	(alleen MT-1 en MT-3) Inbouwrichting willekeurig.
4.	Transistors	Let op de poling! De doorsnede van de kleine transistoren (b.v. BC typen) in een SOT behuizing worden op de printplaat afgedrukt. Bij grote transistoren (b.v. BD en BT typen) in een TO behuizing is deze op de onbedrukte achterzijde van de printplaat door een dikkere lijn weergegeven.
5.	IC voetjes (alleen MT-3)	Bouw de voetjes dusdanig in, dat de markering van de voet in dezelfde richting wijst als de markering op de print!

6.	Elektrolytische condensatoren ("Elco's")	Let op de poling! Eén van de beide aansluitingen (de korter) is voorzien van een min-teken.
7.	Printkroonstenen	Koppel de printkroonstenen voor het inbouwen aan elkaar.
8.	Regelbare weerstanden (potentiometers)	De inbouwrichting wordt door de plaats van de drie aansluitingen bepaald.
9.	Lichtdiode's (LEDs) (alleen MT-3)	Let op de poling! Bij LEDs met draden is de langste draad altijd de anode (pluspool).
10.	IC's in "DIL"-behuizing (alleen MT-3)	Steekt u de IC's in de ingesoldeerde IC voetjes. Raak de IC's niet eerder aan voordat u ontladen bent, b.v. door even de centrale verwarming vast te pakken. Zorg er voor dat de pootjes niet ombuigen als u ze in het voetje steekt. Let erop dat de markeringen op de print, het voetje en het IC in dezelfde richting liggen.

Een optische controle uitvoeren

Voer na het bouwen een optische controle uit en verwijder eventueel aanwezige gebreken:

- 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.

7. Een functietest uitvoeren

Bij alle minitimers is het gewenst, de functie en de schakeltijd voor het inbouwen te controleren. Ga in overeenstemming met de hoofdstukken 8 (MT-1), 9 (MT-2) of 10. (MT-3) te werk, sluit op de uitgang van de verbruiker echter eerst een lamp aan.

Stel de trimpot als volgt in:

MT-1: linker aanslag (= kortste schakeltijd)

MT-2: middelste stand (= middelste vertraging)

MT-3: rechter aanslag (= geringste tijdvertraging)

Verbind de minitimer met de voedingsspanning en voer een schakelopdracht uit.



Let op:

Wanneer een onderdeel te heet wordt, haal dan **direct** de voedingsspanning van de schakeling. Kortsluitingsgevaar! Controleer de schakeling.

8. De MT-1 aansluiten

Kijk naar de aansluitplannen fig. MT-1.1 en MT-1.2 en sluit de minitimer MT-1 als volgt aan:

X1	Verbruiker (gepoolde verbruiker "-")	X2	Verbruiker (gepoolde verbruiker "+")
X3	Trafo (bij gelijkspanning "+")	X4	Trafo (bij gelijkspanning "⊥")
X5 X6	schakelingang		

Voor het in werking stellen van de minitimer MT-1 moet de schakelingang (aansluitingen X5 en X6) kortstondig overbrugd worden, b.v. met een drukknop. De aangesloten verbruiker wordt dan voor een tijd tussen de 1 en 100 seconden in- en na afloop van deze tijd weer uitgeschakeld.



Let op: Het stroomverbruik van de aangesloten verbruiker mag maximaal 100 mA bedragen, daar de schakeling anders beschadigd raakt. Verbruikers met een hoger stroomverbruik kunnen via een relais geschakeld worden.

De schakeltijd instellen

De gewenste schakeltijd wordt op de trimpot R8 ingesteld. Afhankelijk van de instelling bedraagt deze ca. 1 tot 100 seconden ($\pm 20\%$). Afhankelijk van de inbouwsituatie is het zinvol de schakeltijd al tijdens de functietest aan de hand van een testlamp in te stellen.

Een relais aansluiten

Voor het schakelen van een verbruiker met meer dan 100 mA stroomverbruik of voor het uitschakelen van een verbruiker moet de verbruiker door middel van een relais (12 V) worden aangesloten. Om tussen twee verbruikers heen en weer te schakelen moeten de verbruikers worden aangesloten op een relais (12 V).

Fig. MT-1.1:
MT-1: Aansluit plan

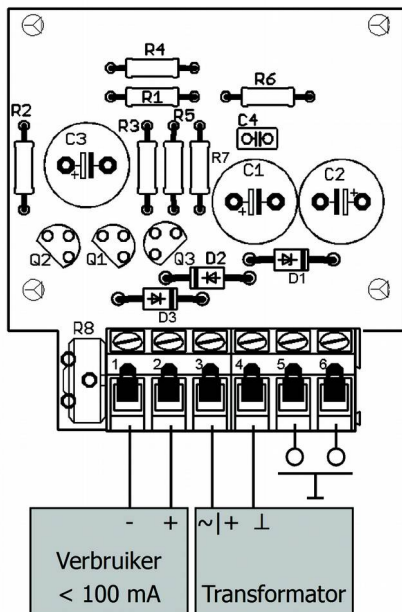
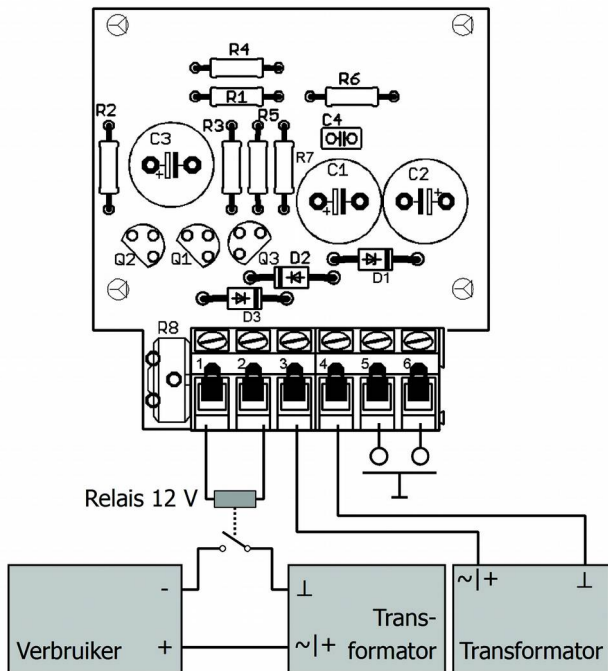


Fig. MT-1.2:

MT-1: Aansluiten van een verbruiker middel van een relais



9. De MT-2 aansluiten

Kijk naar de aansluitplannen fig. MT-2.1 en MT-2.2 en sluit de minitimer MT-2 als volgt aan:

X1-1	Verbruiker (gepoolde verbruiker "+")	X1-2	Verbruiker (gepoolde verbruiker "-")
X2-1	Schakelingang		
X2-2	Trafo (bij gelijkspanning "+")	X2-3	Trafo / Massa (bij gelijkspanning "⊥")

Voor het in werking stellen van de minitimer MT-2 verbindt u de schakelingang (X2-1) met massa (X2-3), b.v. met een schakelaar. Na verloop van de ingestelde tijd wordt de aangesloten verbruiker ingeschakeld. Ca. 1 seconde, nadat de massaverbinding tussen X2-1 en X2-3 verbroken wordt, wordt de verbruiker weer afgeschakeld.

De inschakelvertraging instellen

Stel de duur van de tijdvertraging in op trimpot R7. Let op: Is de tijd tussen het maken en verbreken van de massaverbinding tussen X2-1 en X2-3 korter dan de ingestelde vertragingstijd, dan blijft de aangesloten verbruiker uitgeschakeld

Een relais aansluiten

Voor het schakelen van een verbruiker met meer dan 100 mA stroomverbruik of voor het uitschakelen van een verbruiker moet de verbruiker door middel van een relais (5 V) en een extra diode (b.v. 1N4148) als hulpdiode worden aangesloten. Wordt besloten de extra diode niet te gebruiken, dan wordt na meerdere malen schakelen de schakeling beschadigd.

Fig. MT-2.1:
MT-2: Aansluit plan

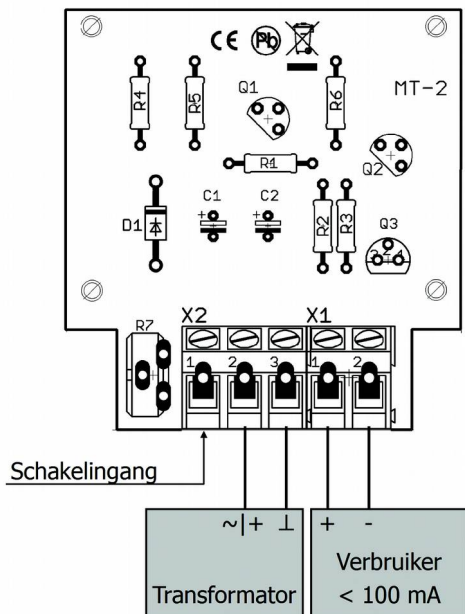
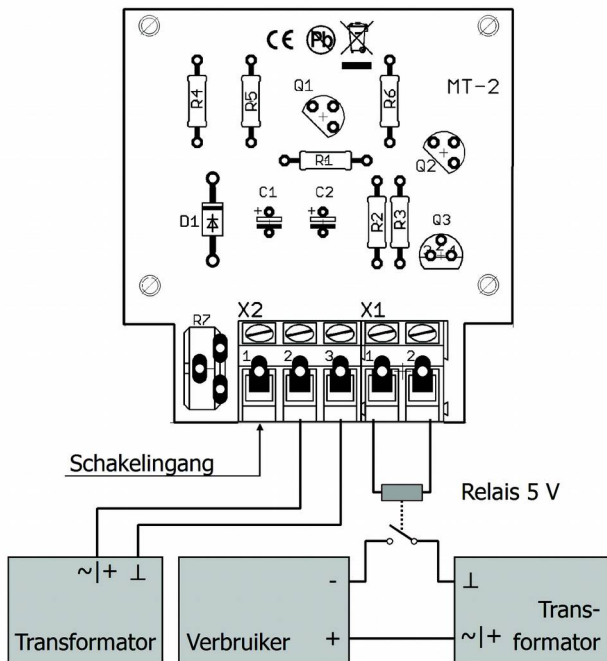


Fig. MT-2.2:**MT-2: Aansluiten van een verbruiker middel van een relais**

10. De MT-3 aansluiten

Kijk naar de aansluitplannen fig. MT-3.1 en MT-3.2 en sluit de minitimer MT-3 als volgt aan:

X1-1	Verbruiker (gepoolde verbruiker "+")	X1-2	Verbruiker (gepoolde verbruiker "-")
Aanwijzing: U kunt magneetartikelen direct op de uitgang aansluiten.			
X2-1	Trafo / Massa (bij gelijkspanning "⊥")	X2-2	Trafo (bij gelijkspanning "+")
X2-3	Schakelingang		

Voor controle van de ingestelde tijdvertraging wordt de LED op de schakeling na het aansluiten van de voedingsspanning met de ingestelde tijdvertraging ingeschakeld. De minitimer is na het inschakelen pas na de ingestelde vertraging bedrijfsgeared, wanneer de LED constant oplicht.

De minitimer MT-3 wordt in meestal op andere elektronische schakelingen aangesloten, die op zijn ingang een spanningswisseling veroorzaken (wissel tussen gesloten en open massaverbinding tussen schakelingang X2-3 en de massa-aansluiting X2-1). De aangesloten verbruiker wordt in het ritme van deze spanningswisseling in- en uitgeschakeld, met de ingestelde tijdvertraging.

De tijdvertraging instellen

Stel de lengte van de tijdvertraging in op trimpot R7. Door het draaien naar links wordt de tijdvertraging verlengd.

Let op: Wanneer de tijdvertraging tijdens het gebruik wordt gewijzigd, zonder de schakeling van de voedingsspanning af te sluiten, worden in eerste instantie de in de IC opgeslagen spanningwisselingen "afgewerkt", voordat de nieuwe tijdvertraging ingaat.

Een relais aansluiten

Voor het schakelen van een verbruiker met meer dan 1.000 mA stroomverbruik of om geïnverteerd te schakelen moet de verbruiker via een relais (12 V) worden aangesloten.

Fig. MT-3.1:
MT-3: Aansluit plan

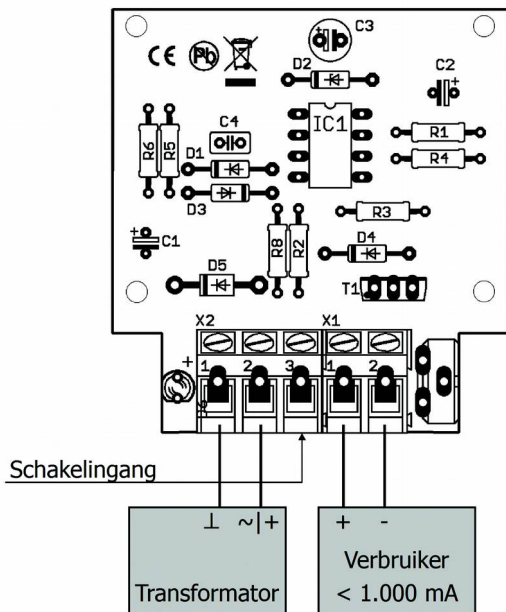
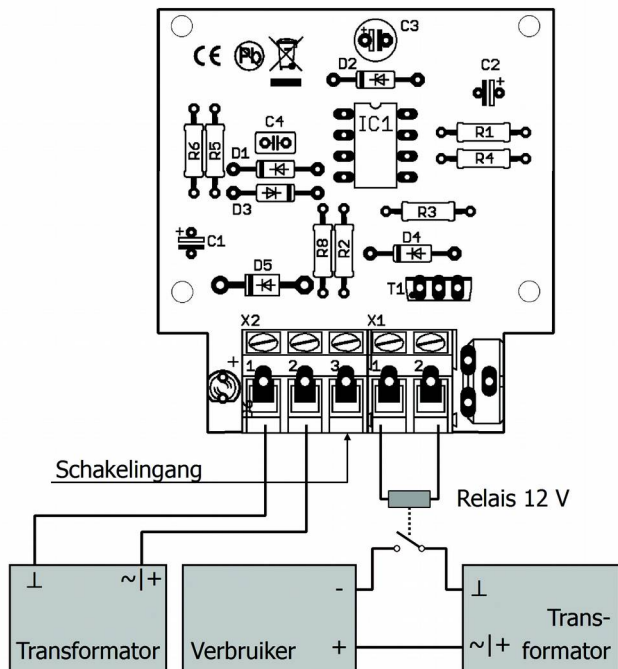


Fig. MT-3.2:

MT-3: Aansluiten van een verbruiker middel van een relais



11. 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. → Wanneer u de schakeling zelf heeft gebouwd voer dan een optische controle uit (→ hoofdstuk 6.) en verwijder eventuele fouten. Anders stuurt u de schakeling ter reparatie op.

- Het voor de test aangesloten lampje licht niet op.

Mogelijke oorzaak: Een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd. (MT-1: b.v. D2, MT-2: b.v. D1). → Verander de inbouwrichting.

Mogelijke oorzaak: Het aangesloten lampje is defect. → Controleer het lampje.

- Alleen MT-2: De bouwsteen schakelt niet.

Mogelijke oorzaak: De tijdsduur, dat de ingang met massa is verbonden is korter dan de ingestelde tijdvertraging. → Verkort de tijdvertraging of zorg ervoor dat de ingang langer met de massa verbonden blijft.

Hotline

Bij problemen met uw bouwsteen kan onze Hotline u helpen (mail-adres op de laatste pagina).

Reparaties: Een defecte bouwsteen kunt u voor reparatie naar ons toezenden (adres op de laatste pagina). Schade die onder de garantie valt wordt gratis gerepareerd. Bij schade, die niet onder de garantie vallen, berekenen wij maximaal het verschil tussen de kant en klare print en de bouwset volgens onze geldende prijslijst. Wij hebben het recht, de reparatie van een bouwsteen te weigeren, wanneer deze technisch of economisch niet mogelijk is.

Stuur een reparatiezending niet ongefrankeerd op. In een garantiegeval vergoeden wij de verzendkosten tot de hoogte, die wij volgens onze geldende prijslijst bij de levering van het product zouden moeten berekenen. Bij reparaties, die niet onder de garantie vallen, draagt u de kosten voor porto.

12. Garantieverklaring

Op dit product wordt twee jaar garantie gegeven vanaf de datum van aankoop aan de eerste koper, met een maximum van drie jaar na de productie van het product. De eerste koper is de gebruiker die als eerste het product bij ons gekocht heeft, bij een winkelier of een ander, juridisch gezien, persoon, die het product in het kader van zijn zelfstandige beroep doorverkoopt of inbouwt. De garantie bestaat naast de wettelijke garantiebepalingen, uit de afspraken die de gebruiker met de verkoper is overeengekomen.


De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Bij bouwsets aanvaarden wij de verantwoordelijkheid voor de volledigheid en staat van de componenten, evenals de karakteristieke functies van de onderdelen in ongebouwde toestand. Wij garanderen de naleving van de technische gegevens wanneer de schakeling volgens de handleiding is samengesteld en zoals is voorgeschreven in gebruik werd genomen.

Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggave van de koopprijs. Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Vorderingen tot vergoeding van gevolgschade of productaansprakelijkheid worden alleen naar wettelijke voorschriften erkent.

Voor waarde voor de aansprakelijkheid op garantie is de naleving van de handleiding. Aanspraken op garantie vervallen ook in de navolgende gevallen:

- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij reparatiepogingen aan de kant en klare schakeling,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik.

13. EU-Conformiteitsverklaring

 Dit product voldoet aan de eisen van de volgende EU-richtlijnen en is daarom voorzien van de CE-markering.

2001/95/EU-richtlijn inzake productveiligheid

2015/863/EU betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS)

2014/30/EU inzake elektromagnetische compatibiliteit (EMC-richtlijn).
Onderliggende normen:

DIN-EN 55014-1 en 55014-2: Elektromagnetische compatibiliteit - Eisen voor huishoudelijke apparaten, elektrisch gereedschap en soortgelijke elektrische uitrusting. Deel 1: Uitgestraalde interferentie, deel 2: Immuniteit voor interferentie

Neem de volgende maatregelen om de elektromagnetische compatibiliteit tijdens het gebruik te handhaven:

Sluit de voedingstransformator alleen aan op een correct geïnstalleerd en gezekerd geaard stopcontact.

Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de instructies, aansluitings- en montageschema's in deze handleiding nauwkeurig op.

Gebruik voor reparatiewerkzaamheden alleen originele reserveonderdelen.

14. Verklaringen bij AEEA-richtlijn



Dit product voldoet aan de eisen van de EU-richtlijn 2012/19/EG betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA).

Gooi dit product niet bij het (ongesorteerde) huisvuil, maar recycle het.

Actuele informatie en tips:

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

Garantie en 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

