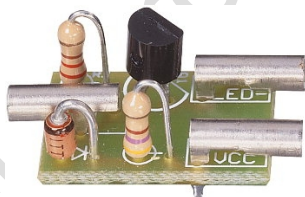


Handleiding

LKS-1

Artikel-Nr. 72-00045 | 72-00046



LED-constante stroombron

tams elektronik



Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| 1. Starten..... | 3 |
| 2. Veiligheidsvoorschriften..... | 4 |
| 3. Goed en degelijk solderen..... | 7 |
| 4. Werking..... | 8 |
| 5. Technische gegevens..... | 9 |
| 6. Het bouwen van de bouwset..... | 10 |
| 7. De LKS-1 aansluiten..... | 13 |
| 8. Checklist voor storingen..... | 16 |
| 9. Garantieverklaring..... | 18 |
| 10. EU-conformiteitsverklaring..... | 19 |
| 11. Verklaringen bij AEEA-richtlijn..... | 19 |

© 09/2016 Tams Elektronik GmbH

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

Technische wijzigingen voorbehouden.

1. Starten

Hoe deze handleiding u verder helpt

Deze handleiding helpt u stap voor stap bij het veilig en doelgericht bouwen van de bouwset en bij het inbouwen en het in bedrijf nemen van de kant en klare schakeling. 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 LED-constante stroombron LKS-1 is geschikt om volgens deze voorschriften te worden gebruikt in de modelbouw, in't bijzonder in een modelspoorweg. Ieder ander gebruik is niet toegestaan, hierdoor verloopt de garantie overeenkomst.

De LKS-1 is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar te worden gebouwd en/of ingebouwd.

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

Inhoud controleren

Controleer na het uitpakken of alles compleet is:

- een bouwset LKS-1, bestaande uit de in de stuklijst opgenomen onderdelen en een print of
- een kant en klare schakeling LKS-1 en een diode 1N400x (x=2...7)
- een CD (met handleiding en andere informatie).

Benodigde materialen

Voor het bouwen van de bouwset heeft u het volgende nodig:

- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift en een soldeerstandaard of een regeelaar soldeerstation,
- een doekje, spons of siliconendoek,
- een hittebestendige ondergrond,
- een kleine zijknijptang en een isolatietang,
- indien nodig, een pincet en een platte bektang,
- elektronica-soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede).

Voor het aansluiten van de schakeling heeft u lintkabel nodig. Aanbevolen doorsnede: $\geq 0,05 \text{ mm}^2$ voor alle aansluitingen.

2. 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 en aansluiten aan een niet geschikte spanning,
- ontoelaatbaar hoge luchtvochtigheid en 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 het apparaat 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.

Omgevingsgevaaren

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.



Let op:

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).

3. 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.

- Gebruik een kleine soldeerbout van hoogstens 30 Watt of een regeelaar soldeerstation.
- 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.
- Steek de aansluitdraden van de onderdelen zonder druk uit te voeren in de gaten van de print. Het onderdeel moet zo dicht mogelijk tegen de print liggen.
- Let bij het solderen van de onderdelen op de juiste poling.
- Soldeer snel: door te lang solderen worden onderdelen beschadigd. Ook heeft dit het loslaten van de soldeerogen en koperbanen als gevolg.
- 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.

4. Werking

LED's zijn uitstekend geschikt voor de verlichting van locs en wagons. De ogenschijnlijk zo eenvoudige oplossing heeft desondanks bepaalde moeilijkheden:

- Op analoge modelbanen geven de LED's meer licht naarmate de spanning verhoogd wordt (d.w.z. hoe sneller de loc rijdt).
- Op digitale modelbanen doet zich dit probleem niet voor, omdat de railspanning constant is. LED's met voorschakelweerstand, welke voor 18 V railspanning berekend zijn, schijnen echter bij modelbanen, welke met 12 V verzorgd worden, te donker en bij 24 V railspanning te fel.

Met de LED constante stroomvoorzorging LKS-1 worden deze problemen opgelost. Een transistor draagt er zorg voor, dat tijdens gebruik een constante stroom aanwezig is van ca. 25 mA. Daarom kunnen de LEDs zonder voorschakelweerstand worden aangesloten. Zij lichten op, bereiken de noodzakelijke min. spanning en blijven altijd even helder, onafhankelijk van de aangelegde spanning. De min. spanning voor witte en blauwe LEDs is ca. 4 V, andere kleuren LEDs ca. 3 V.

5. Technische gegevens

| | |
|---|--|
| Bedrijfsspanning | analoge wissel- of gelijkspanning of digitaalspanning |
| Minimale spanning | ca. 3 V (gele of rode LEDs) oder 4 V (witte of blauwe LEDs) |
| Maximale spanning | 20 V wisselspanning of 24 V gelijkspanning |
| Stroom op de uitgang ca. | 25 mA |
| Beschermwijze | IP 00 |
| Omgevingstemperatuur in bedrijf Omgevingstemperatuur in opslag | 0 ... +60 °C -10 ... +80 °C |
| Toegestane relatieve luchtvochtigheid | max. 85 % |
| Afmetingen van de print (ca.) | 18 x 12 mm |
| Gewicht van de schakeling (ca.) | 2,5 g |

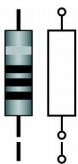
6. Het bouwen van de bouwset

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



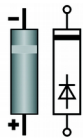
Weerstanden "remmen" de stroom.

De waarde van weerstanden voor kleine vermogens wordt door kleurringen weergegeven. Iedere kleur staat voor een ander cijfer. Koolweerstanden hebben 4 kleurringen. De 4e ring (hier tussen haakjes) geeft de tolerantie aan (goud = 5%).

220 Ω rood - rood - bruin (goud)

470 Ω geel - violet - bruin (gold)

Diode's en Zenerdiode's



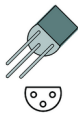
Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatrichting). Tegelijkertijd wordt de spanning met 0,3 t/m 0,8 V verlaagd. In de andere richting (sperrichting) laat de diode geen stroom door, behalve als de sperspanning wordt overschreden. Een overschrijding van de sperspanning leidt nagenoeg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

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

Printbusjes

In de printbusjes kunnen de bekende 2,6 mm modelspoorstekkers worden gestoken. Zij worden gebruikt om de verbinding met de voedingsbron en de aansluitingen van de schakelingen te maken.

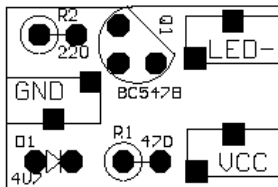


Fig. 1:
Printplan

Stuklijst

| | | |
|-------------|--------------------------|-----------------|
| Zenerdiode | D1 | 4,7 V |
| Diode | D2 (externe aansluiting) | 1N400x, x=2...7 |
| Transistor | Q1 | BC547B |
| Weerstanden | R1 | 470 Ω |
| | R2 | 220 Ω |
| Printbusjes | GND, LED-, VCC | |

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. | Printbusjes | |
| 2. | Weerstanden | Inbouwrichting willekeurig. |
| 3. | Diode's, Zenerdiode's | Let op de poling! De doorlaatricting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven. |
| 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. |

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. De LKS-1 aansluiten

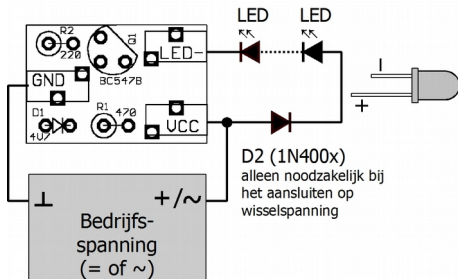


Fig. 2
Aansluitschema

| | |
|------|--|
| GND | Voedingsspanning. Bij gelijkspanning: Minpool |
| VCC | Voedingsspanning. Bij gelijkspanning: Pluspool Anode (+) van de LED's |
| LED- | Kathode (-) van de LED's |

Aansluiten op een (analoge) wisselspanning

Wanneer de print wordt gevoed met een (analoge) wisselspanning, is de polariteit van de aansluitingen niet belangrijk. De LED's lichten onafhankelijk van de rijrichting op. Schakel de meegeleverde diode D2 in serie met de aangesloten LED's. De LED's kunnen anders na een korte bedrijfstijd defect raken.

Aansluiten op een (analoge) gelijkspanning

Wanneer de print wordt gevoed met een (analoge) gelijkspanning moet u op de polariteit letten. Verbindt de aansluiting "GND" met de minpool en de aansluiting "VCC" met de pluspool van de voedingsspanning.

De LEDs lichten bij het aansluiten van een (analoge) gelijkspanning alleen in één richting op. Wanneer ze in beide richtingen moeten oplichten, moet een extra gelijkrichter (b.v. art.-nr. 83-19100-10, niet bijgevoegd) volgens het schema worden ingebouwd.

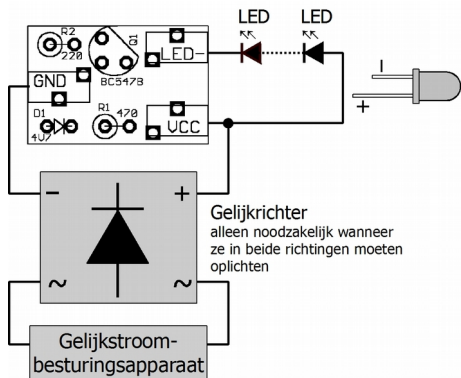


Fig. 3
Aansluiten van een
gelijkrichter

Aansluiten op een decoderuitgang

Verbind aansluiting "GND" met de uitgang van de loc- of functiedecoder, waarmee u de LED(s) wilt schakelen. Aansluiting "VCC" wordt verbonden met de retourdraad van de functie-uitgang c.q. met de retourleiding voor alle functies.

Als alternatief kan aansluit "VCC" worden verbonden met de massa van het voertuig. Let er dan wel op in dit geval de LEDs bij het aansturen van de decoder in Motorola-format gaan knippen.

Info: 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. Bij LEDs met draden is de langste draad meestal de anode (pluspool). Bij SMD-diodes is de kathode meestal gemerkt met een teken op het huis.

Bij lichtdiodes moet de stroomtoevoer altijd worden begrensd (b.v. door het inbouwen van een voorschakelweerstand), daar deze anders na een

korte gebruiksduur stuk gaat. De LKS-1 begrensd de stroom op de uitgang tot 25 mA. Hierdoor is het mogelijk de LEDs direct aan te sluiten.

Aansluiten van LEDs

Op een LKS-1 kunnen één LED of meerdere LEDs in serie direct (zonder voorschakelweerstand) worden aangesloten. Het aantal LEDs, dat maximaal op een print kan worden aangesloten is afhankelijk van de hoogte van de voedingsspanning en de kleur van de LEDs.

Maximaal aantal van LEDs per print bij serieel aansluiten

| Doorlaat spanning LEDs* ¹ | Nominale / uitgangsspanning trafo (=)* ² | Max. aantal LEDs * ³ | Nominale / uitgangsspanning trafo (~)* ² | Max. aantal LEDs * ³ |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| 2 V | 12 V / 12 V | 5 | 12 V / ca. 17 V | 7 |
| 4 V | 12 V / 12 V | 2 | 12 V / ca. 17 V | 3 |
| 2 V | 16 V / 16 V | 7 | 16 V / ca. 22 V | 10 |
| 4 V | 16 V / 16 V | 3 | 16 V / ca. 22 V | 5 |
| 2 V | 18 V / 18 V | 8 | 18 V / ca. 25 V | 11 |
| 4 V | 18 V / 18 V | 4 | 18 V / ca. 25 V | 5 |

*¹ De doorlaatspanning van witte en blauwe LEDs is ca. 4 V, die van de andere kleuren ca. 2 V.

*² Nominale spanning en uitgangsspanning: De uitgangsspanning van een wisselspannings-trafo is ca. 1,4 maal de aangegeven nominale spanning. Bij gelijkstroomadapters komt de uitgangsspanning overeen met de nominale spanning.

*³ Toleranties en/of spanningsschommelingen leiden er vaak toe, dat in de praktijk de bereikte uitgangsspanning niet aanwezig is. Het is daarom aan te bevelen, een LED minder aan te sluiten dan theoretisch mogelijk.

8. 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.

- De LED licht niet op / De LEDs lichten niet op.

Mogelijke oorzaak: De diode D2 is verkeerd om geplaatst. Verander de inbouw richting.

Mogelijke oorzaak: De LED is verkeerd om geplaatst. Verander de inbouw richting.

Mogelijke oorzaak: De aangesloten LED is defect. Controleer de LED.

Mogelijke oorzaak: De aansluiting naar de bedrijfsspanning is onderbroken. → Controleer de aansluitingen.

- De LED licht / De LEDs lichten alleen op in één rijrichting.

Mogelijke oorzaak: Bij de aansluiting op (analoge) gelijkspanning is geen gelijkrichter voorgeschakeld. → Bouw een gelijkrichter in.

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.

9. 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.

10. EU-conformiteitsverklaring

 Dit product voldoet aan de hierna genoemde EG- Richtlijnen en heeft hiervoor het CE – certificaat.

2004/108/EG inzake elektromagnetische compatibiliteit. Als basis dienende normen : EN 55014-1 and EN 61000-6-3.

Om de elektromagnetische 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, de aansluitplannen en print lay-out van deze handleiding nauwkeurig op.
- Gebruik bij reparatie alleen originele reserve onderdelen.

2011/65/EG betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS). Als basis dienende norm: EN 50581.

11. Verklaringen bij AEEA-richtlijn



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

Verwijder dit product niet via het huisvuil, maar via een onderneming voor hergebruik.

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

