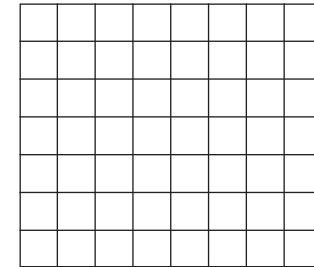
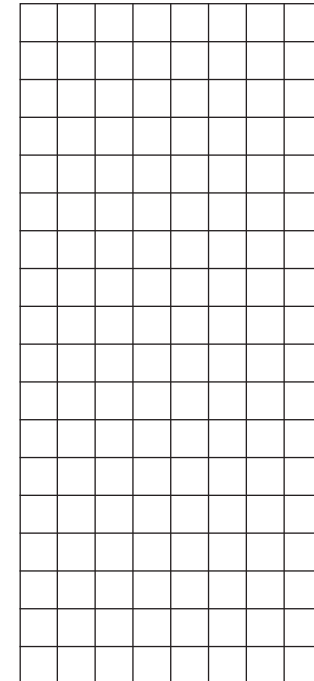
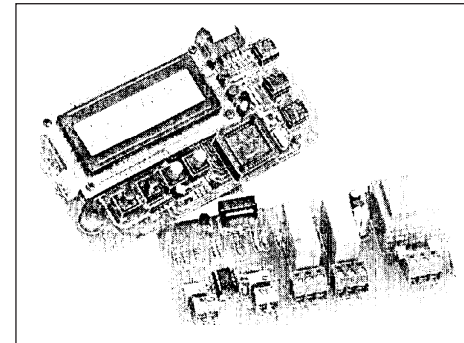


Bestnr.: 13 09 90 bouwpakket  
11 39 99 kant en klaar  
apparaat



# Temperatuurverschilregelaar



## Impressum

Alle rechten, ook vertalingen, voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.com](http://www.conrad.com)

# 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 gebruiksaanwijzing zorgvuldig door! Bij schades, die ontstaan door het niet opvolgen van de handleiding, vervalt het recht op garantie. Voor volgschades, die hieruit ontstaan zijn wij niet aansprakelijk.

Bewaar deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig!

## Inhoudsopgave

	Pagina
Werkingsvoorwaarden	4
Gebruik waarvoor het apparaat bedoeld is	6
Aanwijzing betreffende de veiligheid	6
Beschrijving van het product	8
Beschrijving van de schakeling	9
Bediening van het apparaat	14
Technische gegevens	19
Algemene aanwijzing voor het opbouwen van een schakeling	20
Soldeerhandleiding	23
1. Bouwfase I	25
2. Bouwfase II	33
Schema's onderdelen	44/45
3. Bouwfase III	46
Checklist voor het zoeken van fouten	49
Trimmen	52
Tips voor inbouw in een behuizing	53
Storing	54
Garantie	54
Schakelschema analoge gedeelte	58/59

## Introductie

Geachte klant,

Hartelijk dank voor de aankoop van dit product.

Lees deze gebruiksaanwijzing volledig en zorgvuldig door, voordat u deze temperatuurverschilregelaar 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

## Aanwijzing (bouwpakket)

Het bouwpakket mag alleen door een vakman die met de materie vertrouwd is opgebouwd en in gebruik genomen worden!

Degene, die een **bouwpakket** in elkaar zet, 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 zelf uit bouwpakketten samengesteld worden, dienen **veiligheids-technisch als een industrieel product** beschouwd te worden.

## Aanwijzing (kant en klaar apparaat)

Dit apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten. Om dit zo te houden en zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, moet de gebruiker zich houden aan de veiligheidsbepalingen en waarschuwingen die in deze handleiding staan!

## Werkingsvoorwaarden

- Apparaten die ontworpen zijn voor gebruik via het stroomnet mogen alleen werken op 230 V / 50 Hz wisselspanning.
- Het gebruik van de module mag alleen geschieden met de daarvoor voorgeschreven spanning.
- Als de stroomkabel beschadigd is, mag deze alleen door een vakman vervangen worden.
- Bij apparaten met een voedingsspanning > 35 Volt mag de eindmontage alleen uitgevoerd worden door een vakman onder inachtneming van de VDE-bepalingen.
- Als er een zekering vervangen moet worden, dient het apparaat volledig losgekoppeld te worden van het net. Er mag alleen zekering met dezelfde stroomwaarde en triggerkarakteristiek (MT 32 mA) gebruikt worden.
- Het apparaat kan in elke positie geplaatst worden.
- Op de module aangesloten apparaten mogen een aansluitcapaciteit van steeds max. 1000 Watt / 250 V ~ niet overschrijden!
- Bij de installatie van het apparaat dient u te letten op voldoende kabeldiameter van de aansluitkabels!
- U dient in de aansluitkabels van het apparaat overeenkomstige zekeringen in te voegen.
- De aangesloten verbruikers dienen volgens de VDE-voorschriften met de aardleiding verbonden resp. geaard te worden.
- Het relaiscontact biedt in geopende toestand geen volledige afkoppeling van het stroomcircuit. Met het relais is daarom alleen het functioneel in- en uitschakelen mogelijk van apparaten die op het net werken!

- De toegestane omgevingstemperatuur (kamertemperatuur) mag tijdens het gebruik alleen tussen 0 °C en 40 °C liggen.
- Als er condenswater gevormd wordt, moet er een acclimatiseringstijd van maximaal 2 uur afgewacht worden.
- Bescherm deze module tegen vochtigheid, spatwater en hitte-inwerking!
- Het apparaat mag niet gebruikt worden in combinatie met makkelijk ontvlambare en brandbare vloeistoffen!
- Het apparaat mag niet in de nabijheid van sterke HF- of magneetvelden gebracht worden, omdat daardoor het apparaat in een ongedefinieerde werkingstoestand (ongecontroleerd schakelen van het relais) gebracht kan worden!
- Het apparaat is niet geschikt voor kinderen en jongeren in de leeftijd tot 14 jaar!
- De 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 schade c.q. personen leiden!

- Een reparatie van het apparaat mag alleen uitgevoerd worden door het **Conrad Service-Center** of door een elektrovakman!

## Gebruik waarvoor het apparaat bedoeld is

Het apparaat is bedoeld voor het meten en registreren van temperaturen in het bereik van 0 - 99 °C. Het apparaat registreert de temperaturen op twee plekken en bepaalt het temperatuurverschil. Afhankelijk van de programmering en het temperatuurverschil worden relais geschakeld, die gebruikt kunnen worden voor het sturen van circulatiepompen en dergelijke.

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, vooral 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 stop-contact 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 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 gaan 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 bedienings- en aansluitfouten buiten ons invloedssfeer liggen. Begrijpelijkerwijs kunnen wij niet aansprakelijk worden gesteld voor schades die daarvan het gevolg zijn.
- 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.
- Apparaten die werken op een spanning > 35 V mogen alleen door een vakman aangesloten worden.
- Bij elk geval dient gecontroleerd te worden of het bouwpakket geschikt is voor de desbetreffende toepassing en plaats resp. gebruikt kan worden.

- De ingebruikname mag principieel pas gebeuren, als de schakeling absoluut veilig voor aanraken in een behuizing is ingebouwd.
- Als metingen bij geopende behuizingen onvermijdelijk zijn, moet er uit veiligheidsoverwegingen een scheidingstrafo tussen geschakeld worden, of, zoals reeds genoemd, de spanning via een geschikte adapter (die aan de veiligheidsbepalingen voldoet) toegevoerd worden.
- Alle bedradingswerkzaamheden mogen alleen in spanningloze toestand uitgevoerd worden.

## Beschrijving van het product

Deze temperatuurverschilsschakeling is bedoeld voor het sturen van zonnepaneleninstallaties. Hierbij worden de temperaturen op het zonnepaneel en op de warmteopslag gemeten en wordt het temperatuurverschil bepaald. De microprocessor stuurt dan dienovereenkomstig twee circulatiepompen, of een circulatiepomp en een bypass-ventiel aan via relais. Per relais kan een last van maximaal 1000 Watt geschakeld worden.

Om terugkoppelingen naar de rendabiliteit van de installatie te krijgen, worden de inschakeltijden van de relais (looptijden van de pompen) alsmede de op voeler 1 gemeten maximumtemperatuur en de op voeler 2 gemeten minimumtemperatuur opgeslagen.

Alle bedrijfsparameters, zoals het temperatuurverschil waarbij het apparaat moet schakelen, de schakelhysteresis en de maximale waarde voor de opslagtemperatuur zijn via toetsen makkelijk programmeerbaar. Alle geprogrammeerde waarden blijven ook als de stroom uitvalt behouden, d.w.z. na het uitvallen van de stroom werkt de installatie direct weer door. Zelfs de bepaalde inschakeltijden van de relais en de opgeslagen max./ min. voelertemperaturen blijven behouden.

Alle meetwaarden (zonnepaneeltemperatuur, opslagtemperatuur, temperatuurverschil), alsmede alle geprogrammeerde bedrijfsparameters (verschil, hysteresis, maximumwaarde, relais-inschakeltijden) kunnen op een 2 x 16-cijferig display opgevraagd worden.

Om het verkalken van de warmteopslag te voorkomen kan een maximale opslagtemperatuur geprogrammeerd worden. Bij het bereiken van deze temperatuur wordt een tweede relais geschakeld, waarmee b.v. een bypass-ventiel of een tweede circulatiepomp aangestuurd worden.

Voor gebruik bij een eventuele noodsituatie kunnen beide relais ook handmatig via toetsen geschakeld worden. De schakeltoestanden worden via lichtdiodes getoond.

Als er eventueel een voeler stukgaat wordt het relais voor de circulatiepomp van het zonnepaneel ingeschakeld, om oververhitting van de installatie te voorkomen.

Door het brede instelbereik is het apparaat ook geschikt voor zonneverwarming van zwembaden en vergelijkbare toepassingen.

**Dit artikel is getest volgens de EG-richtlijn 89/336/EG (EMVG van 09.11.1992, elektromagnetische Verdraagzaamheid) en voldoet aan de wettelijke bepalingen.**

## Beschrijving van de schakeling

De meest wezenlijke opgave van deze schakeling bestaat daarin, temperaturen te meten en te reageren in overeenstemming met de vooraf ingestelde limietwaarden. Zo gezien gaat het om een elektronische thermometer, en wel een met twee verschillende kanalen.

Omdat het er om gaat de temperaturen op twee verschillende punten te bepalen, bezit de schakeling daarvoor twee identieke, volkomen gescheiden kanalen voor de voorbereiding. Pas bij de evaluatie in de microprocessor komen beide samen.

Voor de meting worden twee PT-1000-voelers F1 en F2 gebruikt, die aangesloten worden op de aansluitklemmen K2 en K3. Vanaf nu beperken we ons tot het bovenste kanaal, het andere gedraagt zich identiek. Samen met R3 vormt de voeler een spanningsdeler, waarvan de gemiddelde waarneming via de afvlakweerstand R5 en C11 bij de plusingang van OpAmpIC6.1 terechtkomt.

De miningang wordt via de spanningverdeler R2/R15 van een vaste voorspanning voorzien. Met de terugkoppelingsweerstand R21 en R22/24 stelt men de factor in, waarmee de ingangsverschilspanning versterkt wordt. De temperatuurafhankelijke weerstandsverandering van de PT-1000-voeler is exact gedefinieerd. De desbetreffende curve is als tabel opgeslagen in de microprocessor; bij 0 °C bedraagt de weerstand exact 1000,0 Ω.

De door de weerstanden R2, R3, R15 en PT-1000 gevormde brug ligt aan een gestabiliseerde spanning, die door D1 (LM 336) op 2,5 V constant gehouden wordt. Twee analoog/ digitaal omvormers (IC1 en IC2) digitaliseren de OpAmp- uitgangsspanningen met een resolutie van 8 bit en voeden ze aan de processor (C4). De ICs 1...3 liggen aan een gemeenschappelijke data- en taktlijn, alleen de drie chip-select-signalen worden gescheiden van µP gegenereerd.

Voor het instellen van de schakelpunten zijn vier voelers voldoende, die eveneens naar de port-kabels van de µP leiden. Vier pull-ups in R26 trekken deze ingangen in rusttoestand naar plus. De aanduiding van de toestand vindt plaats via een vloeibaar kristal-display (LCD) met twee delen van elk 16 tekens. Uit de actuele meetwaarden en de vooraf ingestelde parameters leidt de processor de schakelsignalen voor de beide relais af. Bovendien kan er via T3 een akoestisch signaal geactiveerd worden.

Alle instellingen vooraf worden opgeslagen in een seriële EEPROM (IC3), zodat ze ook behouden blijven als de stroom uitvalt. De module wordt van stroom voorzien via een eigen voeding, die vanwege het geringe benodigde vermogen zeer weinig kost. De totale schakeling is verdeeld over twee printplaten, die d.m.v. een tienpolige kabel met elkaar verbonden zijn.

Aan welke precisie- en stabiliteitseisen hier voldaan moet worden, wordt duidelijk aan de hand van de volgende overweging:

De spanningsdeler R2/R15 verdeelt de 2,5 V referentiespanning onder in de verhouding 0,82/5,52 ( 0,15 en levert via R4 ca. 370 mV aan de miningang van de OpAmp. Als de PT-1000-voeler bij 0 °C een weerstand van exact 1000 Ω heeft, bedraagt de deelfactor van R3/PT = 0,18, zodat de referentiespanning op deze brugtak onderverdeeld wordt op 440 mV en via R5 naar de OpAmp-plusingang. Daarmee "ziet" de OpAmp bij 0 °C een ingangsverschilspanning van tamelijk precies +70 mV.

Omdat de PT 1000 een positief karakteristiekverloop heeft (toenemende weerstand bij stijgende temperatuur), neemt ook de OpAmp-verschilspanning bij hogere temperaturen toe; daarom is de meetspanning in het bovenste bereik het grootste, zodat de A/D-omvormer daarbij precies tot aan de grens van de maximaal toelaatbare ingangsspanning van 3 V "gebracht" wordt. De OpAmp-versterkingsfactor bedraagt dan ca. 15.

Bij deze toepassing is het temperatuurbereik beperkt tot 0...100 °C, hoewel de PT 1000 een veel groter meetbereik heeft (-200 ... +850 °C). Bij 100 °C gaat de voelerweerstand omhoog tot 1385,0 Ω, zodat de deelfactor van R3/PT verschuift naar 0,23; de OpAmp-ingangsspanning wordt daardoor vergroot tot ca. 570 mV (tegenover 440 mV bij 0 °C), en de verschilspanning op de OpAmp-ingangen gaat omhoog tot ca. 200 mV.

Als u blijft bij de aangenomen versterkingsfactor van  $v \approx 15$ , dan verandert het ADU-ingangssignaal over het gehele meetbereik met 130 mV .  $15 \approx 2$  V, die met 8 bit gedigitaliseerd worden. Dat komt overeen met 255 stappen of 8 mV per stap. Het zal duidelijk zijn, dat de gebruikte OpAmps bij deze kleine signalen ten aanzien van drift en ruis aan de hoogste eisen moet voldoen.

## Extra werkzaamheden

De totale schakeling is verdeeld over twee printplaten, waarvan de analoge kaart uit financiële overwegingen slechts aan één kant van een laag voorzien is; hier moet u daarom nog drie draadbruggen nasolderen.

Vanwege de zeer geïntegreerde onderdelen van het digitale gedeelte is de tweede printplaat dubbelzijdig van een koperlaag voorzien. Hier wordt later ruggelings het display opgestoken, zodat in totaal een compacte unit ontstaat, die in een gebruikelijke behuizing ingebouwd kan worden.

Bij dergelijke complexe schakelingen verdient het aanbeveling de opbouw stapsgewijs parallel te laten lopen met de ingebruikname, om eventuele fouten direct te kunnen herkennen en te verhelpen. In dit geval is het het beste om met het analoge gedeelte HB 492 te beginnen.

Na het insolderen van de drie draadbruggen worden de weerstanden geplaatst. Om elke vervalsing van de meetsignalen uit te sluiten, verdient het aanbeveling om in het bereik van de voorversterker weerstanden met een metalen laag te gebruiken - in ieder geval daar, waar ze invloed op de versterking resp. op het voorbereiden van het signaal hebben (brug, terugkoppeling).

Dan volgen de beide vrijlooptiodes D2 en D3, en daarna wordt het complete bereik van de voeding van onderdelen voorzien, dus inclusief zekering, trafo, elko's en vaste spanningsregelaar IC5. De varistor V1 op de primaire kant van de trafo dient voor het onderdrukken van hoogfrequente storingspieken, die u via het net kunt inkoppelen; deze komen weliswaar niet via de inductieve weg via de trafo, maar via de parasitaire trafocapaciteit aan de secundaire kant en kunnen het digitale gedeelte makkelijk in de war brengen.

Neem de voeding op zich in gebruik en overtuig u ervan dat de +5V-spanning bij een belasting met 50...80Ω stabiel blijft.

**Zorg ervoor, dat voor iedere volgende stap de netspanning afgeklemd en de stroomtoevoer buiten bereik gebracht wordt!**

Voorzie dan de relais van de bijbehorende driver-transistors; zodra u op de basisvoorweerstand R11 resp. R13 een brug naar de 5-V-spanning maakt, moet het betreffende relais aantrekken.

Na het solderen van de stabilisator D1 moet u bij R2/R3 resp. R8/R9 de brug-bovenspanning van +2,5 V controleren. Als u op de klemmen K1 resp. K2 een 5Ω potmeter aansluit, moet u op de uitgangen van de Opamps IC6 (pins 1 resp. 7) het veranderende uitgangssignaal kunnen volgen, zodra u de potmeter verdraait.

Bij het digitale gedeelte HB 492-A is een dergelijke trapsgewijze ingebruikname niet mogelijk, zodat u er op aangewezen bent meteen goed te solderen om succes te hebben.

Ook hier begint het monteren van de onderdelen met de weerstanden, die allemaal van het type met koollaag kunnen zijn. Alle ICs komen op een

fitting, waarbij voor de controller een speciaal type voor PLCCs voorzien is (Plastic Leadless Chip Carrier). Let op de uitrichting van de markeringskepen, zodat er bij een later gebruik van de ICs geen verkeerde polingen kunnen voorkomen.

Ook de weerstandsnetwerken moeten in de juiste richting geplaatst worden; de gemeenschappelijk uitgevoerde verzamelaansluiting is op de printplaat en in het bedradingsschema gekenmerkt door een puntje.

Voor de verbinding van de printplaten met elkaar is een tienpolige vlakke kabel voorzien; daarvoor en voor de LCD-aansluiting soldeert u steeds de passende stiftstrips.

De module is bedoeld voor inbouw in de passende Euromas-behuizing, waarin kabeldoorvoeringen met trekcontlasting geschroefd worden.

## Elektrische aansluitingen

**De schakeling mag alleen in gebruik worden genomen, als deze beslist aanrakingsveilig en onder het aanhouden van de VDE-bepalingen in een behuizing gebouwd is.**

## Aansluiting op het net

De stroomkabel wordt aangesloten op de met "230 V ~" aangeduide klem.

**Pas op! Levensgevaarlijk!**

**Let er op, dat de aansluitkabels bij het aanklemmen spanningvrij zijn!**

## Aansluiten van de verbruikers

De verbruikers, die met de relais in- of uitgeschakeld moeten worden, worden naar behoefte op de aansluitklemmen 5, C en "O" aangesloten.

In rusttoestand (relais niet geschakeld) is het "O"-contact (opener-contact) van een relais geleidend verbonden met het "C"-contact.

Let beslist op de aanwijzingen in het hoofdstuk "**Werkingsvoorwaarden**" betreffende aansluitlast, aarding van de verbruikers en de aanwijzingen aangaande kabeldoorsnede van de aansluitkabels enz.!

## Aansluiten van de temperatuurvoelers

### Let op!

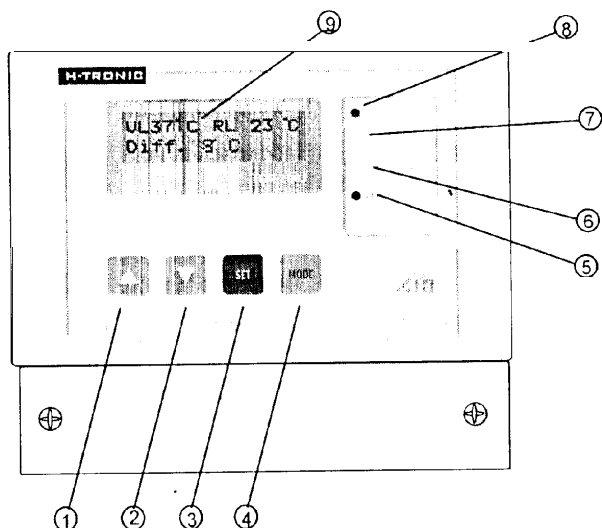
Hier mogen alleen temperatuurvoelers van het type PT 1000 (b.v. bestnr. 10 99 75 of 10 80 57) toegepast worden!

De temperatuurvoelers worden aangesloten op de met "FÜHLER 1" en "FÜHLER 2" aangeduide schroefklemmen.

Voeler 1 moet aan de warmtebron (b.v. zonnepaneel) gemonteerd worden, voeler 2 aan de warmteopslag (ketel).

## Bedienen van het apparaat

### Bedieningsgedeelte



### (1) UP-toets

Als het apparaat met de SET-toets in de programmeermode gebracht is, kan met de UP-toets de desbetreffende temperatuurwaarde met 1 °C verhoogd worden. Samen met de DOWN-toets (2) kan in het desbetreffende programmapunt een reset uitgevoerd worden.

### (2) DOWN-toets

Als het apparaat met de SET-toets in de programmeermode gebracht is, kan met de DOWN-toets de desbetreffende temperatuurwaarde met 1 °C verlaagd worden. Samen met de UP-toets (1) kan in het desbetreffende programmapunt een reset uitgevoerd worden.

### (3) SET-toets

Door op de SET-toets te drukken wordt het apparaat in de programmeermode gebracht. Met elke verdere druk op deze toets schakelt u een programmapunt verder. Hier kunnen het temperatuurverschil (Differenz), de schakelhysterisis (Hysterisis) en de maximale temperatuurwaarde (Maxwert) ingesteld worden en tevens kan het apparaat gekalibreerd worden (Kal 0 / Kal 73). Verder kunnen hier de beide schakelrelais (R1, R2) handmatig in- en uitgeschakeld worden. door op de MODE-toets te drukken worden de ingestelde parameters opgeslagen en verlaat u de programmeermode weer.

### (4) MODE-toets

Door op de MODE-toets te drukken kunnen tijdens de het gebruik geregistreerde meetwaarden opgevraagd worden. Met iedere volgende druk op deze toets schakelt het apparaat een meetwaarde verder. Hier worden de max. op voeler 1 gemeten temperatuur (F1 max), de laagste op voeler F2 gemeten temperatuur (F2 min), het maximale temperatuurverschil op voeler 2 (dT F2), het maximale temperatuurverschil op voeler F1 (dT F1) getoond. Deze waarden worden in het geheugen opgeslagen en kunnen ook na het uitvallen van de stroom op elk moment weer opgeroepen worden.

### (5) Storings-LED

Deze LED licht op als er een breuk is in de sensorcabell of als een sensor niet aangesloten is. Gelijkijdig klinkt er een waarschuwings-sig-naal, het relais 1 wordt in- en relais 2 wordt uitgeschakeld.



#### (6) Aanduidings-LED relais 2

Deze LED licht op, als relais 2 ingeschakeld wordt. Relais 2 wordt ingeschakeld, als de ingestelde maximale temperatuur bereikt wordt.

#### (7) Aanduidings-LED relais 1

Deze LED licht op, als relais 1 ingeschakeld wordt. Relais 1 wordt ingeschakeld, als het ingestelde maximale temperatuurverschil bereikt wordt.

#### (8) Display-LED net

Deze LED licht op, als het apparaat voorzien wordt van netspanning, m.a.w. als het in werking is.

#### (9) LC-display

Op dit 2-regelige punt-matrix- display worden alle parameters en meetwaarden getoond. Op de bovenste regel van het display worden steeds de temperaturen van voeler 1 en voeler 2 weergegeven. Op de onderste regel vindt, afhankelijk van het menupunt, de desbetreffende weergave plaats.

## Ingebruikname

Verbind het apparaat met het net via een wandcontactdoos.

- Kort na elkaar lichten alle lichtdiodes op en er klinkt een korte piepton (LED-test).
- Op het display verschijnt kort een inschakelmelding en aansluitend worden de actuele data van de aangesloten voelers en het daaruit resulterende temperatuurverschil getoond.

Het apparaat is nu volledig klaar voor gebruik.

## Veranderen van de werkingsparameters

Druk op de SET-toets (3).

- Op de onderste regel van het display wordt nu de het ingestelde temperatuurverschil getoond, waarbij relais 1 schakelt. Met de UP- en de DOWN- toetsen (1) en (2) kan de gewenste verschilwaarde binnen het bereik van 1 - 30 °C ingesteld worden.

Druk opnieuw op de SET-toets (3).

- Op de onderste regel wordt nu de ingeschakelde schakelhysteresis getoond. Met de UP- en de DOWN- toetsen (1) en (2) kan de gewenste hysteresiswaarde binnen het bereik van 1 - 20 °C ingesteld worden. u dient er hierbij op te letten dat het ingestelde verschil groter moet zijn dan de hysteresis.

Druk weer op de SET-toets (3).

- Op de onderste regel van het display wordt nu de ingestelde maximumtemperatuur van voeler 2 (opslagtemperatuur) getoond, waarbij relais 2 schakelt. Met de UP- en de DOWN- toetsen (1) en (2) kan de gewenste maximumtemperatuur binnen het bereik van 10 - 99 °C ingesteld worden.

Druk op de MODE-toets (4).

- De ingestelde werkingsparameters worden nu opgeslagen en het apparaat keert terug naar de normale werkingsmode.

## Handmatig gebruik

Onder bepaalde omstandigheden kan het nodig zijn de circulatiepompen handmatig in te schakelen en af te zien van automatisch gebruik (ontluchtingswerkzaamheden, defecte voeler enz.).

Druk hiertoe 6 x op de SET-toets (3), tot op de onderste displayregel de aanduiding (R 1 : AUS) verschijnt. Door op de UP- of DOWN-toets (1) of (2) te drukken wordt relais 1 ingeschakeld en op het display verschijnt (R 1 : EIN). Als u opnieuw op de UP- of DOWN-toets drukt wordt het relais uitgeschakeld.

Als u nogmaals op de SET-toets drukt, verschijnt op het display (R 2 : AUS). Met de UP- of DOWN-toets kan nu relais 2 in- of uitgeschakeld worden.

Om terug te keren naar de automatische werking hoeft u alleen op de MODE-toets (4) te drukken. Het apparaat bevindt zich dan weer in de normale werkingsmode.

#### **Akoestische waarschuwing**

**Als het apparaat zich in de SET- of handmatige werkingsmode bevindt, dan klinkt er elke 10 seconden een kort waarschuwingssignaal, om er op te wijzen dat de automaat buiten werking is.**

**Hiermee moet voorkomen worden, dat de installatie per ongeluk gedeactiveerd wordt en wordt daardoor oververhitting van het zonnepaneel vermeden!**

#### **Opvragen van de opgeslagen maximumwaarden**

Door op de MODE-toets (4) te drukken kunnen de maximumwaarden, die tijdens het gebruik geregistreerd en opgeslagen zijn, opgevraagd worden.

Dit zijn:

F 1 max.	= max. gemeten temperatuur op voeler 1
F 2 min.	= min. gemeten temperatuur op voeler 2
dT F 1	= max. temperatuurverschil op voeler 1
dT F 2	= max. temperatuurverschil op voeler 2
R 1 Aan	= totale inschakeltijd van relais 1 in uren en minuten
R 2 Aan	= totale inschakeltijd van relais 2 in uren en minuten

#### **Wissen van de opgeslagen maximumwaarden**

Voor het wissen van de opgeslagen maximumwaarden moet met de MODE-toets (4) de gewenste maximumwaarde opgeroepen worden. Voor het wissen van de waarde drukt u eerst op de DOWN-toets (2) en houdt u deze toets ingedrukt. Druk nu bovendien nog op de UP-toets (1). De maximumwaarde is nu gewist.

#### **Wissen van de relais-inschakeltijden**

Voor het wissen van de relais-inschakeltijden moet met de MODE-toets de relais-inschakeltijd opgeroepen worden. Voor het wissen van deze waarden drukt u eerst op de DOWN-toets (2) en houdt u deze toets ingedrukt. Druk nu bovendien nog op de UP-toets (1). De inschakeltijd is nu gewist.

#### **Aanwijzing**

**Het geleverde kant en klare apparaat bestnr. 11 33 99 is reeds af fabriek compleet getest en getrimd! Het zelf veranderen van de trimparameters dient in elk geval vermeden te worden! Gebruik in het menupunt "Kal 0 : NEIN" of "Kal 73: NEIN" in geen geval gelijktijdig de UP- en DOWN-toetsen!**

#### **Stukgaan van de voeler**

Als er een voeler stukgaat, wordt automatisch relais 1 ingeschakeld. Hierdoor wordt de laadpomp van het zonnepaneel ingeschakeld en is daardoor oververhitting van het zonnepaneel uitgesloten.

#### **Technische gegevens**

Functie	: schakeling voor het sturen van zonnecollectoren
Temperatuurbereik	: 0...99 °C
Temperatuurverschil	: 1...30 °C
Hysteresis	: 1...20 °C
Maximumwaarde	: 10...99 °C
Ingang	: twee PT 1000 temperatuurvoelers, een aan de collector (boven) en een aan de ketel (onder)
Geschikte meetvoelers	: PT 1000, bestnr. 10 99 75 of 10 80 57 (u heeft er twee nodig)
Relaisuitgang	: twee potentiaalvrije omschakelcontacten, een voor het schakelen van een circulatiepomp en een voor het schakelen voor een alarmsignaal resp. extra pomp / bypassventiel
Schakelvermogen per relais	: 1000 Watt

Displays	: LC-display met 2 x 16 tekens en 4 LEDs
Voedingsspanning	: 220 - 240 V~/50 Hz via wandcontactdoos
Vermogenverbruik	: max. 1,5 VA
Afmetingen	: 132 x 70 x 55 mm (bouwpakket) 168 x 162 x 85 mm (in behuizing)

### Let op!

Voor u met het in elkaar zetten begint, dient u eerst in alle rust deze montagehandleiding 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 natuurlijk 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 van fouten en onder bepaalde omstandigheden het kapotgaan van onderdelen, hetgeen vaak en kettingreactie tot gevolg heeft, waardoor het gehele bouwpakket vernield wordt.

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

Bij het in elkaar zetten van elektronische schakelingen wordt een basis-kennis van de behandeling van de onderdelen, het solderen en het omgaan met elektronische resp. elektrische onderdelen aanwezig 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 contractarbeid, want de hier gebruikte tijd is drie keer zo klein als die voor het zoeken van fouten.

Een veel voorkomende oorzaak voor het niet functioneren is een montagefout, b.v. verkeerd er ingezette onderdelen zoals ICs, diodes en elko'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 werkelijk 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 een koude soldeerplek. Deze onaangename begeleiders van het knutselleven treden op, als of de soldeerplek niet goed verwarmd wordt, zodat het tin geen goed contact heeft met de leidingen, 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 elektronica-soldeertin met de aanduiding "SN 60 Pb" (60% tin en 40% lood). Dit soldeertin heeft een colofoniumkern, die 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 draait de "zaak" desondanks nog niet, dan is er waarschijnlijk een onderdeel defect. Als u een beginner bent op het gebied van elektronica, is het in dat geval het beste, als u een kennis om raad vraagt die een beetje thuis is in elektronica en eventueel 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 alsmede met de bijbehorende bouwbeschrijving 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 aan de buitenkant kan liggen.

## Aanwijzing

Dit bouwpakket werd, voordat het in productie ging, vele keren als prototype gebouwd 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 3 bouwfases:

- 1. Bouwfase I : montage van de componenten op de netvoeding / relais printplaat**
- 2. Bouwfase II: montage van de componenten op de bedienings- / display printplaat**
- 3. Bouwfase III: controle van de onderdelen / aansluiting / ingebruikname**

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 (gevaarvoor 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 principiële nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten een zuur, dat componenten en printbanen vernietigt.
2. Als soldeermateriaal mag alleen elektronicatijn 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 vernietigd. Het voert tevens 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 siliconenafstrijker.

8. Na het solderen worden de aansluitdraden direct boven de soldeerplek afgeknipt met een zijknijptang.
9. Bij het solderen van halfgeleiders, LEDs en ICs 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 poling 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 stuk gaan van dure onderdelen.
11. Denkt u er alstublieft aan dat niet correct uitgevoerde soldeerwerkzaamheden, verkeerde aansluitingen, verkeerde bediening en uitrustingsfouten buiten onze invloed liggen.

## 1. Bouwfase I: Montage van de onderdelen op de printplaat voor de netvoeding

### 1.1 Weerstanden

Buig de aansluitdraden van de weerstanden in overeenstemming met de rastermaat rechthoekig om. Steek de weerstanden in de aanwezige openingen (volgens opdruk). Opdat de onderdelen er bij het omdraaien van de printplaat niet uit kunnen vallen, buigt u de aansluitdraden van de weerstanden ca. 45° uit elkaar, en soldeert ze dan zorgvuldig met de printbanen op de achterkant van de printplaat. Aansluitend worden de uitstekende draden afgeknipt.

Let er op, dat deze schakeling uitgerust wordt met twee verschillende soorten weerstanden.

De algemeen gebruikelijke weerstanden zijn weerstanden met een koolstoflaag. Deze hebben een tolerantie van 5% en worden gekenmerkt door een goudkleurige "tolerantiering".

Weerstanden met een koolstoflaag bezitten normaalgesproken vier kleurringen. Weerstanden met een metalen laag hebben een tolerantie van slechts 1%. Dit wordt weergegeven door een bruine "tolerantie-ring", die er wat breder is opgedrukt dan de overige vier kleurringen. Daardoor moet een verwisseling met een normale "waarde-ring" met de betekenis " 1 " voorkomen worden.

Voor het aflezen van de kleurcodes worden de weerstanden zo gehouden, dat de betreffende tolerantiering zich aan de rechterkant van de weerstand bevindt; de kleurringen worden dan van links naar rechts afgelezen!

R1	=	100 R	bruin,	zwart,	bruin	
R2	=	4 k 7	geel,	violet,	zwart,	bruin (metalen laag)
R3	=	4 k 7	geel,	violet,	zwart,	bruin (metalen laag)
R4	=	10 k	bruin,	zwart,	oranje	
R5	=	10 k	bruin,	zwart,	oranje	
R6	=	10 k	bruin,	zwart,	oranje	

R7	=	10 k	bruin,	zwart,	oranje	
R8	=	4 k 7	geel,	violet,	zwart,	bruin (metalen laag)
R9	=	4 k 7	geel,	violet,	zwart,	bruin (metalen laag)
R10	=	820 R	grijs,	rood,	zwart,	zwart (metalen laag)
R11	=	4 k 7	geel,	violet,	rood	
R13	=	4 k 7	geel,	violet,	rood	
R15	=	820 R	grijs,	rood,	zwart,	zwart (metalen laag)
R22	=	150 k	bruin,	groen,	geel	
R24	=	150 k	bruin,	groen,	geel	



### Let op!

Het bouwpakket bevat nog vier andere weerstanden met een metalen laag, die niet tot de onderdelen van het pakket behoren. Deze weerstanden zijn, nadat het bouwpakket klaar is, nodig voor het trimmen van het apparaat (vergelijk bouwphase "Trimmen")!

2 x R trimmen = 1 k bruin, zwart, zwart, bruin (metalen laag)

2 x R trimmen = 1 k 3 bruin, oranje, zwart, bruin (metalen laag)

## 1.2 Draadbruggen

Soldeer de draadbruggen. Als draadbrug kunt u de afgeknipte draadeinden van de weerstanden gebruiken.

Op de onderdelenopdruk is de brug weergegeven als een dikke streep tussen twee gaten, en gekenmerkt met "BR".

BR1...BR3 = draadbrug



## 1.3 Diodes

Buig de aansluitdraden van de diodes in overeenstemming met de rastermaat rechthoekig om en steek de diodes in de aanwezige openingen (volgens opdruk). Let er hierbij beslist op, dat de diodes met de juiste poling ingebouwd worden!

Let op de positie van de kathodestreek!

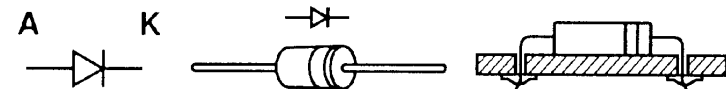
Opdat de diodes er bij het omdraaien van de printplaat niet uit kunnen vallen, buigt u de aansluitdraden 45° uit elkaar, en soldeert ze met korte soldeertijd op de printbanen. Daarna worden de uitstekende uiteinden van de draden afgeknipt.

D2 = 1 N 4148 universele siliciumdiode

D3 = 1 N 4148 universele siliciumdiode

D8 = P6KE 6V8CA diode voor bescherming tegen te hoge spanning

D9 = P6KE 6V8CA diode voor bescherming tegen te hoge spanning



## 1.4 Condensatoren

Steek de condensatoren in de overeenkomstig gekenmerkte openingen, buig de draden een beetje uit elkaar en soldeer ze netjes met de printbanen. Bij de elektrolyt-condensatoren (elco's) dient u op de juiste polariteit te letten (+ -).

### Let op!

**Afhankelijk van het fabrikaat zijn elektrolyt-condensatoren op verschillende manieren gekenmerkt. Sommige fabrikanten kenmerken met "+", anderen echter met "-". Maatgevend is de aanduiding van polariteit die door de fabrikant op de elco's gedrukt is.**

- C 1 = 220  $\mu$ F 35 Volt elco
- C9 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C10 = 10  $\mu$ F 16 Volt elco
- C11 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C12 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C14 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C15 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C16 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C17 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator
- C18 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104 keramische condensator



## 1.5 IC-fitting

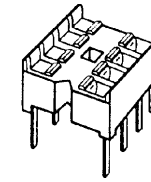
Steek de fitting voor het geïntegreerde schakelcircuit (IC) in de overeenkomstige positie op de onderdelenkant van de printplaat.

### Let op!

**Let op de inkeping of een ander kenmerk aan de kopse kant van de fitting. Dit is de markering (aansluiting 1) voor de IC, die er later ingezet moet worden. De fitting moet er zo ingezet worden, dat deze markering overeenkomt met de markering op de opdruk op de printplaat!**

Om te verhinderen dat bij het omdraaien van de printplaat (voor het solderen) de fitting er weer uitvalt, worden twee schuin tegenover elkaar liggende pins omgebogen en daarna worden alle aansluitpootjes gesoldeerd.

1 x fitting 8-pol. DIL



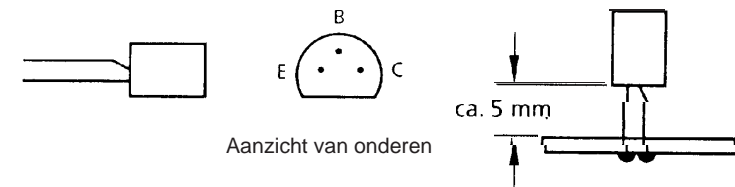
## 1.6 Transistors

Bij deze arbeidsgang worden de transistors in overeenstemming met de aanduidingen op de printplaat geplaatst en op de printbaan gesoldeerd.

Let daarbij op de positie: de omtrekken van de behuizing van de transistors moeten overeenkomen met die op de printplaat. Oriënteer u hierbij op de afgevlakte kant van de transistorbehuizing. De aansluitpootjes mogen elkaar in geen geval kruisen, bovendien moeten de componenten met een afstand van 5 mm tot de printplaat gesoldeerd worden.

Let op een korte soldeertijd, opdat de transistors niet door oververhitting vernield worden.

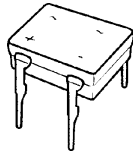
- T1 = BC 547, 548, 549 A, B of C transistor met kleine capaciteit
- T2 = BC 547, 548, 549 A, B of C transistor met kleine capaciteit



## 1.7 Bruggelijkrichter

Plaats de bruggelijkrichter op de hoofdprintplaat en soldeer de aansluitpootjes ervan met de printbanen. Let er op, dat de polariteitsaanduiding die op de gelijkrichter gedrukt is, overeenkomt met die van het op de printplaat gedrukte kenmerk.

BI = B 80 C 800 of dergelijke



## 1.8 Spanningsregelaar

Nu worden de geïntegreerde spanningsregelaar en de referentie-spannings-IC in de daarvoor bedoelde openingen geplaatst en de aansluitpootjes worden op de soldeerkant gesoldeerd.

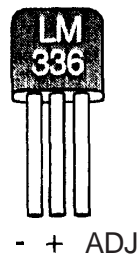
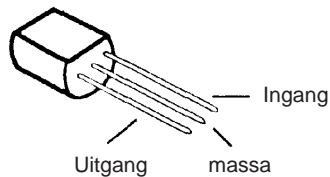
Let op de positie van D1 en D5!

De contouren van de behuizing van de ICs moeten overeenstemmen met de omtrekken zoals die op de printplaat gedrukt zijn. Oriënteer u daarbij op de afgevlakte kant van de IC-behuizing. De aansluitpootjes mogen elkaar in geen geval kruisen, bovendien moeten de componenten met een afstand van 5 mm tot de printplaat gesoldeerd worden.

Let daarbij op een korte soldeertijd, opdat de geïntegreerde schakelcircuits niet vernield worden door oververhitting!

D1 = LM 336 / 2.5 2.5 V-referentiespanningsbron  
kleine transistorbehuizing

IC5 = 78 L 05 5 V vaste spanningsregelaar



## 1.9 Relais

Monteer de beide 12 V relais op de printplaat en soldeer de aansluitstiften aan de printbaankant.

REL 1 = Rel. 12 V 1 x U

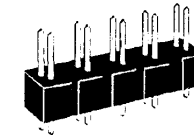
REL 2 = Rel. 12 V 1 x U



## 1.10 Stiftstrip

Monteer de stiftstrip op de printplaat. Daartoe moet de meegeleverde 2x8-polige stiftstrip overeenkomstig ingekort worden. De korte kant van de aansluitstiften wordt in de openingen gestoken en aan de printbaankant gesoldeerd.

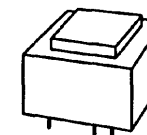
ST1 = stiftstrip 5-polig dubbele rij



## 1.11 Nettrafo

Nu wordt de printplaat voorzien van de nettrafo en de aansluitingen worden aan de soldeerkant van de printplaat gesoldeerd.

TRF 1 = 1 x 9 volt 1,5 VA

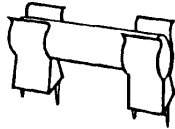




## 1.12 Zwakstroomzekering

Bij deze werkzaamheden wordt de zwakstroomzekering (T 32 mA) in de beide zekeringclips gedrukt. Daarna wordt het geheel samen in de overeenkomstige openingen van de zekeringhouder aan de printbaankant gesoldeerd.

F 1 = (T 32 mA)



## 1.13 Varistor

Monteer de varistor V1 op de printplaat en soldeer de aansluitpootjes op de desbetreffende printbanen.

V 1 = metaaloxide-varistor 275 V

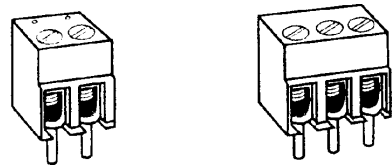


## 1.14 Aansluitklemmen

Nu steekt u de schroefklemmen in de desbetreffende posities op de printplaat en soldeert u de aansluitstiften netjes aan de printbaankant.

Bepaald door het grotere massaoppervlak van printbaan en aansluitklem, moet hier de soleerplek iets langer dan anders verwarmd worden, tot het tin goed vloeit en een schone soldeerplek vormt.

3 x aansluitklem 3-polig  
2 x aansluitklem 2-polig



## 1.15 Geïntegreerde schakeling (IC)

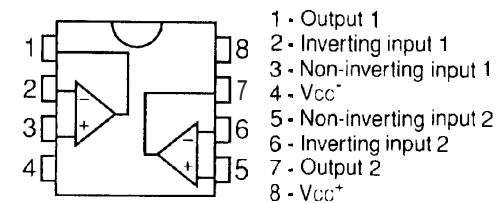
Tenslotte wordt het geïntegreerde schakelcircuit met de juiste poling in de daarvoor bedoelde fitting gestoken.

### Let op!

Geïntegreerde schakelingen zijn zeer gevoelig voor een verkeerde poling! Let daarom op het desbetreffende kenmerk van de IC (inkeping of punt).

Geïntegreerde schakelingen mogen principieel niet bij een aanwezige voedingsspanning vervangen of in de fitting gestoken worden!

IC 6 = TLC 272 CP 2-voudige werkingsversterker  
(inkeping of punt moet naar C 9 wijzen).



## 2. Bouwfase II:

### Montage van de componenten op de bedienings-/displayprintplaat

#### 2.1 Weerstanden

Buig de aansluitdraden van de weerstanden in overeenstemming met de rastermaat rechthoekig om. Steek de weerstanden in de aanwezige openingen (volgens opdruk). Opdat de onderdelen er bij het omdraaien van de printplaat niet uit kunnen vallen, buigt u de aansluitdraden van de weerstanden ca. 45° uit elkaar, en soldeert ze dan zorgvuldig met de printbanen op de achterkant van de printplaat. Aansluitend worden de uitstekende draden afgeknipt.

De hier in deze bouwphase gebruikte weerstanden zijn weerstanden met een koolstoflaag. Deze hebben een tolerantie van 5% en zijn gekenmerkt door een goudkleurige "tolerantie-ring". Weerstanden met een koolstoflaag bezitten normaalgesproken 4 kleurringen. Voor het aflezen van de kleurcode wordt de weerstand zo gehouden, dat de goudkleurige tolerantiering zich aan de rechterkant van de weerstand bevindt. De kleurringen worden dan van links naar rechts afgelezen!

R12	=	4 k 7	geel	violet	rood
R16	=	10 k	bruin	zwart	oranje
R17	=	2 k 2	rood	rood	rood
R18	=	2 k 2	rood	rood	rood
R19	=	4 k 7	geel	violet	rood
R20	=	4 k 7	geel	violet	rood



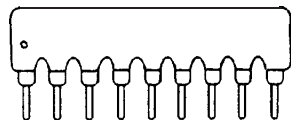
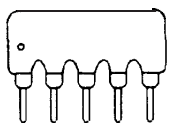
## 2.2 Weerstandsnetwerken

Steek de weerstandsnetwerken in de overeenkomstige openingen op de printplaat en soldeer de aansluitpootjes met de printbanen.

De weerstandsnetwerken zijn niet symmetrisch opgebouwd en hebben daarom een kenteken (witte punt)aan één kant.

De weerstandsnetwerken moeten er zo ingezet worden, dat deze markering overeenkomt met de markering op de opdruk op de printplaat.

R25	=	103 G	weerstandsnetwerk	8 x 10 K	SIP 8 + 1
R26	=	103 G	weerstandsnetwerk	4 x 10 K	SIP 4 + 1



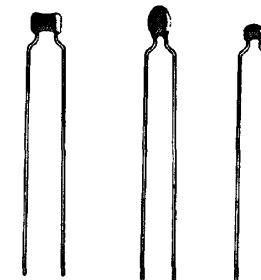
## 2.3 Condensatoren

Steek de condensatoren in de desbetreffende openingen, buig de draden iets uit elkaar en soldeer ze netjes met de printbanen. Bij de elektrolytcondensatoren (elco) dient u op de juiste polariteit te letten.

### Let op!

**Afhankelijk van het fabrikaat hebben elektrolytcondensatoren verschillende aanduidingen voor de polariteit. Sommige fabrikanten gebruiken "+", anderen echter "-". Maatgevend is de aanduiding van polariteit die door de fabrikant op de elco's gedrukt is.**

C2	=	10 $\mu$ F	16 Volt	elco
C3	=	22 pF =	22	keramische condensator
C4	=	22 pF =	22	keramische condensator
C5	=	0,1 $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		keramische condensator
C6	=	0,1 $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		keramische condensator
C7	=	0,1 $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		keramische condensator
C8	=	0,1 $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		keramische condensator
C13	=	0,1 $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF = 104		keramische condensator



## 2.4 IC-fittingen

Steek de fittingen voor de geïntegreerde schakelcircuits (ICs) in de desbetreffende posities aan de onderdelenkant van de printplaat.

### Let op!

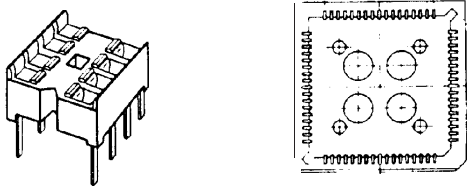
Let op de inkeping of een ander kenmerk aan een kopse kant van de fitting.

Dit is de markering (aansluiting 1) voor de IC, die er later in geplaatst moet worden. De fitting moet zo geplaatst worden, dat deze markering overeenkomt met de markering op de printplaat!

De PLCC 44-fitting is gekenmerkt met een afgeschuinde hoek. Deze afgeschuinde hoek wordt ook op de printplaat weergegeven. De fitting moet er zo ingezet worden, dat de markering op de IC overeenkomt met de markering op de printplaat!

Om te verhinderen dat bij het omdraaien van de printplaat (voor het solderen) de fittingen er weer uitvallen, worden twee schuin tegenover elkaar liggende pins van een fitting omgebogen en daarna worden alle aansluitpootjes gesoldeerd.

- 3 x fitting 8-polig DIL
- 1 x fitting 44-polig PLCC 44



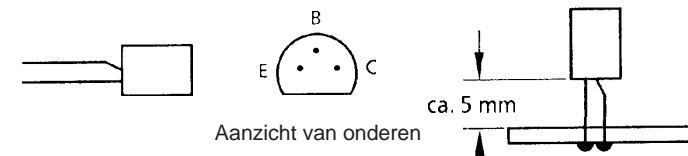
## 2.5 Transistor

Bij dit gedeelte wordt de transistor er in overeenstemming met de opdruk op de printplaat ingezet en op de printbaan gesoldeerd.

Let daarbij op de positie: de omtrekken van de behuizing van de transistors moeten overeenkomen met die op de printplaat. Oriënteer u hierbij op de afgevlakte kant van de transistorbehuizing. De aansluitpootjes mogen elkaar in geen geval kruisen, bovendien moeten de componenten met een afstand van 5 mm tot de printplaat gesoldeerd worden.

Let op een korte soldeertijd, opdat de transistors niet door oververhitting vernield worden.

T3 = BC 547, 548, 549 A, B of C transistor met kleine capaciteit



## 2.6 Lichtdiodes (LEDs)

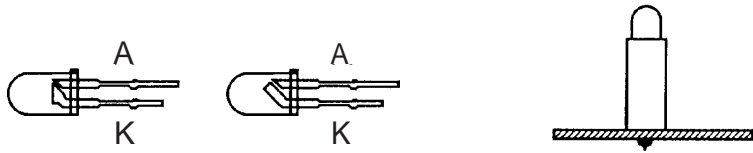
Nu soldeert u de 3 mm-LEDs met de juiste poling in de schakeling. De kathodes van de lichtdiodes worden steeds gekenmerkt door een korter aansluitpootje. Als u een lichtdiode tegen het licht houdt, kunt u de kathode ook herkennen aan de grotere elektrode binnen in de LED. Op de printplaat wordt de positie van de kathode door een dikke streep in de contouren van de lichtdiode weergegeven.

Voor de montage worden de LEDs in de meegeleverde LED-afstandhouder gestoken. Met deze afstandhouder zijn twee verschillende bevestigingsvarianten mogelijk. Als de LED van de ene kant in het buisje wordt gestoken, verdwijnt de onderste rand ervan volledig in de fitting en alleen een gedeelte van het "kopje" steekt nog buiten de afstandhouder. Als het buisje daarentegen 180° gedraaid wordt, zit de LED er "bovenop". De behuizing ervan steekt volledig boven de afstandhouder uit. Zet de LEDs zo in de afstandhouder, dat alleen nog de "kopjes" uit het buisje steken.

Soldeer dan eerst een aansluitpootje van de diodes vast, zodat die nog exact uitgericht kunnen worden. Als dat gebeurd is, dan wordt steeds de tweede aansluiting gesoldeerd.

De in dit bouw pakket toegepaste lichtdiodes zijn "LOW CURRENT-LEDs", d.w.z. LEDs die hun volledige lichtvermogen al bij een stroomverbruik van 2 mA (groen 4 mA) bereiken.

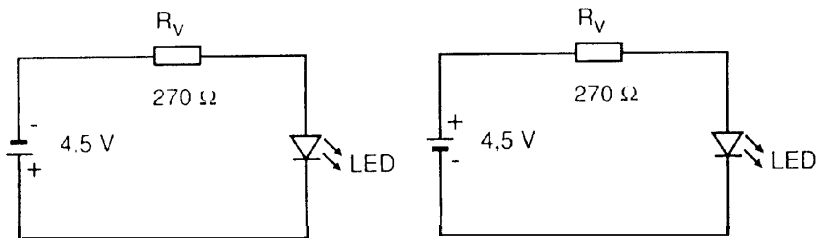
- D4 = groen 0.3 mm Low current
- D5 = rood 0.3 mm Low current
- D6 = rood 0.3 mm Low Current
- D7 = geel 0.3 mm Low current



Als een duidelijk herkenningspunt van een LED ontbreekt of u twijfelt aan de polariteit (omdat verschillende fabrikanten verschillende kenmerken gebruiken), dan kan die 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 daarbij de LED oplicht, dan is de "kathode" van de LED op de juiste wijze met de min verbonden. Als de LED niet oplicht, dan is deze in de blokkeer-richting aangesloten (kathode aan plus) en moet omgepoold worden.



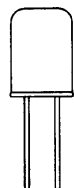
LED wordt in blokkeer-richting aangesloten en licht daarom niet op (kathode aan "+")

LED met voorweerstand in doorlaat-richting aangesloten en licht op (kathode aan "-")

## 2.7 Piëzokristal

Monteer het piëzokristal op de printplaat. Hierbij hoeft u niet op de polariteit te letten. Soldeer de aansluitpootjes met de printbanen van de printplaat.

Q 1 (=X1) = 11.0592 MHz



## 2.8 Bussenstrip voor folietoetsenbord

Steek de bussenstrip in de desbetreffende openingen op de printplaat en soldeer de strip met de printplaat.

ST3 = bussenaansluitstrip voor folietoetsenbord

### Aanwijzing!

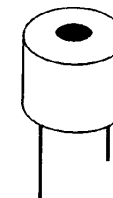
**De toetsen S1...S4 worden niet gemonteerd!**

## 2.9 Akoestische signaalgever

Plaats nu de akoestische signaalgever met de juiste poling in de schakeling. Let hierbij op de opdruk op de printplaat, hier is voor de pieper een duidelijke polariteits-aanduiding gedrukt.

Het lange aansluitpootje van de signaalgever moet in de met "+" gemarkeerde opening van de printplaat gestoken worden. Soldeer nu de pootjes aan de printbaankant met de printplaat.

PS 1 = micro pieper



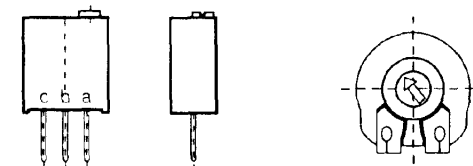
## 2.10 Trimpotentiometer

Soldeer de trimpotmeter R14 of de trimpotmeter R27 in de schakeling.

Hier is doorslaggevend, welke potmeter er in het bouwpakket zit.

R14 = 10 k (contrastinstelling) spindeltrimpotentiometer

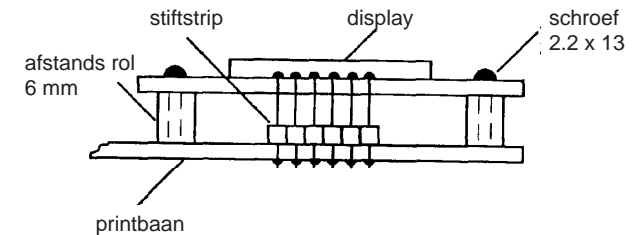
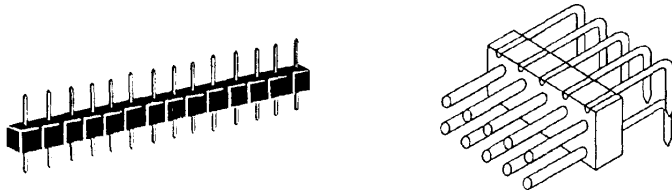
R 27 = 10 k (contrastinstelling) trimpotentiometer liggend



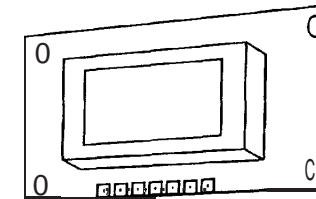
## 2.11 Stiftstrips

Monteer nu de beide stiftstrips op de printplaat. Deze moeten voor de inbouw overeenkomstig ingekort worden. De korte kanten van de aansluitstiften worden vanaf de montagekant door de openingen gestoken en aansluitend aan de printbaankant gesoldeerd.

1 x stiftstrip 14-polig recht (voor LCD 2 x 16 display)  
ST 2 = stiftstrip 5-polig dubbele rij gehoekt



Aanzicht van onderen



## 2.12 LC-Display

Steek het LC-display op de 14-polige stiftstrip, die al op de printplaat gesoldeerd is. Leg de grijze 6 mm afstandsrolletjes onder de bevestigingsopeningen van het display en schroef dan het display d.m.v. 2,2 x 13 mm koperen schroeven op de printplaat.

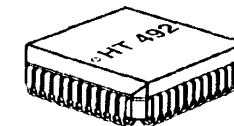
Soldeer de aansluitpunten van het display met de 14-polige stiftstrip. Het is voldoende de aansluitpunten aan de bovenkant van het display aan de stiftstrip te solderen, omdat de aansluitingen aan de onderkant van het display met elkaar verbonden zijn!

1 x LCD-module 16 x 2 tekens

## 2.13 Microprocessor

Plaats de microprocessor in de 33-polige fitting. Eén kant van de behuizing is schuin afgekant. Eén hoek van de K-fitting is eveneens afgekant. Let er bij het inzetten van de IC op, dat de positie van deze kanten overeenstemt. Leg de IC eerst op de fitting, en druk hem dan, het beste met twee duimen, gelijkmatig in de fitting. Let er op, dat de IC bij het monteren niet kantelt!

IC4 = HT 492 (speciaal geprogrammeerde microprocessor)



## 2.14 Geïntegreerde schakelingen (ICs)

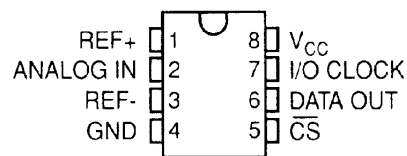
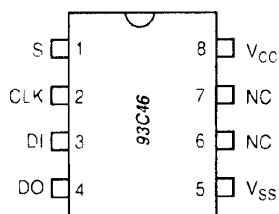
Tenslotte worden de geïntegreerde schakelcircuits met de juiste poling in de daarvoor bestemde fittingen gestoken.

### Let op!

**Geïntegreerde schakelingen zijn zeer gevoelig voor verkeerde poling! Let daarom op de desbetreffende markeringen van de ICs (inkeping op punt).**

**Geïntegreerde schakelingen mogen principieel niet vervangen of in de fitting gestoken worden bij aanwezige spanning!**

- C1 = TLC 549 CP 8-bit A/D-omvormer  
(inkeping of punt moet naar R18 wijzen)
- IC2 = TLC 549 CP 8-bit A/D-omvormer  
(inkeping of punt moet naar ST2 wijzen)
- C3 = 93 C 46 EEPROM  
(inkeping of punt moet naar C7 wijzen).



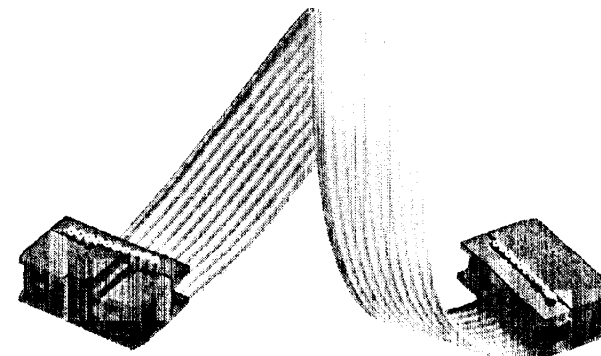
## 2.15 Verbindingskabel

Plaats nu de verbindingskabel, die tussen display- en netvoedingsprintplaat nodig is. Gebruik hiervoor een ca. 12 cm lange 10-pol. vlakbandkabel. Een aan de buitenkant van deze kabel liggende ader is met een kleur gemarkeerd; één van de poststekkers bezit eveneens op een aan de buitenkant liggend contact (contact "1") een driehoekige markering. Steek nu de vlakbandkabel zo in de gleuf tussen stekkerbody en houdbeugel, dat de kabel er aan de andere kant van de stekker ca. 1mm uitsteekt en de markeringen van de kabel en de stekker zich aan dezelfde kant bevinden. Kabelader "1" moet op deze manier met steekcontact "1" verbonden zijn.

Druk nu de beugel op de stekker. Als u geen geschikt gereedschap bij de hand heeft (in geen geval en tang gebruiken), kunt u zich behelpen met een bankschroef met beschermde wang. Het is belangrijk dat de beugel bij het

samenpersen niet kantelt, anders breekt hij af of de sneden van de contacten breken af.

Monteer op deze manier per uiteinde van de kabel een stekker.

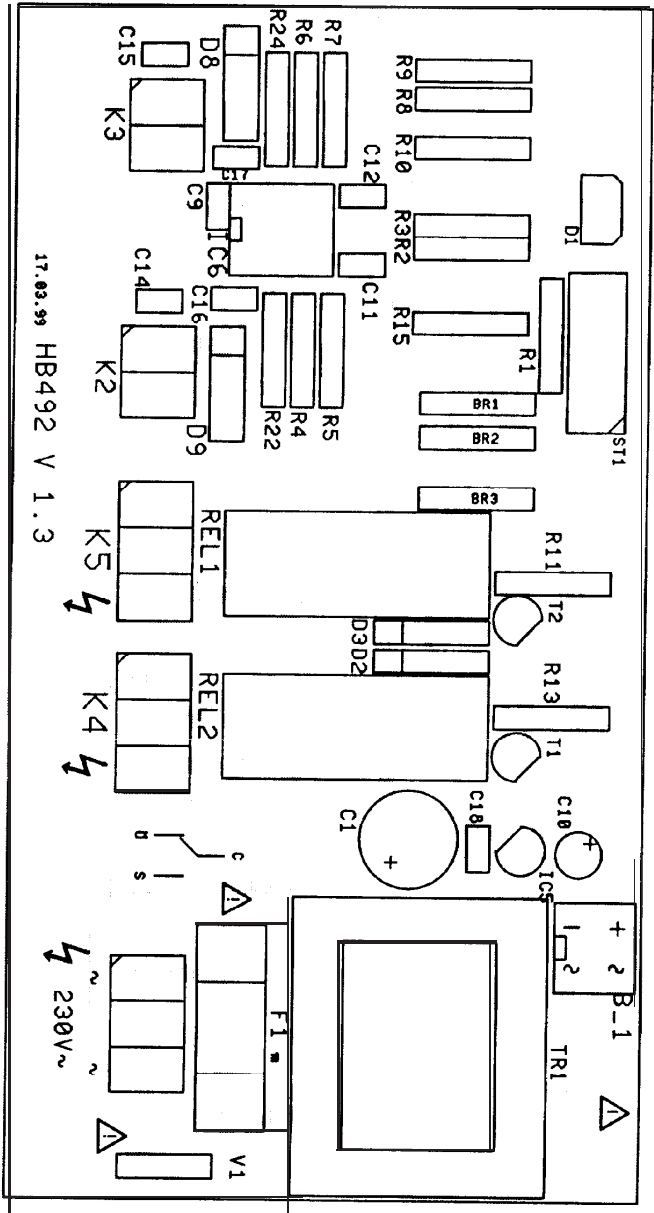


## 2.16 Samenbouwen

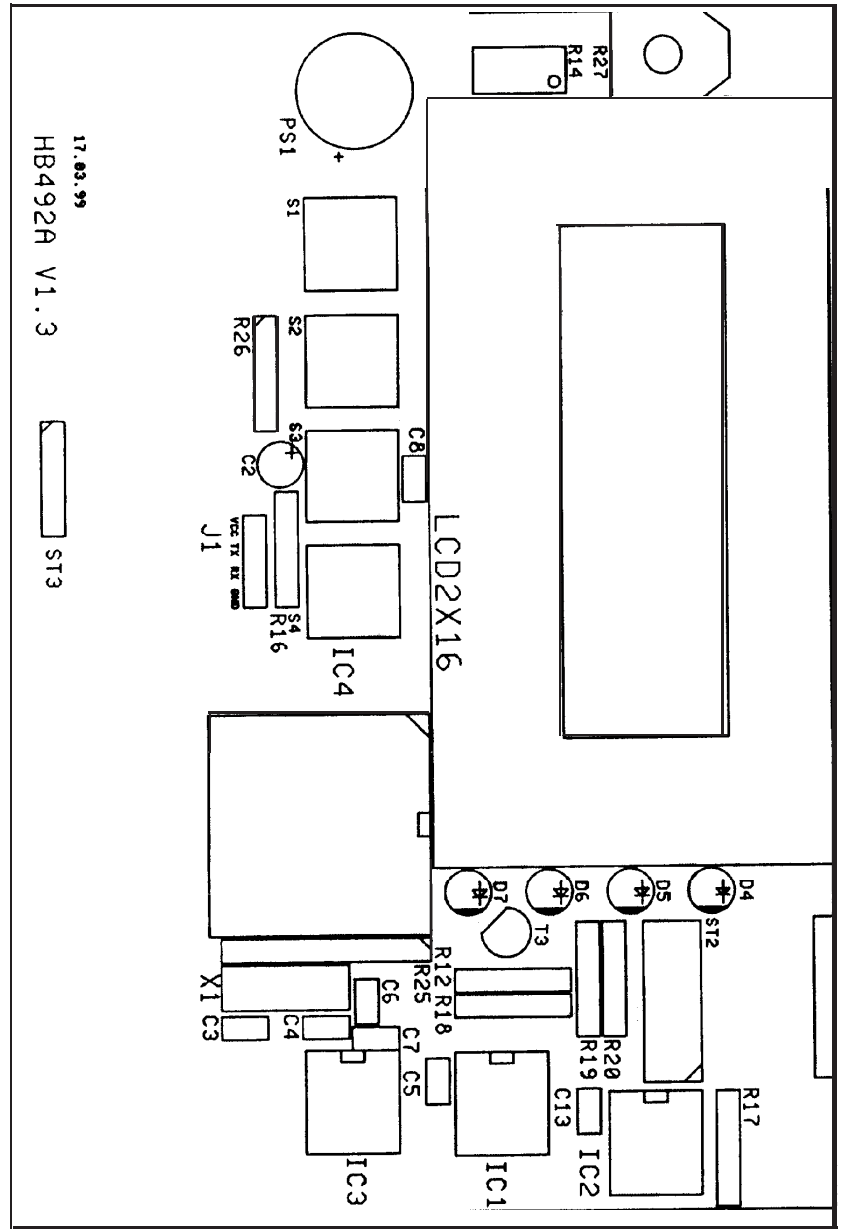
De displayprintplaat met de bedieningselementen wordt nu verbonden met de netvoedingprintplaat. Hiertoe steekt u de in bouwfase 2.15 gemaakte vlakbandkabel op de 2 x 5 pol. gehoekte stiftstrip op de displayprintplaat. De contouren van de gehoekte stiftstrip met dubbele rij ST2 en de rechte dubbele stiftstrip ST1 worden op de opdruk weergegeven. Eén hoek van deze contouren is gekenmerkt met een schuine streep. Deze hoek geeft aansluitpin "1" van de dubbele stiftstrip aan.

Steek de verbindingskabel zo op de dubbele stiftstrip, dat de gekleurde gemarkeerde aan de buitenkant liggende ader van de vlakbandkabel naar pin "1" van de stiftstrip wijst.

Onderdelenschema netvoeding-/ relaisprintplaat (HB 492)



Onderdelenschema bedienings-/ displayprintplaat (HB 492A)



### 3. Bouwfase III:

#### Controle van onderdelen / aansluiting / ingebruikname

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

Nadat het apparaat klaar is, moet er als eerste een controle plaatsvinden. De bedoeling hiervan is, gevaren door schade aan materialen en door 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!

#### Elektrische controle

**De elektrische controle mag alleen uitgevoerd worden door een vakman, die met de materie vertrouwd is, en die alles weet over de desbetreffende VDE voorschriften!**

Hiertoe dient een éénpolige "spanningzoeker" gebruikt te worden. Deze moet voor het begin van de onderdelencontrole op een wandcontactdoos op juiste werking gecontroleerd worden!

1. Voor de controle wordt het apparaat op een niet geleidende ondergrond geplaatst, b.v. droog hout, en daarna met het net verbonden.

2. Tijdens de elektrische controle mag het apparaat niet rechtstreeks aangeraakt worden!
3. Nu worden alle aansluitingen (aansluitklemmen) van het apparaat, met uitzondering van de aansluitingen die met een bliksemschicht gekenmerkt zijn, met de spanningzoeker gecontroleerd op spanningloosheid. Als de spanningzoeker oplicht, kan er gevaar bestaan!
4. Als de spanningzoeker niet oplicht, dient de controle na punt 3 met een door omsteken omgepoolde stekker op dezelfde wandcontactdoos herhaald te worden.
5. Als de spanningzoeker tijdens het testen geen enkel teken voor gevaarlijke aanrakingsspanningen geeft, kan er worden overgegaan op de eerste ingebruikname.
6. Als de spanningzoeker oplicht, is er iets niet in orde met de onderdelen en mag het apparaat in geen geval in gebruik genomen worden! In dit geval moet de fout door een vakman gezocht en verholpen worden! Nadat de fout verholpen is, dient u de volledige controle nogmaals uit te voeren!

#### Aansluiting / ingebruikname / trimmen

- 3.2 Nadat de onderdelencontrole uitgevoerd is, kan een eerste functietest uitgevoerd worden.

#### Aanwijzing

**Hoewel het apparaat normaal met 230 V wisselspanning gebruikt wordt, mag u voor trimwerkzaamheden, of zo lang het apparaat niet in een tegen aanraken beschermde behuizing ingebouwd is, het apparaat niet met 230 V verbinden!**

**U dient zich te houden aan de VDE-bepalingen!**



3.3 Voor de eerste ingebruikname (functietest) gelieve u een aparte netvoeding te gebruiken, die aan de desbetreffende VDE-bepalingen voldoet. Voed hiertoe de gelijkrichter **BI** met de juiste poling met een gelijkspanning van ca. 12 Volt. De pluspool van de netvoeding wordt verbonden met het met "+" gekenmerkte pootje van de gelijkrichter, en de minpool van de netvoeding met het met "-" gekenmerkte pootje.

**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!**

3.4 Sluit op de met "FÜHLER 1" en "FÜHLER 2" gekenmerkte schroefklemmen elk een van de met het bouwpakket meegeleverde 1 000 Ohm trimweerstand met metalen omhulsel. R trimmen = 1 k bruin, zwart, zwart, bruin (metalen laag).

3.5 Draai de trimpotmeter R14 (spindeltrimmer) met de wijzers van de klok mee naar de rechter aanslag, of R27 (liggende trimpotmeter) tegen de wijzers van de klok in tot aan de linker aanslag.

3.6 Schakel de netvoeding in.

- De groene LED (D4) die aangeeft dat het apparaat aan is, moet oplichten.
- Op het display moet een tweeregelige aanduiding verschijnen.
- Zolang het apparaat niet gekalibreerd en getrimd is, kunnen de andere lichtdiodes oplichten en kan de pieper klinken, maar dat hoeft niet. Hier kan nog geen definitieve uitspraak gedaan worden!

3.7 Als tot hier alles in orde is, kunt u de volgende checklist overslaan.

3.8 Als er tegen de verwachting in geen aanduiding verschijnt, of er verschijnen onlogische tekens, of er valt op een andere manier een foutief functioneren te constateren, schakelt u onmiddellijk de voedingsspanning uit en controleert u de volledige printplaat nogmaals volgens de onderstaande checklist.

### **Veiligheidsbepaling**

**Als er aan een onder spanning staande schakeling metingen uitgevoerd worden, dan moet de schakeling op een veiligheids-scheidingstrafo aangesloten worden. Er mogen in geen geval metingen aan het apparaat uitgevoerd worden, als het direct op het net is aangesloten. Bovendien mag de schakeling, hoewel hij eenvoudig op te bouwen is, bij niet functioneren alleen door een vakman gecontroleerd worden, omdat hij voldoende met de desbetreffende veiligheidsbepalingen vertrouwd is.**

### **Checklist voor het zoeken van fouten**

#### **Vink elke controlestep af!**

- Is de voedingsspanning juist gepoold?
- Is de voedingsspanning aan de juiste aansluitpootjes van de gelijkrichter aangesloten?
- Is de zekering F1 in orde?  
Controleer de zekering met een doorgangstester.
- Ligt de werkspanning bij ingeschakeld apparaat nog binnen het bereik van 10 - 14 volt?
- Werkspanning weer uitschakelen.
- Zijn de weerstanden met de juiste waarde goed gesoldeerd?  
Controleer de waarden nogmaals volgens 1.1 en 1.2 van de handleiding.

- Zijn de diodes juist gepoold en gesoldeerd? Klopt de op de diodes aangebrachte kathodering met de opdruk op de printplaat? De kathodering van D2 en D3 moet steeds van T2 af wijzen.
- Zijn de LEDs juist gepoold en gesoldeerd? Als men een lichtdiode tegen het licht houdt, herkent men de kathode aan de grotere elektrode binnen in de LED. Bij de opdruk op de printplaat wordt de positie van de kathode door een dikkere streep in de contouren van de lichtdiode weergegeven.
- Zijn de trimpotmeters met de juiste weerstandswaarden gesoldeerd? Controleer dit nogmaals aan de hand van de onderdelenlijst!
- Zijn de transistors T1 - T3 in de juiste richting gesoldeerd? Kruisen de aansluitpootjes elkaar? Komt de opdruk op de printplaat overeen met de contouren van de transistors?
- Is IC5 in de juiste richting gesoldeerd? Kruisen de pootjes elkaar? Klopt de opdruk met de contouren van de IC?
- Is de bruggelijkrichter B1 met de juiste poling gesoldeerd? Vergelijk de opdruk op de printplaat met de aanduidingen van de polariteit op de gelijkrichter!
- Zijn IC5 en D1 (afhankelijk van het type) juist gesoldeerd en niet verwisseld met een transistor? (ze hebben dezelfde behuizing!).
- Zijn de elektrolyt -condensatoren met de juiste poling gemonteerd? Vergelijk de op de elko's gedrukte polariteitaanduiding 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 R18 wijzen. Kenteken van IC2 moet naar R20 wijzen.

Kenteken van IC3 moet naar C7 wijzen.  
Kenteken van IC6 moet naar C9 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?
- Zit de microprocessor met de juiste poling in de fitting? Komt de afgeschuinde kant van de processor overeen met de afgeschuinde kant van de fitting?
- Is de fitting van de processor er juist ingebouwd? De afgeschuinde kant van de fitting moet zich bij het LC-display bevinden! Zijn de drie bruggen (draadverbindingen) gesoldeerd? Let op de opdruk op de printplaat. Denk aan bouwphase 1.2!
- 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!
- Denk er ook aan, dat een met soldeerwater, soldeervet of soortgelijke vloeimiddelen of met ongeschikt soldeertin gesoldeerde printplaat niet kan functioneren. Deze middelen zijn geleidend en veroorzaken daardoor 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!

- Als al deze punten gecontroleerd en eventuele fouten gecorrigeerd zijn, dient u zoals in bouwfase 3.1 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.

## Trimmen

Draai de trimpotmeters R 23 en R 21 ongeveer naar de middenpositie. Verstel deze trimpotmeters, nadat u de module getrimd heeft, niet meer!

1. Sluit op de met "FÜHLER 1" en "FÜHLER 2" gekenmerkte aansluitklemmen elk een 1 000 Ohm trimweerstand aan.  
R trimmen = 1 k bruin, zwart, zwart, bruin (metalen laag)
2. Schakel het apparaat in.
3. Druk meerdere keren op de SET-toets, tot op de onderste regel van het display de aanduiding "Kal 0 : NEIN" verschijnt.
4. Druk nu eerst op de DOWN- en daarna op de UP-toets, In plaats van het "NEIN" verschijnt er nu kort "JA" op het display en het apparaat voert een 0°-trim uit.
5. Schakel het apparaat uit.
6. Sluit op de met "FÜHLER 1" en "FÜHLER 2" gekenmerkte aansluitklemmen elk een 1 300 Ohm trimweerstand aan.  
R trimmen = 1 k 3 bruin, oranje, zwart, bruin (metalen laag)
7. Schakel het apparaat in.
8. Druk meerdere keren op de SET-toets, tot op de onderste regel van het display de aanduiding "Kal 73 : NEIN" verschijnt.

9. Druk nu eerst op de DOWN- en daarna op de UP-toets, In plaats van het "NEIN" verschijnt er nu kort "JA" op het display en het apparaat voert een 73°-trim uit.

Het trimmen is nu klaar.

De schakeling mag alleen in gebruik genomen worden, als deze absoluut veilig voor aanraking en onder inachtneming van de VDE-voorschriften in een behuizing is ingebouwd.

## Tips voor de inbouw in een behuizing

- De kant en klare behuizing is onder bestelnr. 13 10 08 verkrijgbaar.
- Schroef in de behuizing de kabelschroefboutverbindingen (PG 7 en PG 11). Deze dienen als bescherming tegen knikken, trekcontlasting en als bescherming tegen vochtigheid!
- Plak de toetsenbordfolie op het deksel van de behuizing.
  1. Verwijder de beschermende folie van de toetsenbordfolie. Leg de toetsenbordfolie met de plakkant naar boven voor u en leg/ plak de transparante vensterfolie op de uitgestanste opening voor het display.
  2. Steek de aansluitkabels door de gleuf in het deksel van de behuizing en plak de toetsenbordfolie er netjes op.
- Schroef de display-/ bedieningsprintplaat vanuit de binnenkant van de behuizing tegen het reeds geboorde en gefreesde deksel van de behuizing. Gebruik hiervoor de vier witte 6 mm snap-in- afstandsrolletjes en vier 2,9 x 16 mm koperen schroeven.
- Schroef de netvoeding-/ relaisprintplaat met vier 2,9 x 6,5 mm koperen schroeven vast in de bodem van de behuizing.
- Gebruik als netaansluitkabel beslist een dubbel geïsoleerde kabel die aan de VDE-voorschriften voldoet.
- Hetzelfde geldt voor alle andere kabels waar 230 V ~ doorheen gaat.

- Kabels met een spanning die bij aanraken gevaarlijk is (b.v. net-spanning) mogen in de behuizing noch de elektronica noch de laag-spanningskabels aanraken, maar moeten met geschikte middelen op afstand bevestigd worden.

## 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 het apparaat uitvalt, dient u eerst de ingebouwde zekering te controleren en evtueel te vervangen door een nieuwe. Hiertoe moet het apparaat beslist van het net losgekoppeld worden! Bij het vervangen van een zekering mag alleen een zekering van dezelfde waarde en trigger-karakteristiek (T 32 mA) gebruikt worden.

## 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 ongebouwde 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 enigerlei wijze 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 soldeerogen
- 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 geschiedt het terugsturen van het bouw pakket op uw kosten.

# Schakelschema analoge gedeelte

