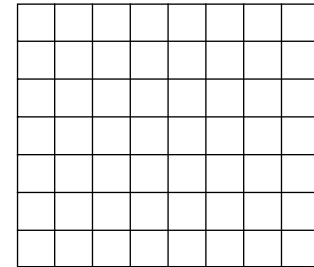
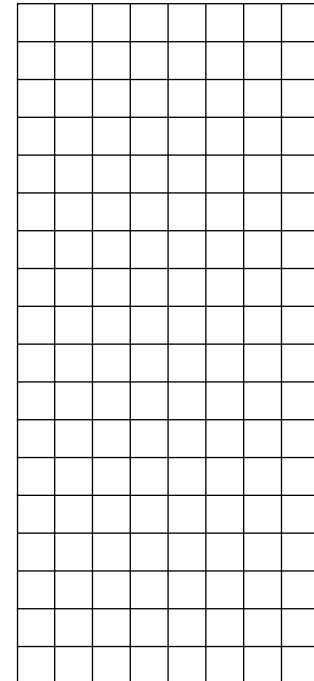
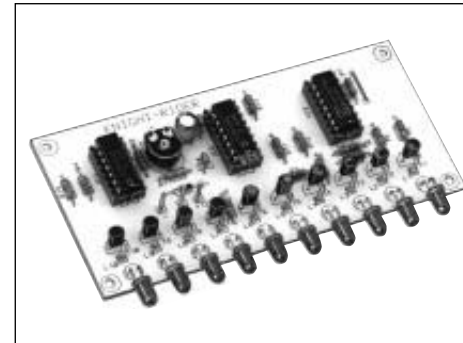


Bestnr.: 19 73 27



# Knight Rider



## Impressum

Alle rechten, ook vertalingen, voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van CONRAD ELECTRONIC NEDERLAND BV. Nadruk, ook als uittreksel is niet toegestaan. Druk- en zetfouten voorbehouden. Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische eisen bij het in druk gaan. Wijzigingen in de techniek en uitvoering voorbehouden.

Omwille  
van het  
milieu  
100%  
recycling-  
papier

© Copyright 1995 by CONRAD ELECTRONIC NEDERLAND BV  
Windmolenweg 42, 7548 BM Boekelo  
Internet: [www.conrad.nl](http://www.conrad.nl) E-mail: [helpdesk@conrad.nl](mailto:helpdesk@conrad.nl)

# Belangrijk! Beslist lezen!

Deze gebruiksaanwijzing is een integraal onderdeel van dit product. Er staan belangrijke aanwijzingen in betreffende de ingebruikname en het gebruik.

Lees deze handleiding zorgvuldig door! Bij schades, die ontstaan door het niet in acht nemen van deze handleiding, vervalt het recht op garantie! Wij zijn niet aansprakelijk voor schades die daarvan het gevolg zijn.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig!

## Inhoudsopgave

	<b>Pagina</b>
Voorwaarden voor het gebruik	4
Gebruik waarvoor het product bedoeld is	5
Veiligheidsbepalingen	6
Beschrijving van het product	7
Beschrijving van de schakeling	7
Technische gegevens	10
Algemene aanwijzingen voor de opbouw van een schakeling	11
Soldeerhandleiding	13
1. Bouwfase I	14
Schakelschema	21
Onderdelenschema	22
2. Bouwfase II	23
Checklist voor het zoeken van fouten	24
Storing	26
Garantie	26

## Introductie

Geachte klant,

Hartelijk dank voor het kopen van dit product.

Lees deze gebruiksaanwijzing volledig en zorgvuldig door, voordat u de Knight Rider opbouwt.

U dient zich beslist te houden aan de aanwijzingen betreffende de veiligheid en het gebruik.

Bij vragen kunt u zich wenden tot onze Technische Dienst:

Nederland 053 - 428 54 80  
Ma. - vr. 09:00 - 20:00 uur  
E-mail: helpdesk@conrad.nl

## Aanwijzing

Dit bouw pakket mag alleen opgebouwd en in gebruik worden genomen door een met de materie vertrouwde vakman.

Degene, die een bouw pakket bouwt of een module door uitbreiding resp. door inbouw in een behuizing klaar maakt voor gebruik, geldt volgens DIN VDE 0869 als fabrikant en is verplicht, bij het doorgeven van het apparaat alle begeleidende papieren mee te leveren en ook zijn naam en adres op te geven. Apparaten, die uit bouw pakketten samengesteld worden, dienen veiligheidstechnisch als een industrieel product beschouwd te worden.

## Voorwaarden voor het gebruik

- Het gebruik van de module mag alleen gebeuren met de daarvoor voorgeschreven spanning.
- Bij apparaten met een voedingsspanning > 35 Volt mag de eindmontage alleen door een vakman uitgevoerd worden, onder inachtneming van de VDE-bepalingen.
- De gebruikspositie van het apparaat is willekeurig
- De in deze handleiding genoemde technische gegevens moeten beslist aangehouden worden. Het over- resp. onderschrijden van deze waarden kan tot beschadiging van het apparaat of de gebruiker leiden.
- De toelaatbare omgevingstemperatuur (kamertemperatuur) mag tijdens het gebruik 0 °C en 40 °C niet onder- of overschrijden.
- Het apparaat is voor gebruik in droge en schone ruimten bestemd.
- Bij vorming van condenswater moet een acclimatiseringstijd van minimaal twee uur in acht worden genomen.
- Het gebruik van het apparaat in de openlucht c.q. vochtige ruimtes is ontoelaatbaar!
- Als de module blootgesteld wordt aan sterke trillingen of vibraties is het raadzaam deze voldoende te beschermen. Gebruik hiervoor geschikt opvulmateriaal. Let er echter bij op, dat bepaalde onderdelen op de printplaat erg heet kunnen worden en zodoende brandgevaar bestaat wanneer ontvlambaar opvulmateriaal gebruikt wordt.
- Het apparaat moet uit de buurt van bloemvazen, badkuipen, wasbakken en alle vloeistoffen gehouden worden.
- Bescherm deze module tegen vochtigheid, spatwater en hitte-inwerking!

- Het apparaat mag niet gebruikt worden in combinatie met makkelijk ontvlambare en brandbare vloeistoffen!
- Modules en componenten horen niet thuis in kinderhanden!
- Modules mogen alleen onder toezicht van een deskundige volwassene of een vakman in gebruik worden genomen!
- In commerciële instellingen dient u zich te houden aan de ARBO-voorschriften.
- Op scholen, opleidingsinstituten, hobby- en doe-het-zelfwerkplaatsen dient het gebruik van modules door geschoold personeel verantwoordelijk gecontroleerd te worden.
- Gebruik de module niet in een omgeving waarin zich brandbare gassen, dampen of stoffen (kunnen) bevinden.
- Als het apparaat gerepareerd moet worden, mogen alleen originele onderdelen gebruikt worden! Het gebruik van afwijkende vervangende onderdelen kan tot ernstige schade c.q. letsel aan personen leiden!
- Een reparatie van het apparaat mag alleen door een vakman uitgevoerd worden!
- Het apparaat is na gebruik steeds af te halen van de voedingsspanning.
- Indien u een vloeistof over de module gemorst heeft kan deze beschadigd raken. Laat in dit geval de module door een gekwalificeerde vakman nakijken.

## Gebruik waarvoor het product bedoeld is

Dit lichteffectapparaat is bedoeld als imitatie voor een 10-kanaals looplicht op het gebied van modelbouw.  
Een ander gebruik dan hierboven aangegeven is niet toegestaan!

## Veiligheidsbepalingen


Bij het omgaan met producten die met elektrische spanning in aanraking komen, moet u zich houden aan de geldende VDE-voorschriften, in het bijzonder VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 en VDE 0860.

- Voor het openen van het apparaat moet u steeds de stekker uit het stopcontact trekken of u ervan overtuigen dat het apparaat stroomloos is.
- Componenten, modules of apparaten mogen alleen in gebruik genomen worden, als ze vooraf zodanig ingebouwd zijn in een behuizing dat aanraken veilig is. Tijdens de inbouw moeten ze stroomloos zijn.
- Gereedschap mag alleen gebruikt worden voor apparaten, componenten of modules, als er voor gezorgd is dat de apparaten van de stroomtoevoer losgekoppeld zijn en elektrische ladingen die zich in de onderdelen in het apparaat bevinden, eerst ontladen zijn.
- Spanningvoerende kabels of leidingen waarmee het apparaat, het onderdeel of de module verbonden is, moeten steeds op isolatiefouten of breuken gecontroleerd worden. Bij het vaststellen van een fout moet het apparaat direct buiten werking gesteld worden, tot de defecte kabel vervangen is.
- Bij het gebruik van onderdelen of modules dient u zich steeds te houden aan de in de bijbehorende beschrijving genoemde karakteristieke gegevens voor elektrische grootheden.
- Als uit een aanwezige beschrijving voor de niet commerciële eindverbruiker niet duidelijk blijkt welke elektrische karakteristieken er voor een onderdeel of module gelden, hoe een externe schakeling uitgevoerd moet worden of welke externe onderdelen of extra apparatuur aangesloten mogen worden en welke aansluitwaarden deze externe componenten mogen hebben, dient u steeds bij een vakman te rade te gaan.
- U dient, voor u een apparaat in gebruik neemt, eerst in het algemeen

te controleren of dit apparaat of deze module in principe geschikt is voor de toepassing waarvoor het gebruikt moet worden!

Bij twijfel dient u beslist ruggespraak te houden met vaklieden, deskundigen of met de fabrikant van de toegepaste modules!

U dient er aan te denken dat bediening- en aansluitfouten buiten onze invloedssfeer liggen. Begrijpelijkerwijs kunnen wij niet aansprakelijk worden gesteld voor schade die daarvan het gevolg zijn.

**De met het -symbool gekenmerkte bouwonderdelen zijn veiligheidsonderdelen en mogen alleen door originele onderdelen vervangen worden!**

## Beschrijving van het product

Bij deze “Knight-Rider”-looplicht met 10 LED's kunnen extra 10 gloeilampen met max. 5W (per kanaal) aangesloten worden. Met een potmeter kan de looplichtsnelheid van het heen en weer pendelen lichtpunt traploos ingesteld worden.

**Niet in het openbaar verkeer toegelaten!**

**Dit artikel voldoet aan de eisen voor de EG-richtlijn 89/336/EEG/ Elektromagnetische Verdraagzaamheid.**

**Bij elke verandering van de schakeling resp. gebruik van andere, dan opgegeven onderdelen, vervalt de toelating.**

## Beschrijving van de schakeling

Hier gaat het om de aansturing van een lichtketen en deze kan in principe opgedeeld worden in twee opgavenbereiken:

Op de eerste plaats werken wij hier met gloeilampen die een heel bijzondere soort van verbruiker voorstellen. Deze zijn geen normale ohmse belasting en dit wordt vaak bij de elektronische aansturing vergeten.

De gloeidraad is een klassiek voorbeeld voor een koudleider, d.w.z. in de koude toestand is hij heel laagohmig en wordt met aantijgende werktemperatuur vlug hoogohmig.

Koude en warme weerstanden bezitten bij gloeilampen vaak een verhouding van 1:10 tot elkaar. Wat dit betekend maakt een korte overdenking voor de uitleg van de (halfgeleider-)schakelaar duidelijk:

Als een 5-W-lamp met 12 V werkt vloeit continue stroom van ca. 400 mA; als men de voor het aan- en uitschakelen gebruikte transistor alleen voor deze stroom zou dimensioneren, zou het misgaan. Bij een tien keer lagere koude weerstand zou dan op het inschakeltijdstip een piekstroom van ca. 3 A vloeien (en dit zelfs een paar tiental milliseconden lang); en dit is voor de meeste exemplaren te veel, ook kunnen ze de 400 mA nog moeiteloos aan.

Het probleem nummer twee is de procedure van de digitale sturing. Voor een lichtketen, met een lengte van 10 elementen en deze zullen achter elkaar eerst voorwaarts en daarna achterwaarts enz. doorlopen worden. Met deze werking ontstaan twee randproblemen, namelijk een voor de tactproductie voor de teller en een voor het omkeren van de richting. Dat de teller voorwaarts en achterwaarts moet werken, is wel duidelijk; dit probleem kan gelukkig makkelijk met een greep uit de juiste kist opgelost worden

De voor het OP en NEER geschikte teller CD 4510 hoort op zijn ingang Up/Down (pin 10), in welke richting hij zich moet bewegen; bij HIGH gaat het omhoog (Up), en begrijpelijkerwijs geeft LOW de omlaagtrend aan (Down). Van de overige mogelijkheden, zoals het vooraf instellen van de tellerstand (bij de programmeerbare teller) of het terugzetten, maken wij hier geen gebruik van.

De tactoscillator bouwen we uit een trucschakeling, waarbij twee NOR-poorten voor een andere bestemming dan normaal verbonden worden. Als men deze namelijk zo terugkoppelt, produceren ze periodieke naaldimpulsen en die kunnen wij voor onze teller gebruiken.

Met de potmeter laat zich de herhalingsfrequentie in ruime grenzen verstellen, zodat wij hierover de snelheid van ons looplicht kunnen variëren.

De vier telleruitgangen QA ... QD (of ook Q1 ... Q4) leveren telkens de tellerstand in BCD-code, dus als binair gecodeerde decimalen. Om hieruit een

aansturingsignaal voor tien verschillende lampen te winnen, heeft men een BCD/decimaal-decoder nodig. Deze kunt u gelukkig al kant en klaar kopen en oftewel hij een hele poortenmijn herbergt kost hij alleen een paar centen. Hij activeert, volgens de BCD-ingangsinformatie, altijd alleen een van zijn tien uitgangen (d.w.z. hij schakelt hem op HIGH). Bij 0011 (= decimaal 3) is dit de uitgang 3 (pin 15), bij 0100 (= 4) de uitgang 4 (pin 1) en bij 1001 (= decimaal 9) de pin 5 enz.

Voor het omschakelen van de richting gebruiken we een flip-flop, deze is eveneens opgebouwd uit twee NOR-poorten - maar deze keer kruislings gekoppeld (poort 3&4). Gezet wordt deze kandeltrap (d.w.z. pin 11 op HIGH), zodra de onderste decoderuitgang Q0 geactiveerd is, de volgende bij de teller CD 4510 aankomende tactimpuls leid dan weer tot het omhoogtellen.

Teruggezet wordt de flip-flop (d.w.z. pin 11 op LOW), zodra de bovenste decoderuitgang Q9 geactiveerd is; de volgende bij de teller IC2 aankomende tactimpuls leidt dan weer voor het omlaagtellen enzovoorts.

Elke telleruitgang stuurt zijn eigen drivertransistor aan, welke op de printplaat zijn bijhorende lichtdiode inschakelt; dit is in zekere mate als controle bedoeld of voor een kleinere toepassing van de lichtketen.

Deze schakeltransistors BC 639 zien aan de buitenkant hetzelfde uit als normale types BC 547 of derg., echter bezitten ze met 1A permanente stroom een sterk vermogen (de BC 547 maakt al bij 200 mA de "ogen dicht"). Bovendien zijn bij de BC 639 basis- en emitteraansluiting in tegenstelling tot de standaardbezetting andersom.

Opdat zich last- en stuurgedeelte niet wederzijds kunnen storen zijn ze via de diode D1 van elkaar ontkoppelt. De aangevoerde +12 V gaat direct naar de verbruikers (de gloeilampjes), terwijl de voedingsspanning voor de IC's met C1 en C2 nog een keer gezeefd wordt.

Door R15 vloeit in elk geval geen noemenswaarde stroom, omdat er tevens maar een LED op het moment brandt. Bij 4,7 k $\Omega$  als voorweerstand krijgt deze net 2 mA, en de CMOS-IC's gebruiken bij deze lage tactfrequentie zo goed als geen stroom (in het microampère -bereik).

Voor lampen zijn types geschikt met een maximale vermogensopname van 5 W; hier ligt de grens, m.b.t. de inschakel- piekstroom, welke van de kleine transistors nog geveerd kan worden.

Voor de opbouw zijn er geen overdreven kwalificaties nodig en we beperken ons tot een paar aanwijzingen. Wij raden aan, zoals gewoonlijk met de dunne onderdelen te beginnen, d.w.z. na de draadbrug Dr eerst de weerstanden en de diode monteren. Let wel op de kleine verschillen bij R1, R2 en R15; ze verschillen in de kleurcode alleen bij de een na laatste ring, bezitten echter wel een tot tien- resp. honderd keer verschillende weerstand!

D1 verwacht een juiste plaatsing, dus de kathodering wijst naar IC 2. Na het solderen van de drie fittingen en de potmeter moeten de soldeerstiften ingedrukt worden; pas dan gaat het verder met de drie condensatoren, waarvan de pluspool van C2 naar C3 wijst.

Als u plezier in een esthetisch uiterlijk heeft kunt u de tien transistor/LED-paaren als volgt rechtlijnig plaatsen: steek alle transistors met dezelfde zachte druk in de bijhorende boringen en soldeer eerst van ieder een pootje; na het uitrichten worden dan de resterende pootjes gesoldeerd en afgesneden.

Steek de pootjes van de LED's achter elkaar in de boringen (links is over het algemeen het kortere kathodepootje), plaats per LED eerst een pootje en richt weer alles schoon uit; na het afsluitende solderen staan ze in het gelid net als de tinnen soldaten. En nu kan het beginnen met uw lichterspel, u zult zeker overal de aandacht trekken.

## Technische gegevens

Werkspanning	: 9 ... 15 V=
Stroomverbruik met LED-werking	: ca. 0,5 mA
Voor gloeilampen tot	: max. 5 W (per kanaal)
Afmeting	: 114 x 55 mm
Bijpassende gloeilamp, 12V/0,1A	: bestnr. 104477
Bijpassende fitting, E10 met verbindingsstuk	: bestnr. 104507

## LET OP!

Voor u met het in elkaar zetten begint, dient u eerst in alle rust deze opbouw-handleiding tot aan het eind door te lezen, voor u de module of het apparaat in gebruik neemt (vooral het hoofdstuk over mogelijke fouten en het verhelpen ervan!) en uiteraard de veiligheidsbepalingen. U weet dan, waar het op aankomt en waar u op moet letten en u vermijdt daardoor vooraf fouten, die soms slechts met veel moeite weer verholpen kunnen worden!

Voer de solderingen en bedradingen absoluut netjes en precies uit, gebruik geen zuurhoudend soldeertin, soldeervet of dergelijke. Overtuig u ervan dat er geen koude soldeerplek aanwezig is. Want een slordige of slechte soldeerplek, een loszittend contact of een slechte opbouw betekenen tijdrovend zoeken naar fouten en onder bepaalde omstandigheden het kapotgaan van onderdelen, wat vaak een kettingreactie tot gevolg heeft, waardoor het gehele bouw pakket vernield wordt.

Bedenk ook dat bouw pakketten die met zuurhoudend soldeertin, soldeervet e.d. gesoldeerd zijn, door ons niet gerepareerd worden.

Bij het in elkaar zetten van elektronische schakelingen wordt een basiskennis over de behandeling van de onderdelen, het solderen en het omgaan met elektronische resp. elektrische onderdelen verondersteld.

## Algemene aanwijzing voor het in elkaar zetten van een schakeling

De mogelijkheid, dat na het in elkaar zetten iets niet functioneert, kan door precies en netjes te werken drastisch verminderd worden. Controleer elke stap, elke soldeerplek twee keer, voor u verder gaat! Houdt u aan de handleiding! Voer de daar beschreven stap niet anders uit en sla niets over! Vink elke stap dubbel af: eenmaal voor het monteren, eenmaal voor het controleren. Neem in ieder geval de tijd ervoor: knutselen is geen akkoordwerk, want de hier gebruikte tijd is drie keer zo klein als die voor het zoeken naar fouten.

Een veel voorkomende oorzaak voor het niet functioneren is een montagefout, b.v. verkeerd ingezette onderdelen zoals IC's, diodes en elco's. Let ook beslist op de kleurringen van de weerstanden, omdat sommige weerstanden kleurringen hebben die makkelijk verwisseld kunnen worden.

Let ook op de waarden van de condensatoren, b.v.  $n 10 = 100 \text{ pF}$  (niet 10 nF). Daartegen helpt dubbel en driedubbel checken. Let er ook op dat alle IC-pootjes er daadwerkelijk in de fitting steken. Het gebeurt heel gemakkelijk, dat er bij het insteken een pootje omgebogen wordt. Een klein beetje drukken,



en de IC moet bijna vanzelf in de fitting springen. Als dat niet gebeurt, is er zeer waarschijnlijk een pootje verbogen.

Als hier alles klopt, dan moet u als volgende eventueel de schuld zoeken bij en koude soldeerplek. Deze onaangename begeleiders van het knutselaarleven treden op, als de soldeerplek niet goed verwarmd wordt, zodat het tin geen goed contact heeft met de draden, of als men bij het afkoelen de verbinding precies op het moment van het verstarren bewogen heeft. Dergelijke fouten kunt u meestal herkennen aan het matte uiterlijk van het oppervlak van de soldeerplek. De enige oplossing is de soldeerplek nogmaals na te solderen. Bij 90% van de gereclameerde bouwpakketten gaat het om soldeerfouten, koude soldeerplekken, verkeerd soldeertin enz. Menig teruggestuurd "meesterwerk" getuigde van onjuist solderen.

Gebruik daarom bij het solderen uitsluitend elektronicasoldeertin met de aanduiding "SN 60 Pb" (60% tin en 40% lood). Dit soldeertin heeft een colofoniumkern, dat tegelijk als vloeimiddel dient, om de soldeerplek tijdens het solderen te beschermen tegen oxideren. Andere vloeimiddelen, zoals soldeervet, soldeerpasta of soldeerwater mogen in geen geval worden gebruikt, omdat ze zuur bevatten. Deze middelen kunnen de printplaat en elektronische componenten vernielen, bovendien geleiden ze de stroom en veroorzaken daardoor kruipstromen en kortsluitingen.

Als tot nu toe alles in orde is en het apparaat functioneert desondanks toch niet, dan is er waarschijnlijk een onderdeel defect. Als u een beginner bent op het gebied van elektronica, is het in zo'n geval het beste, als u advies vraagt aan een kennis die op het gebied van elektronica beter op de hoogte is en eventueel de benodigde meetapparatuur bezit.

Als u deze mogelijkheid niet heeft, stuurt u het bouwpakket, als het niet functioneert, goed verpakt en met een nauwkeurige beschrijving van de fout en ook met de bijbehorende bouwhandleiding naar onze Technische dienst (alleen een exacte omschrijving van de fout maakt een perfecte reparatie mogelijk!). Een exacte omschrijving van de fout is belangrijk, omdat de fout ook nog bij uw netvoeding of de schakeling van buitenaf kan liggen.

### **Aanwijzing**

Dit bouwpakket werd, voordat het in productie ging, vele keren als prototype opgebouwd en getest. Pas als er een optimale kwaliteit aangaande het functioneren en zekerheid van werken bestaat, wordt het vrijgegeven voor serieproductie.

Om een bepaalde zekerheid bij het functioneren te verkrijgen bij het bouwen van het apparaat, is de totale opbouw onderverdeeld in 2 bouwfases:

- 1. Bouwfase I: montage van de componenten op de printplaat**
- 2. Bouwfase II: onderdelencontrole/aansluiting/ingebruikneming**

Let er bij het solderen van de componenten op, dat deze (tenzij anders vermeld) zonder afstand tot de printplaat gesoldeerd worden. Alle uitstekende aansluitdraden worden direct boven de soldeerplek afgeknipt.

Omdat het bij dit bouwpakket voor een deel om zeer kleine, resp. dicht op elkaar liggende soldeerpunten gaat (gevaar voor soldeerbruggen), mag hier alleen met een soldeerbout met kleine soldeerpunt gesoldeerd worden. Voer het solderen en de opbouw zorgvuldig uit.

## **Soldeerhandleiding**

Als u nog niet zo geoefend bent in het solderen, lees dan eerst deze soldeerhandleiding, voor u naar de soldeerbout grijpt. Want solderen moet je leren.

1. Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen principieel nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten een zuur dat componenten en printbanen vernielt.
2. Als soldeermateriaal mag alleen elektronicatinn SN 60 Pb (d.w.z. 60% tin, 40% lood) met een colofoniumkern gebruikt worden, dat tegelijk als vloeimiddel dient.
3. Gebruik een kleine soldeerbout met max. 30 Watt verwarmingsvermogen. De soldeerpunt moet vrij zijn van soldeerresten, opdat de warmte goed afgeleid kan worden. Dat wil zeggen: de warmte van de soldeerbout moet goed naar de te solderen plek geleid worden.
4. Het solderen zelf moet snel uitgevoerd worden, want door te lang solderen worden componenten vernield. Het voert bovendien tot het loslaten van de soldeerogen of printbanen.
5. Voor het solderen wordt de goed vertinde soldeerpunt zo op de soldeerplek gehouden, dat tegelijk de draad van het onderdeel en de printbaan aangeraakt worden. Gelijktijdig wordt (niet te veel) soldeertin toegevoerd, dat eveneens opgewarmd wordt. Zodra het soldeertin begint te vloeien, verwijdert u het van de soldeerplek. Dan wacht u nog een ogenblik, tot het achtergebleven soldeer goed uitgelopen is en haalt dan de soldeerbout weg.

6. Let er op, dat het zojuist gesoldeerde onderdeel, nadat u de soldeerbout weggenomen heeft, ca. 5 sec niet aangeraakt wordt. Er blijft dan een zilverig glanzende, perfecte soldeerplek over.
7. Voorwaarde voor een perfecte soldeerplek en goed solderen is een schone, niet geoxideerde soldeerpunt. Want met een vuile soldeerpunt is het absoluut onmogelijk schoon te solderen. Verwijder daarom elke keer nadat u gesoldeerd heeft overtollig soldeer en vuil met een vochtige spons of een siliconenstripper.
8. Na het solderen worden de aansluitdraden direct boven de soldeerplek afgeknipt met een kantknipper.
9. Bij het solderen van halfgeleiders, LED's en IC's dient u er speciaal op te letten dat de soldeertijd van 5 sec niet overschreden wordt, omdat anders het onderdeel vernield wordt. U dient bij deze componenten eveneens op de juiste polariteit te letten.
10. Na het opbouwen controleert u principieel elke schakeling nogmaals om te zien of alle componenten er juist ingezet en gepoold zijn. Controleer ook, of er niet per ongeluk aansluitingen of printbanen met tin overbrugd zijn. Dat leidt niet alleen tot niet goed functioneren, maar kan ook leiden tot het vernielen van dure onderdelen.
11. Let er op, dat verkeerde soldeerplekken, verkeerde aansluitingen, foutieve bediening en fouten in het aanbrengen van onderdelen buiten onze invloedssfeer liggen.

## 1. Bouwstap I: Montage van de onderdelen op de printplaat

### 1.1 Weerstanden

Eerst worden de aansluitdraden van de weerstanden in overeenstemming met de rastermaat rechthoekig gebogen en in de daarvoor aangebrachte openingen (volgens onderdelenschema) gestoken. Opdat de componenten bij het omdraaien van de printplaat er niet uit kunnen vallen, buigt u de aansluitdraden van de weerstanden ca. 45° uit elkaar en soldeert u ze daarna zorgvuldig met de printbanen aan de achterkant van de printplaat. Aansluitend worden de uitstekende draden afgeknipt.

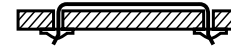
R1	= 47 k	geel, violet, oranje
R2	= 470 k	geel, violet, geel
R3	= 10 k	bruin, zwart, oranje
R4	= 10 k	bruin, zwart, oranje
R5 ..R14	= 2 k 2	rood, rood, rood
R15	= 4 k 7	geel, violet, rood



### 1.2 Draadbrug

Soldeer nu de draadbrug. Als draadbrug kunt u een draadstukje van de afgeknipte weerstanden gebruiken. Op de onderdelenopdruk wordt de brug als een dikke streep tussen twee boorgaten gekenmerkt.

BRUG = draadbrug



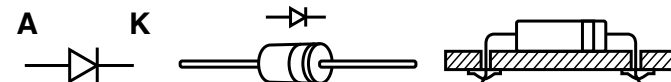
### 1.3 Diode

Nu worden de aansluitdraden van de diode in overeenstemming met de rastermaat rechthoekig omgebogen en in de daarvoor aangebrachte openingen (volgens onderdelenschema) gestoken. Let er hierbij beslist op, dat de diode met de juiste poling (positie van de streep op de kathode) ingebouwd wordt.

Opdat de diode bij het omdraaien van de printplaat er niet uit kan vallen, buigt u de aansluitdraden ca. 45° uit elkaar en soldeert u ze met een korte soldeertijd met de printbanen.. Aansluitend worden de uitstekende draden afgeknipt.

D1 = 1 N 4148

universele siliciumdiode





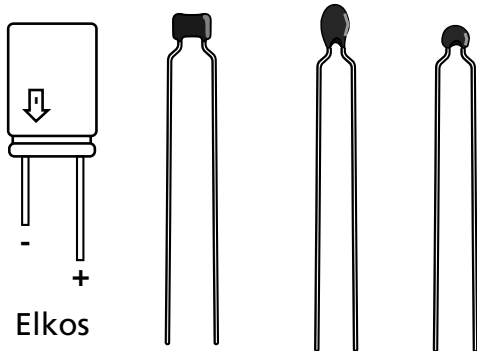
#### 1.4 Condensatoren

Steek de condensatoren in de overeenkomstig gekenmerkte boringen, buig de draden iets uit elkaar en soldeer ze netjes met de printbanen. Bij de elektrolyt- condensatoren (elco's) moet u op de polariteit letten (+ -).

##### Let op!

**Afhankelijk van het fabrikaat staan er op de elco's verschillende polariteitkenmerken. Sommige fabrikanten geven "+" aan, anderen echter "-". Doorslaggevend is de aanduiding van de polariteit, zoals die door de fabrikant op de elco gedrukt is.**

C1 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator  
C2 = 100  $\mu$ F 16 Volt elco  
C3 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator



#### 1.5 IC-fittingen

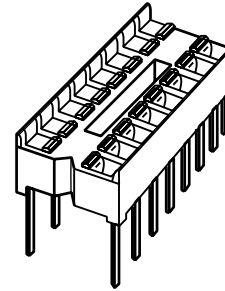
Steek nu de fittingen voor de geïntegreerde schakelcircuits in de desbetreffende posities op de onderdelenkant van de printplaat.

##### LET OP!

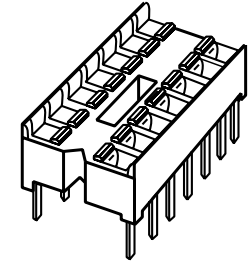
**Inkerving of een ander kenmerk aan de fitting in acht nemen. Dit is de markering (aansluiting 1) voor de IC's die later ingezet worden.**

**Om te voorkomen dat bij het omdraaien van de printplaat (voor het solderen) de fitting er uit valt, worden twee schuin tegenover liggende pinnen van de fitting omgebogen en daarna alle aansluitingen gesoldeerd.**

2 x IC-fitting 16-polig



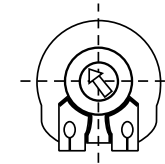
1 x IC-fitting 14 polig



#### 1.6 Trimpotiometer

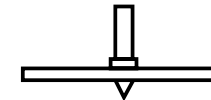
Soldeer nu de trimpotiometer in de schakeling.

P 1 = 1 M (loopsnelheid)



#### 1.7 Soldeerstiften

Druk nu de 13 soldeerstiften met behulp van een vlakke tang vanuit de opdrukkant in de gaatjes. Aansluitend worden de stiften op de printbaankant gesoldeerd.



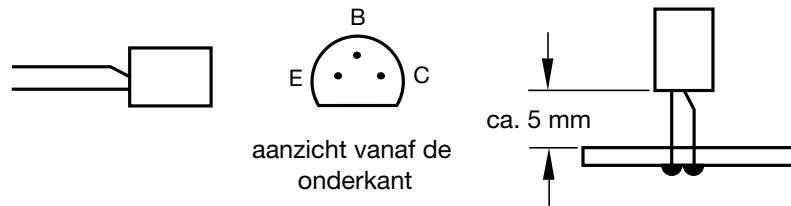
#### 1.8 Transistors

In deze werkfase worden de transistors overeenkomend met de opdruk geplaatst en op de printbaankant gesoldeerd.

Let op de positie: de behuizingsomtrek van de transistors moeten overeenkomen met de onderdelenopdruk. Oriënteer hierbij aan de afgevlakte kant van de transistors. De aansluitpootjes mogen zich beslist niet kruisen, bovendien moet het onderdeel met ca. 5 mm afstand tot de printplaat gesoldeerd worden.

Let op een korte soldeertijd, zodat de transistors niet door oververhitting beschadigd worden.

T1 ... T10 = BC 639 of BC 637 kleinvermogen-transistor



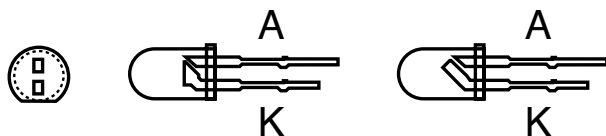
### 1.9 Lichtdiodes (LED's)

Soldeer nu de LED's met de juiste polariteit in de schakeling. De afgevlakte kant aan de behuizing resp. het kortere aansluitpootje kenmerkt de kathode. Als u een lichtdiode tegen het licht houdt, herkent u de kathode aan de grotere elektrode binnenin de LED. Op de onderdelenopdruk wordt de positie van de kathode door een dikke streep aangeduid.

Soldeer eerst alleen een aansluitpootjes van de diodes, zodat u deze nog kunt uitrichten. Hierna kunnen de resterende pootjes gesoldeerd worden.

LD1 ... LD10 = rood Ø 5 mm\*

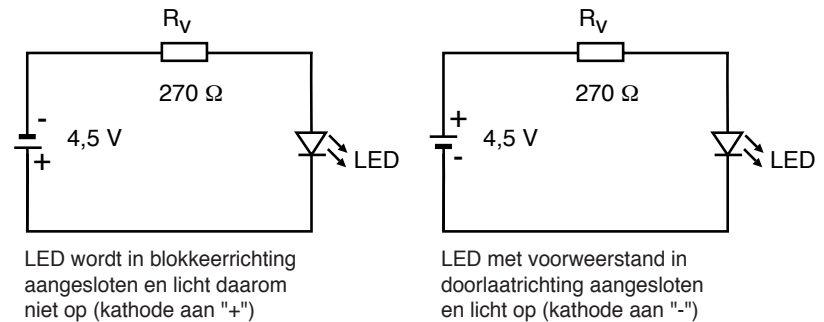
\* De lichtdiodes zijn "LOW CURRENT" -LED's, d.w.z. LED's die hun volledig vermogen al bij 2 mA (groen 4 mA) bereiken hebben.



Als een duidelijk herkenningspunt van een LED ontbreekt of u twijfelt aan de polariteit (omdat sommige fabrikanten verschillende kenmerken gebruiken), dan kan deze ook door uitproberen bepaald worden. Daartoe handelt u als volgt:

U sluit de LED via een weerstand van ca. 270 R (bij Low Current-LED 4 k 7) aan op een voedingsspanning van ca. 5 V (4,5 V of 9-V batterij).

Als de LED daarbij oplicht, dan is de "kathode" van de LED op de juiste manier met het minus verbonden. Licht de LED niet op, is deze in blokkeer-richting aangesloten (kathode aan plus) en moet omgepoold worden.



### 1.10 Geïntegreerde schakelingen (IC's)

Tot slot worden de geïntegreerde schakelcircuits met de juiste polariteit in de hiervoor bestemde fittingen gestoken.

#### LET OP!

**Geïntegreerde schakelingen zijn zeer gevoelig voor verkeerde poling! Let daarom op de betreffende marking van de IC's (inkeping of punt).**

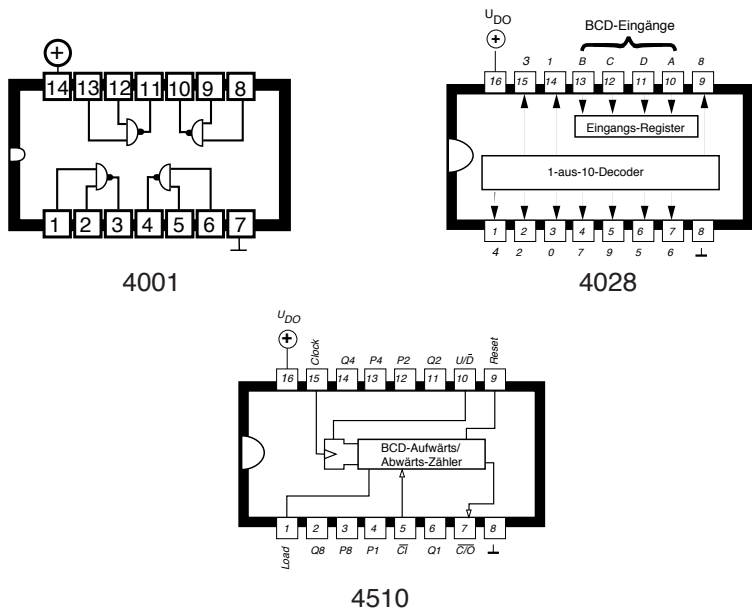
**De hier gebruikte IC's zijn zeer gevoelige CMOS-IC's, die al door statische lading beschadigd kunnen worden.**

**CMOS-elementen mogen dan ook alleen aan de behuizing aangepakt worden zonder daarbij de aansluitpinnen aan te raken. Geïntegreerde schakelingen mogen in principe niet verwisseld of in de fitting geplaatst worden wanneer de voedingsspanning is ingeschakeld.**

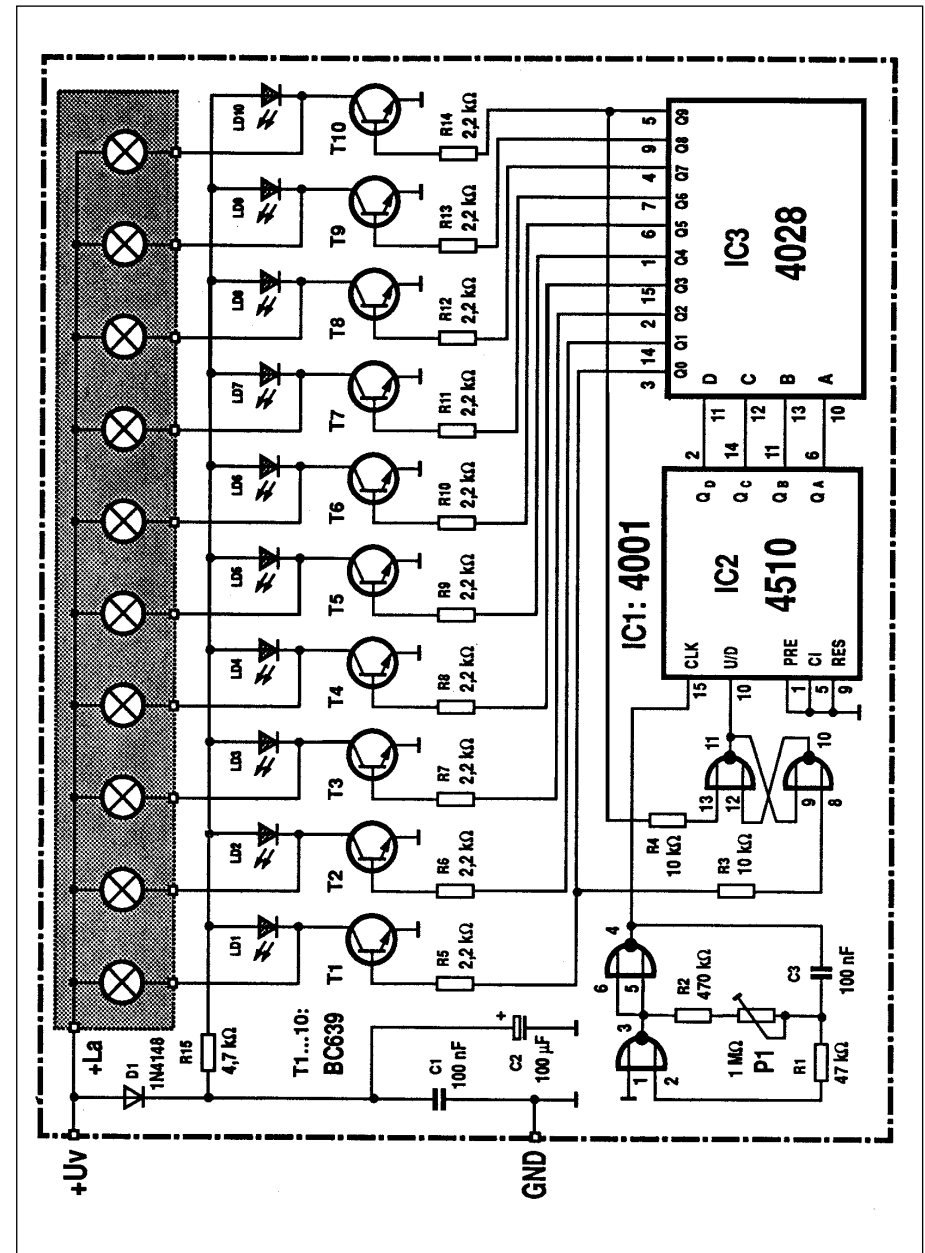
IC1 = CD 4001 of HCF 4001 of MC 14001  
( inkeping of punt moet naar transistor T9 wijzen )

IC2 = CD 4510 of HCF 4510 of MC 14510  
( inkeping of punt moet naar transistor T6 wijzen )

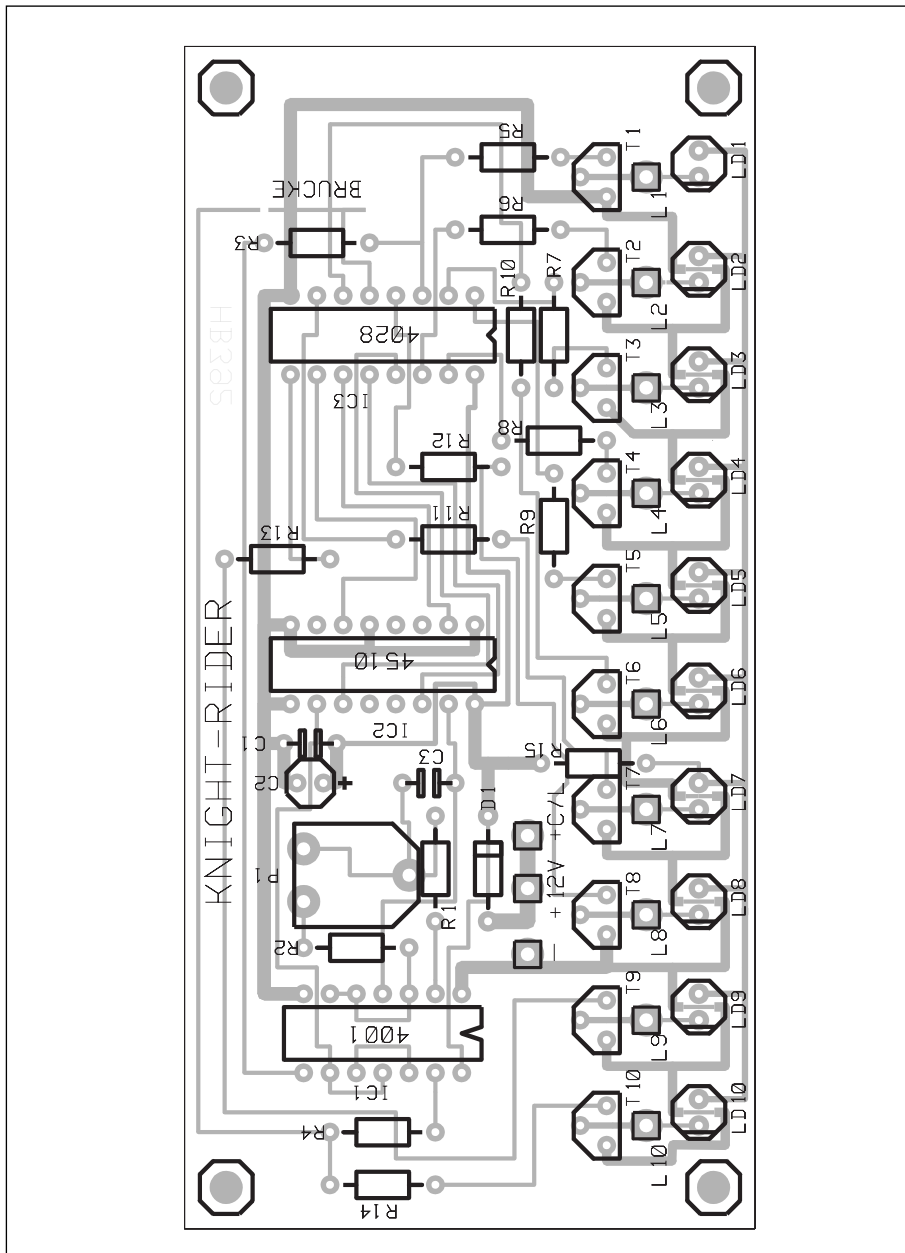
IC3 = CD 4028 of HCF 4028 of MC 14028  
( inkeping of punt moet naar R 10 wijzen )



# Schakelschema



## Onderdelenschema



## 2. Bouwfase II: onderdelencontrole/ aansluiting/ingebruikneming

### 2.1 Controle door degene die het apparaat in elkaar gezet heeft!

Nadat het apparaat opgebouwd is, moet er als eerste een controle plaatsvinden. De bedoeling hiervan is, gevaren door schade aan materialen en door onvakkundig in elkaar zetten te onderkennen.

Controle op het oog

Bij de controle op het oog mag het apparaat niet met de stroomvoorziening verbonden zijn.

Controleer nogmaals, of alle componenten er op de juiste wijze ingezet zijn met de juiste poling. Controleer aan de soldeerkant (printbaankant), of er door soldeerresten printbanen overbrugd zijn, omdat dit tot kortsluiting en vernieling van onderdelen kan leiden.

Verder dient u te controleren, of afgeknipte uiteinden van draden op of onder de printplaat liggen, omdat dit eveneens tot kortsluiting kan leiden.

Eventuele gebreken dienen verholpen te worden!

### Aansluiting/ingebruikneming

#### 2.2 Na de controle kan een eerste functietest uitgevoerd worden.

**Let er op, dat dit bouwpakket alleen van gezeefde gelijkspanning uit een netvoeding of met een accu/ batterij voorzien mag worden. Deze spanningsbron moet ook de benodigde stroom kunnen leveren.**

**Autoladers of speelgoedtreintrafo's zijn hierbij als spanningsbron niet geschikt en leiden tot beschadiging van onderdelen resp. tot het niet functioneren van de module.**

### LEVENSGEVAAR!

**Als u een netvoeding als spanningsbron gebruikt, dan moet deze beslist voldoen aan de VDE-voorschriften!**

2.3 Sluit nu een voedingsspanning (gelijkspanning) aan van ca. 12 V, met de juiste polariteit op de "+12V" en "-" gekenmerkte soldeerstiften.

2.4 Er moet nu een heen en weer lopende lichtpunt te zien zijn, waarvan u de snelheid via de trimpotentiometer P1 kunt instellen.

2.5 Aan de soldeerstiften L 1 ... L10 kunnen gloeilampjes met een vermogensopname van max. 5 Watt per kanaal aangesloten worden. Deze lichten dan telkens parallel tot de overeenkomstige lichtdiodes D1 ... D10 op. Neem één aansluiting van alle gloeilampjes bij elkaar en verbindt deze met de soldeerstift "+C/L". De tweede aansluiting van alle lampjes wordt telkens met L1 ... L10 verbonden.

2.6 Is tot hier alles in orde, kunt u de volgende checklist overslaan.

2.7 Als er tegen de verwachting in, de LED's niet oplichten of permanent oplichten en er is een andere foutfunctie te herkennen, schakelt u onmiddellijk de voedingsspanning uit en controleert u de gehele printplaat nogmaals volgens de onderstaande checklist.

## Checklist voor het zoeken van fouten

**Vink elke controlestep af!**

- Is de voedingsspanning juist gepoold?
- Ligt de voedingsspanning bij ingeschakeld apparaat nog binnen het bereik van ca. 12 Volt?
- Voedingsspanning weer uitschakelen.
- Zijn de weerstanden volgens de juiste waarden op de juiste plek gesoldeerd? Controleer de waardes nogmaals volgens 1.1 van de handleiding.
- Is de diode juist gepoold gesoldeerd? Komt de op de diode gekenmerkte kathodering overeen met de onderdelenopdruk? De kathodering van D1 moet naar IC2 wijzen.
- Zijn de LED's juist gepoold gesoldeerd?  
De kathoden zijn door een afvlakking op de behuizing gekenmerkt en moeten telkens in richting soldeerstift L10 wijzen.
- Zijn de transistors T1 - T10 in de juiste richting gesoldeerd? Kruisen de aansluitpootjes elkaar? Komt de opdruk op de printplaat overeen met de contouren van de transistors?
- Zijn de elco's met de juiste poling gemonteerd? Vergelijk de op de elco gedrukte polariteitsaanduiding met de op de op de printplaat aangebrachte opdruk resp. met het onderdelenschema van de handleiding. Denk er aan, dat afhankelijk van het fabrikaat er "+" of "-" op de onderdelen kan staan!
- Zijn de geïntegreerde schakelcircuits met de juist poling in de fittingen geplaatst?

Kenteken van IC1 moet naar T 9 wijzen.

Kenteken van IC2 moet naar T 6 wijzen.

Kenteken van IC3 moet naar R 10 wijzen.

- Zijn in de IC-fittingen de juiste IC-types geplaatst? Vergelijk de aanduidingen ervan nogmaals met de onderdelenlijst.
- Zitten alle IC-pootjes werkelijk in de fitting? Het gebeurt zeer gemakkelijk, dat een pootje bij het er insteken ombuigt of tussen de fitting door smokkelt?
- Bevindt zich een soldeerbrug of een kortsluiting op de soldeerkant? Vergelijk de printbaanverbindingen, die er eventueel als een ongewilde soldeerbrug uitzien, met de printbaanafbeelding (raster) van de onderdelenopdruk en het schakelschema in de handleiding, voor u een printbaanverbinding (vermeende soldeerbrug) onderbreekt!
- Om printbaanverbindingen of -onderbrekingen makkelijker te kunnen vaststellen, houdt u de gesoldeerde printplaat tegen het licht en zoekt u vanaf de soldeerkant naar deze onaangename begeleidende verschijnselen.
- Is er een koude soldeerplek aanwezig? Controleer svp elke soldeerplek grondig!  
Controleer met een pincet of onderdelen loszitten! Als een soldeerplek u verdacht voorkomt, dan soldeert u deze voor de zekerheid nogmaals!
- Controleer elke soldeerplek nog een keer; vaak wordt een soldeerplek over het hoofd gezien.
- Denk er ook aan, dat een met soldeewater, soldeervet of soortgelijke vloeimiddelen of met ongeschikt soldeertin gesoldeerde printplaat niet kan functioneren. Deze middelen zijn geleidend en veroorzaken daarvoor kruipstromen en kortsluitingen. Bij bouwpakketten, die met zuurhoudend soldeertin, met soldeervet of soortgelijke vloeimiddelen gesoldeerd worden, vervalt de garantie! Deze bouwpakketten worden door ons niet gerepareerd of vervangen!

2.8 Als al deze punten gecontroleerd en eventuele fouten gecorrigeerd zijn, dient u zoals in bouwfase 2.1 vermeld opnieuw alle onderdelen te controleren. Pas daarna mag de module weer in gebruik genomen worden! Als er door een eventueel aanwezige fout aan geen onderdeel schade is toegebracht, moet de schakeling nu functioneren.

De schakeling kan nu, na het uitvoeren van een succesvolle functietest en onder aanhouding van de VDE-bepalingen voor de bestemde bedoeling in gebruik worden genomen.

## Storing

Als er aangenomen kan worden dat gebruik zonder gevaar niet meer mogelijk is, doet het apparaat buiten werking gesteld worden en beschermd worden tegen het per ongeluk in werking zetten door derden.

Dit geldt:

- als het apparaat zichtbaar beschadigd is
- als het apparaat niet meer functioneert
- als delen van het apparaat los of niet helemaal vastzitten
- als de verbindingkabels zichtbaar beschadigd zijn.

**Als het apparaat gerepareerd moet worden, mogen er alleen originele reserveonderdelen gebruikt worden. Het gebruik van afwijkende onderdelen kan lijden tot ernstige schade of persoonlijk letsel!**

**Een reparatie mag alleen uitgevoerd worden door een vakman.**

Als bouwpakketten niet functioneren dienen deze met een exacte omschrijving van de fout (aanduiding van datgene dat niet functioneert... want alleen een exacte beschrijving van de fout maakt een onberispelijke reparatie mogelijk!) en de bijbehorende bouwbeschrijving en zonder behuizing teruggestuurd te worden. Tijdrovende montage of demontage van behuizingen moeten wij om begrijpelijke redenen extra berekenen. Reeds opgebouwde bouwpakketten kunnen niet omgeruild worden. Bij installatie en bij het omgaan met netspanning dient u zich beslist te houden aan de VDE-voorschriften.

## Garantie

Op dit apparaat verlenen wij 1 jaar garantie. De garantie omvat het gratis verhelpen van de gebreken die aantoonbaar op het gebruik van niet perfect materiaal of fabricagefouten terug te voeren zijn.

Omdat wij geen invloed hebben op de juiste en vakkundige opbouw, kunnen wij om begrijpelijke redenen bij bouwpakketten alleen garantie geven voor de volledigheid en perfecte toestand van de onderdelen.

Gegarandeerd wordt het functioneren volgens de karakteristieke waarden van de componenten in oningebouwde toestand en het voldoen aan de

technische gegevens van de schakeling bij voorgeschreven ingebruikname en gebruik volgens soldeervoorschrift, vakkundige verwerking.

Verdere aanspraken zijn uitgesloten.

Wij geven geen garantie noch zijn wij op één of andere manier aansprakelijk voor schades of de gevolgen daarvan die samenhangen met dit product.

Wij beperken ons tot reparatie, achteraf verbeteren, leveren van reserveonderdelen of terugbetaling van de aankoopprijs.

Bij de volgende criteria vindt geen reparatie plaats resp. vervalt het recht op garantie;

\* Als er voor het solderen zuurhoudend soldeertin, soldeervet of vloeimiddel en dergelijke gebruikt is

\* Als het bouwpakket niet vakkundig gesoleerd en opgebouwd is.

Hetzelfde geldt ook:

- Bij veranderingen of pogingen tot reparatie
- Bij het eigenmachtig veranderen van de schakeling
- Bij het gebruik van andere, niet origineel tot het bouwpakket behorende onderdelen
- Bij vernielen van printbanen of soldeeroegen
- Bij verkeerde montage en de schades die daarvan het gevolg zijn
- Bij overbelasting van de module
- Bij schades door ingrepen van derden
- Bij schades door het zich niet houden aan de bedieningshandleiding en het aansluitschema
- Bij aansluiting op een verkeerde spanning of stroomsoort
- Bij verkeerde poling van de module
- Bij verkeerde bediening of schades door onzorgvuldige behandeling of misbruik
- Bij defecten die ontstaan door overbrugde zekeringen of door het gebruik van verkeerde zekeringen.

In al deze gevallen gebeurt het terugsturen van het bouwpakket op uw kosten.