

PHILIPS



leren solderen
LE 1350 NL



leren
solderen

The central graphic features a detailed illustration of a soldering iron, oriented horizontally. It is positioned behind the text "leren solderen". The text is split across two lines, with "leren" on the top line and "solderen" on the bottom line. The entire composition is centered within a series of three concentric circles: an inner white circle, a middle light gray ring, and an outer dark gray ring.

Inhoud van de doos

Algemeen:

blanke draad	4 m
soldeertin	2 m
batterij-aansluiting	1
geïsoleerd soepel montagedraad	1
soldeerbout 30 W/220 V	1

Onderdelentester:

soldeerogen	4
printplaat	1
koolweerstanden 1/8 W:	
470 Ω geel, paars, bruin, goud	1
10 k Ω bruin, zwart, oranje, goud *	1
470 k Ω geel, paars, geel, goud *	1
siliciumtransistor	1
LED (Licht Emitterende Diode), rood	1

Knipperlicht met LOC MOS-IC:

IC-voetje, 14-polig	1
printplaat	1
koolweerstanden 1/8 W:	
1 k Ω bruin, zwart, rood, goud *	2
4,7 M Ω geel, paars, groen, goud *	1
10 M Ω bruin, zwart, blauw, goud *	4
foliecondensatoren:	
33 nF oranje, oranje, oranje, wit (één brede oranje band) *	4
100 nF bruin, zwart, geel, wit *	1
IC HEF 4069	1
LED, groen	1
LED, rood	4

Handleiding	1
-------------	---

Technische wijzigingen voorbehouden

* 1 k Ω = 1.000 Ω - 1 M Ω = 1.000 k Ω - 1 nF = 1.000 pF - 1 μ F = 1.000 nF

Inleiding

In de elektronica worden dikwijls draden elektrisch geleidend met elkaar verbonden. Dit gebeurt meestal door solderen, omdat gesoldeerde verbindingen ongevoelig zijn voor trillingen en voor oxydatie.

Wat is solderen?

Solderen is het verbinden van minstens twee metalen met behulp van een gesmolten toevoegingsmateriaal met een lager smeltpunt, zoals tin, en van een andere samenstelling dan die van de metalen die aan elkaar worden gehecht. Dat betekent dat twee tegen elkaar liggende metalen worden verwarmd en dat een gemakkelijk smeltbaar metaal wordt toegevoegd. Het smelt en omhult beide metalen delen. Na afkoelen zijn ze vast met elkaar verbonden. Veel metalen en legeringen zijn te solderen. Voorbeelden zijn staal, nikkel, brons, zink, lood en vooral koper.

Er zijn twee soldeertechnieken: hardsolderen en zachtsolderen.

Hardsolderen. Bij deze techniek ligt de verwerkingstemperatuur van het soldeer boven 450°C . De verbindingen die hiermee worden gemaakt, voldoen aan hoge mechanische eisen.

Zachtsolderen. Hierbij is de verwerkingstemperatuur van het soldeer lager dan 450°C . Soldeermaterialen voor zachtsolderen bestaan hoofdzakelijk uit tin en lood. Ze zijn bijzonder geschikt voor het solderen van koper. Deze zachtsoldeertechniek wordt veel toegepast in de elektronica, want er zijn betrouwbare, goed geleidende elektrische verbindingen mee te maken.

In deze doos "Leren Solderen" is alles aanwezig, om in de praktijk te kunnen zachtsolderen. Stap voor stap gaan we het solderen oefenen. Eerst aan de hand van eenvoudige werkstukjes waaraan geen elektronica te pas komt, en later aan de hand van twee interessante elektronische schakelingen.

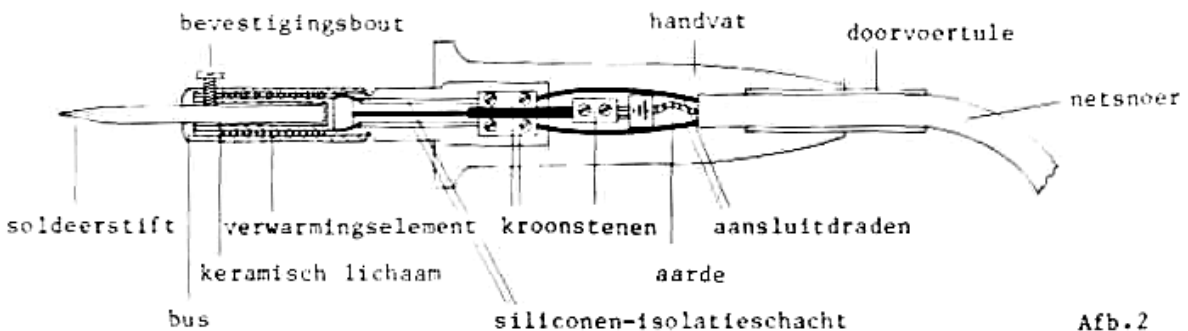
Gereedschap

Het belangrijkste gereedschap voor zachtsolderen is de soldeerbout (afb.1). Daarmee worden de te verbinden metalen verwarmd en wordt het soldeer gesmolten. In de elektronica gebruiken we soldeertin Sn 60. Dat bestaat voor 60 % uit tin en voor 40 % uit lood. Het soldeertin heeft een kern van kolofonium. Daarmee wordt het soldeerproces bevorderd. Kolofonium is een mengsel van diverse soorten hars, die bij de bereiding van terpentijn vrijkomen. Deze harskern is het vloeimiddel. Dat zorgt ervoor dat er geen oxydatieresten achterblijven op de te solderen metalen. Oxydatieresten en vet verhinderen namelijk een duurzame soldeerverbinding.



Afb.1

Tegenwoordig worden soldeerbouten elektrisch verhit en niet meer - zoals vroeger - boven een open vlam. Hiertoe steekt een koperen soldeerstift, geïsoleerd in een verwarmingselement. Zodra er een stroom door het element loopt, begint deze te gloeien en verwarmt de soldeerstift. In afbeelding 2 is te zien hoe een elektrische soldeerbout in elkaar zit.



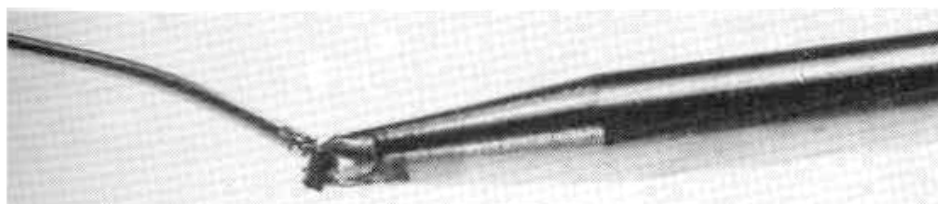
Afb.2

Er zijn grote en kleine soldeerbouten. Voor fijn soldeerwerk, zoals dat in de elektronica voorkomt, heeft men een kleine bout nodig met gering vermogen. Dit wordt in "watt" aangegeven en staat op elke soldeerbout. 30 watt is voldoende voor solderen aan elektronische onderdelen. De soldeerstift wordt hierbij ongeveer 370°C . Een soldeerbout met een groter vermogen wordt warmer. Dat kan nadelig zijn voor de elektronische onderdelen, want zij zijn gevoelig voor warmte. De soldeerbout die in deze doos zit, heeft een vermogen van 30 watt. Bovendien is hij elektrisch veilig, volgens VDE-normen.

Soldeer op een ondergrond die ongevoelig is voor warmte. De salontafel is niet de aangewezen plaats.

Als de soldeerbout voor het eerst wordt gebruikt, moet de soldeerstift worden vertind. Steek de steker in het stopcontact en wacht tot de stift heet is.

Breng nu een beetje tin aan op het uiteinde van de stift (afb.3). Het tin smelt en loopt gelijkmatig over de koperen stift; hierna is de soldeerbout klaar voor gebruik.



Afb.3

Bij langdurig solderen verbrandt het soldeertin op de stift. Dat is te zien aan een donkere verkleuring. Om de stift te reinigen wordt hij even met een linnen doek of met een vochtige spons afgenomen. Als de soldeerbout dagelijks wordt gebruikt, moet de stift om de dag uit het verwarmingselement worden genomen en schoongemaakt, anders brandt hij vast in het huis. Let erop dat de soldeerbout tevoren is uitgeschakeld! Na het reinigen wordt de soldeerstift weer in het verwarmingselement geschoven en met de bout goed vastgezet.

Eerste oefening

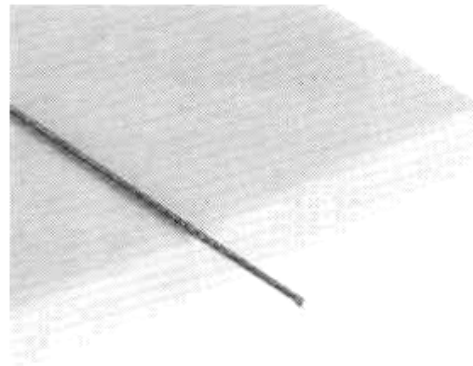
We gaan twee blanke draden met elkaar verbinden.

Knip met een zijknijptang (afb. 4), met een combinatietang of met een knijptang, van de rol blanke draad zes stukjes af van ongeveer 5 cm. De uiteinden van de stukjes draad vertinnen we 1 cm.

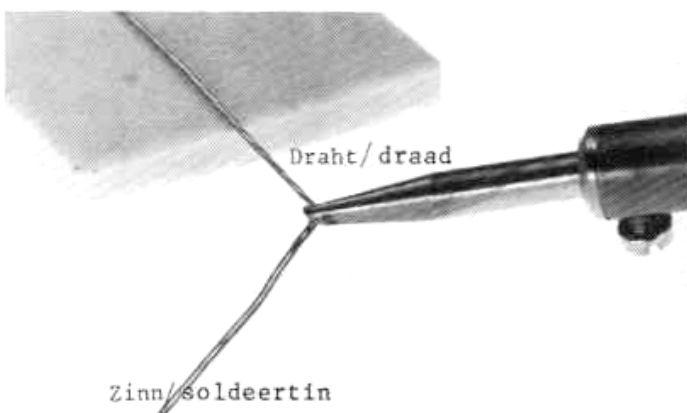
Leg de draad op een vaste, voor warmte ongevoelige ondergrond (afb. 5). Het einde van de draad moet vrij liggen. De soldeerstift en het soldeertin worden tegelijkertijd, zoals in afb. 6 te zien is, tegen de draad gehouden. Een stukje tin smelt en vloeit over de draad. Dit wordt in de hand gewerkt door het vloeimiddel. Als het tin gelijkmatig verspreid is, wordt eerst het tin en daarna de soldeerbout van de draad weggenomen. Het vertinnen mag niet meer dan 3 à 4 seconden in beslag nemen. Als het meer tijd vraagt, verbrandt (oxydeert) het soldeertin.



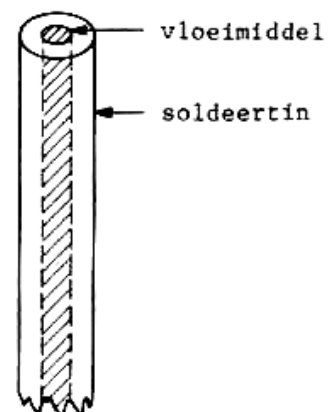
Afb. 4



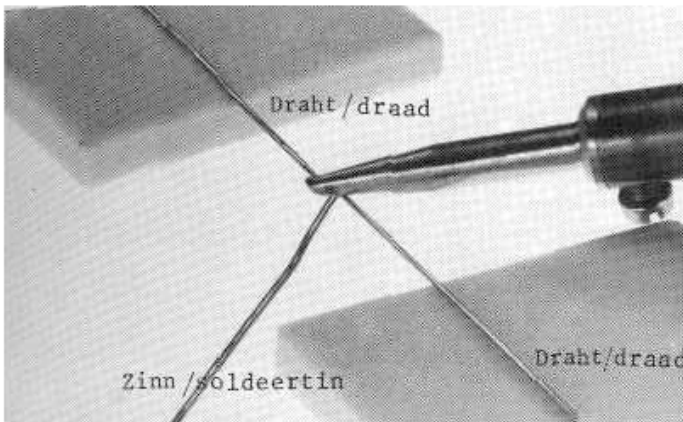
Afb. 5



Afb. 6



Afb. 7



Afb.8

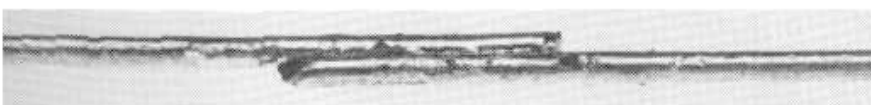
In afb. 8 zien we twee draden gedeeltelijk tegen elkaar liggen. De vertinde delen overlappen elkaar. Er zijn twee onderlegplaten gebruikt. De soldeerbout en het soldeertin houden we tegelijkertijd tegen de draden aan. Zodra een stukje tin smelt en over de draden vloeit, nemen we de bout en het tin van het werkstuk af. De verbinding die nu is ontstaan, mag niet bewogen worden. Pas als het glimmende oppervlak dof is geworden, is het soldeertin voldoende hard. Wordt de verbinding voor het afkoelen wel bewogen, dan ontstaat een fijne breuk, die meteen of wat later tot storingen kan leiden. Door een beetje te blazen op het tin koelt het wat sneller af. In afb. 9 is een goede verbinding te zien. Het tin is gelijkmatig verdeeld en heeft goed gehecht. De soldeerverbinding in afb. 10 is slecht uitgevoerd. Er is te veel tin gebruikt en de soldeertijd was te kort. Te weinig tin gebruiken, heeft als gevolg dat de draden bij elkaar worden gehouden door het vloeimiddel en dat geeft geen betrouwbare, storingsvrije verbinding (afb. 11). Om te oefenen kunnen de overgebleven uiteinden worden gebruikt. Ze moeten echter wel vertind worden.



Afb.9



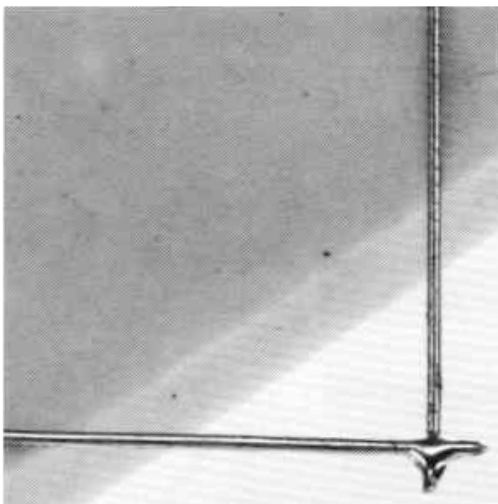
Afb.10



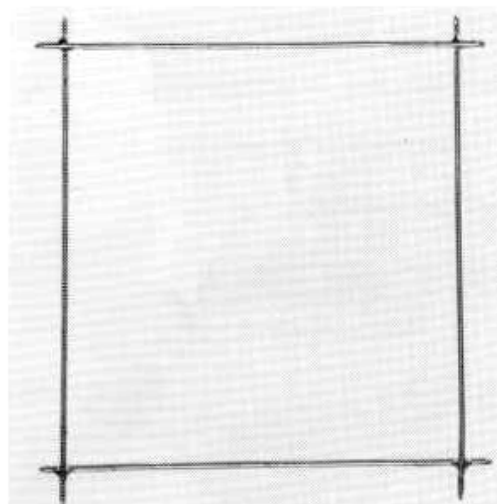
Afb.11

Oefening baart kunst

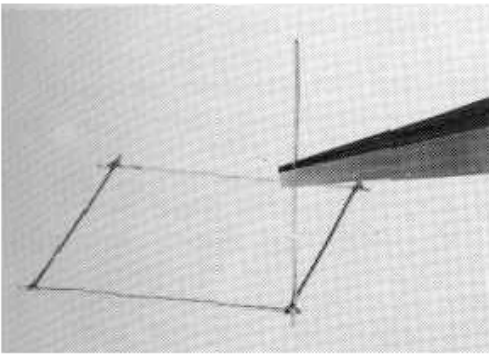
In de praktijk komt het nogal eens voor dat op een bestaande soldeerverbinding nog een draad moet worden gesoldeerd. De bestaande verbinding mag daarbij niet loslaten. Dit gaan we oefenen door van draadstukken een kubus te solderen. We hebben 12 draadstukken van 5 cm nodig. De uiteinden worden 1 cm vertind. Met acht draadstukken zijn twee vierkanten te maken (afb. 12 en 13). Beide vierkanten worden met de resterende vier draadstukken tot een kubus gevormd. Hiertoe houden we met een tangetje een draadstuk loodrecht op een hoekverbinding van het vierkant (afb. 14). De verbinding wordt nu kortstondig met de schone soldeerstift verhit. Als het soldeertin gaat vloeien, moet de bout snel worden weggenomen en de verbinding mag ongeveer 5 seconden niet meer worden bewogen. Pas als het tin is afgekoeld, wat te zien is aan een dof oppervlak, kan de draad worden losgelaten. De overige drie draadstukken worden op dezelfde manier gesoldeerd. Vervolgens wordt het bovenste vierkant vastgesoldeerd. Daarbij wordt het tangetje niet gebruikt. We houden het vierkant met de vingers vast. Pas op, want de draad wordt warm. Koper is een goede warmtegeleider en daarom is het verstandig het vierkant vast te pakken op een plaats die zo ver mogelijk van het te solderen punt is gelegen (afb. 15). De drie overgebleven verbindingen zijn gemakkelijker te solderen. Ze vervolmaken de kubus (afb.16).



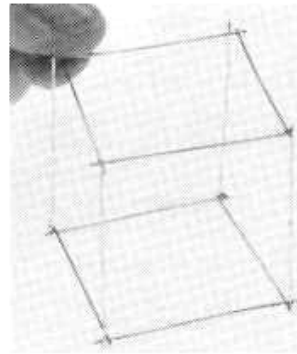
Afb.12



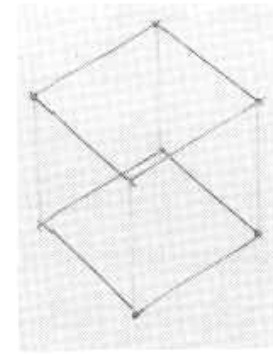
Afb.13



Afb.14



Afb.15



Afb.16

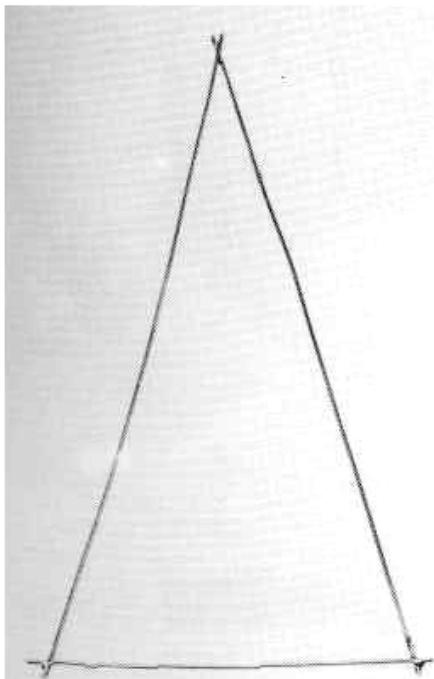
We gaan nog een draadfiguur solderen. Daar zijn de volgende draadstukken voor nodig:

4 stukken van 15 cm

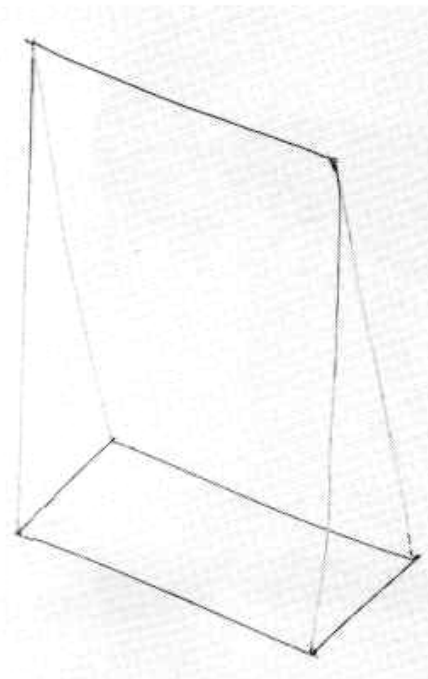
3 stukken van 10 cm

2 stukken van 5 cm

Zoals dat ook bij de vorige constructies gebeurde, wordt ook nu ongeveer 1 cm van de uiteinden vertind. Van twee draadstukken van 15 cm en van één van 5 cm maken we een driehoek (afb 17). Dit werk herhalen we, zodat er twee driehoeken ontstaan. Deze verbinden we met elkaar door middel van de drie stukjes draad van 10 cm. Er ontstaat nu een schommelframe (afb. 18) dat er uitziet als een prisma.



Afb.17



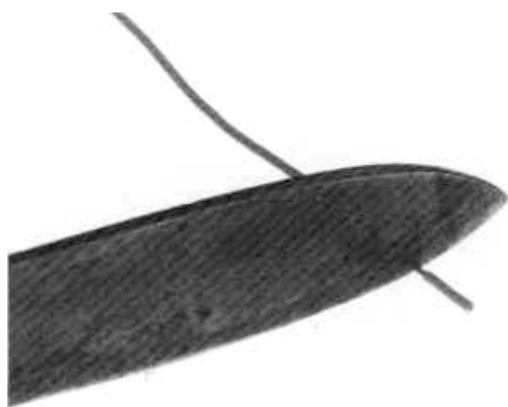
Afb.18

Schommel

Bij geïsoleerde draad wordt het metaal (de geleider) beschermd door een isolatie die niet gesoldeerd kan worden. Vandaar dat voor het solderen van deze draadsoort de isolatiemantel verwijderd moet worden. Bestaat de geleider uit vele dunne draden, zoals bij de draad die bij deze doos hoort, dan noemt men deze draad geïsoleerd soepel montagedraad.

De geïsoleerde draad wordt in twee even lange stukken verdeeld. Ongeveer 5 mm van het eind wordt de isolatie voorzichtig met een mesje weggesneden (afb. 19). In geen geval mogen de dunne koperdraden worden beschadigd. Als de isolatiemantel rondom voorzichtig is doorgesneden, is hij gemakkelijk van de draad af te schuiven (afb. 20).

Het is een beetje moeilijker om een deel van de isolatiemantel in het midden van de draad te verwijderen. We gaan het toch proberen. Met een onderlinge afstand van 1 cm wordt tweemaal de isolatie rondom doorgesneden. Vervolgens wordt in de lengterichting de isolatie nogmaals doorgesneden (afb. 21). Dat snijden moet wel heel voorzichtig gebeuren want er is niet veel voor nodig om de draad te beschadigen.



Afb. 19



Afb. 22



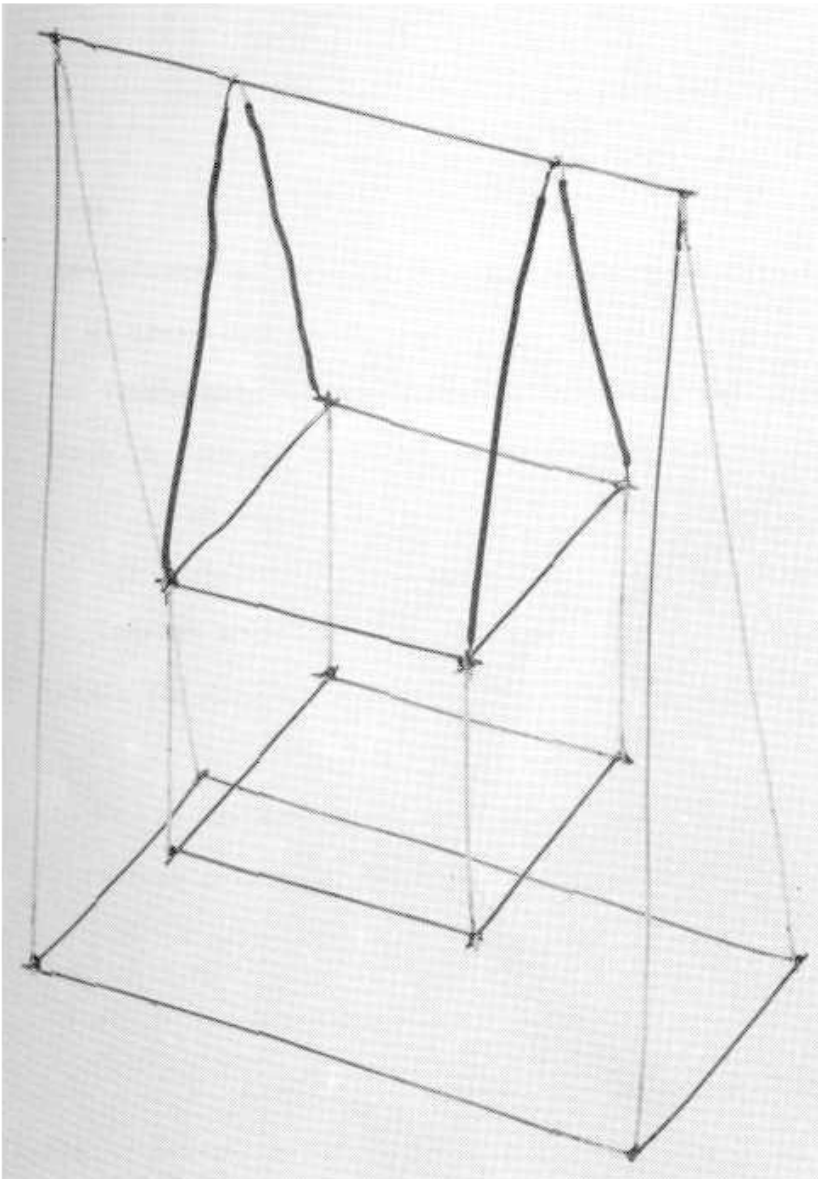
Afb. 20



Afb. 21

Voordat we de uiteinden van de montagedraad vertinnen, draaien we ze tussen duim en wijsvinger. Omdat de isolatiemantel kan smelten, moet zo weinig mogelijk tijd worden gebruikt voor zowel het vertinnen als voor het solderen van deze draden.

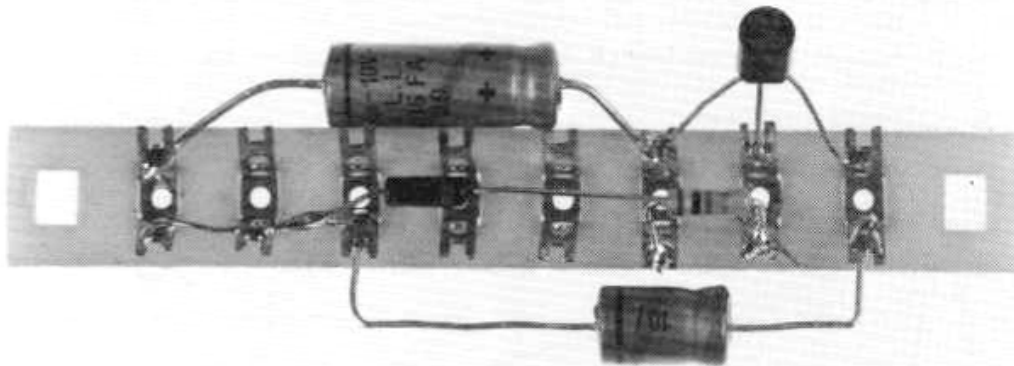
De voorbereekte montagedraad wordt aan een hoek van de kubus gesoldeerd. Vervolgens wordt hij over de bovenste verbinding van het schommelframe gelegd. Het andere uiteinde wordt nu ook aan de kubus gesoldeerd. Tenslotte worden de twee stukken montagedraad vastgesoldeerd aan de dwarsverbinding van het frame (afb. 23) en de schommel is klaar.



Afb. 23

Gedrukte bedrading

De oefeningen die we tot nu toe hebben uitgevoerd, hebben uitsluitend te maken met "vrije" verbindingen. Dergelijke verbindingen zijn in de elektronica niet gebruikelijk. In de praktijk liggen de soldeerpunten bij elektronische constructies vast. Soldeeroogen en stekers zijn met draden volgens een schema met elkaar verbonden (afb. 24). Daardoor ontstaat een grote mechanische



Afb.24

stabiliteit. Door trillen kunnen de elektronische onderdelen niet verschuiven. Om onderdelen geleidend te verbinden is, in plaats van draad, koperstrip te gebruiken. Deze strips zijn op een plaat van isolatiemateriaal aangebracht en vormen een "gedrukte bedrading", ook wel printplaat of print genoemd. Op deze plaat kunnen de onderdelen worden gemonteerd. Als geleider tussen de afzonderlijke onderdelen wordt een opgelijmde, dunne koperfolie (afb. 25) gebruikt met een dikte van 0,035 mm. Door een speciale behandeling (etsen) wordt bereikt dat alleen de gewenste punten door koperbanen (print) met elkaar verbonden zijn (afb. 26).

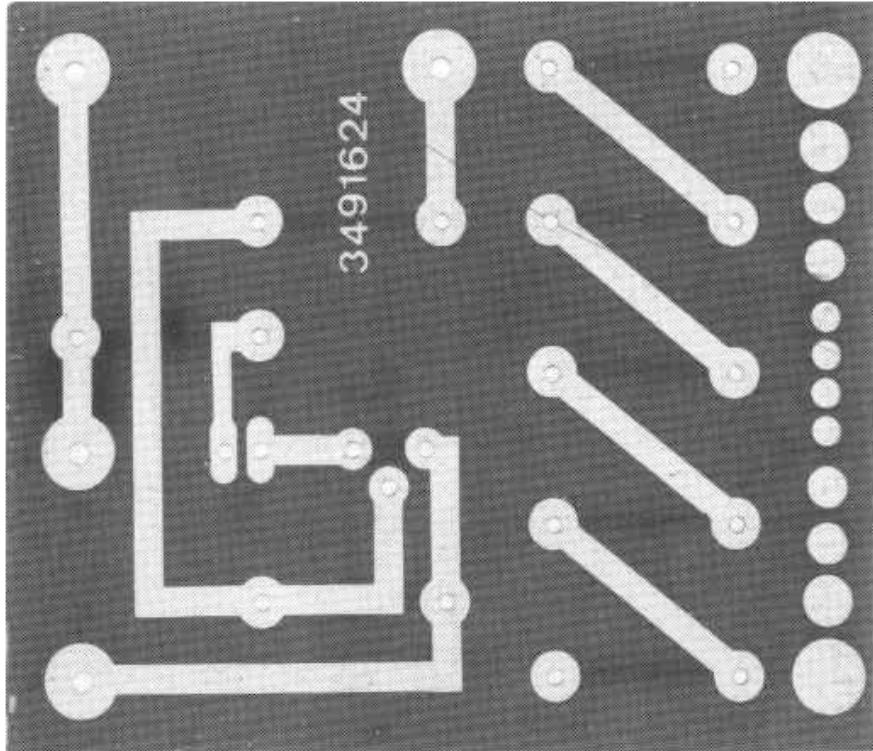
In de plaat zijn gaatjes aangebracht waardoor de aansluitdraden van de onderdelen worden gestoken. Op die manier wordt ongewenst onderling contact (kortsluiting) uitgesloten.



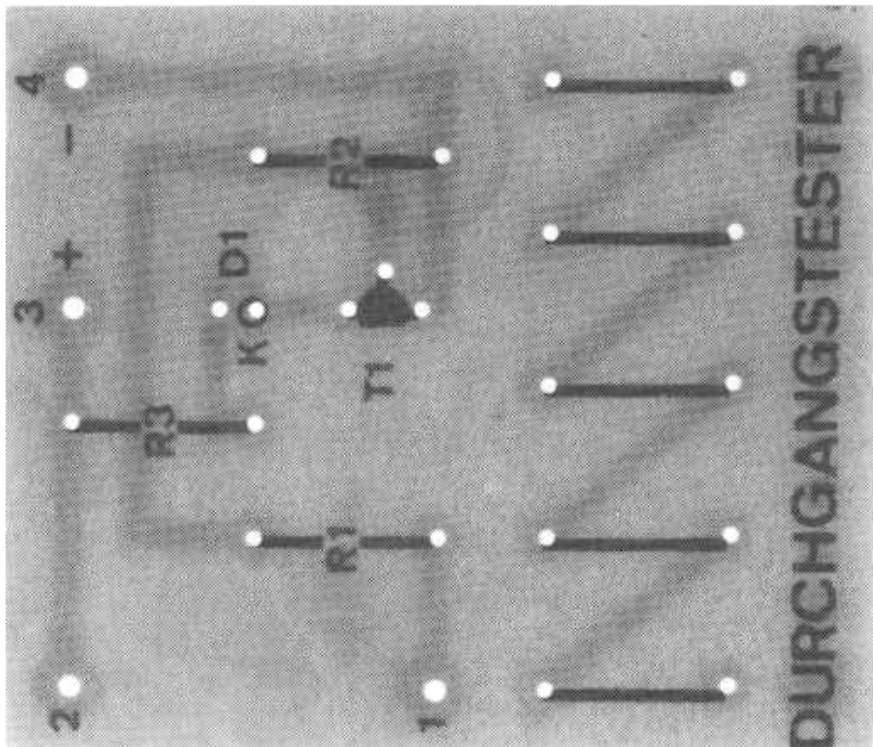
Afb.25

In deze doos "leren solderen" zitten twee printplaten als basis voor twee elektronische schakelingen.

We beginnen met de printplaat met het opschrift "Durchgangstester" (afb. 27).



Afb. 26



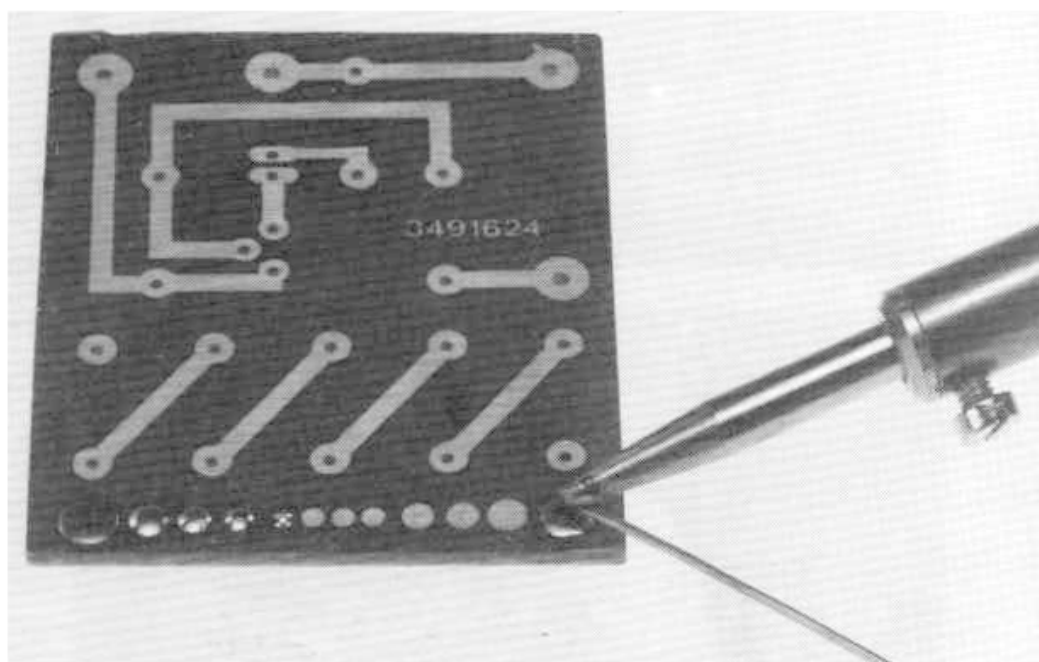
Afb. 27

Solderen op de printplaat

Voordat we de onderdelentester ("Durchgangstester") samenstellen, doen we nog een paar soldeeroefeningen.

Op de kant van de printplaat "Durchgangstester" waar de printbanen zich bevinden, zijn diverse grote soldeerpunten te zien die geen doorvoergaten hebben. Deze punten gaan we vertinnen. Net zoals bij het vertinnen van de draadstukken moeten ook hier de soldeerstift en het soldeertin tegelijkertijd tegen het koper worden gehouden. Na korte tijd smelt het tin en vloeit het gelijkmatig over het koper (afb. 28).

Tin en soldeerbout moeten nu meteen van het koper worden afgenomen. Het vertinnen van één punt duurt slechts een paar seconden.

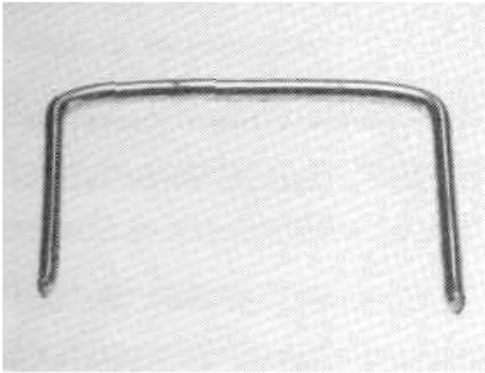


Afb.28

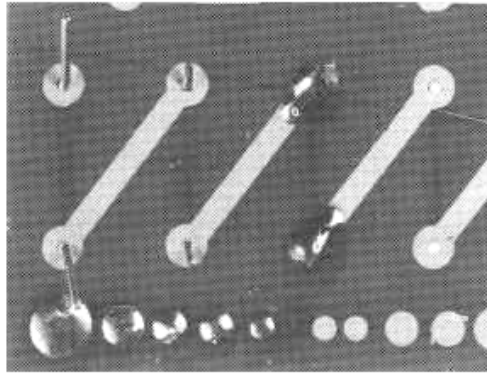
Bij een langere soldeertijd laat het koper los van de isolatieplaat.

Als we de printplaat omdraaien, dan zien we symbolen en andere gegevens staan. Deze tekens geven aan waar de onderdelen, zoals transistors, diodes, weerstanden, condensatoren geplaatst worden. Er staan ook doorlopende strepen op de plaat. Die geven de plaats aan van de draadbruggen. Een vijftal van die draadbruggen gaan we maken.

Ruig de draad in een rechthoekige vorm, en wel zodanig dat de draadbrug in de daarvoor bestemde gaten past (afb. 29). De brug moet goed vastzitten en daarom worden de uiteinden van de draden in een hoek van 45° gebogen (afb. 30). Knip ze vervolgens af op een lengte van circa 3 mm.



Afb.29



Afb.30

Het solderen moet vlug en accuraat gebeuren. De soldeerstift wordt tegen print en draad aangehouden. Gelijktijdig wordt wat soldeertin toegevoegd. Zodra het tin gaat vloeien, wordt het koper regelmatig bedekt. Meer tin toevoegen is niet nodig. De soldeerbout wordt nu snel weggenomen. Zolang het soldeer nog zilverachtig glanst, mag de printplaat niet bewogen worden. Pas als het soldeer mat is, is het afgekoeld.

In afb. 31 is een goede soldeerverbinding te zien. Afb. 32 toont een "koude soldeerverbinding".



Afb.31



Afb.32

Onderdelentester

Voor de onderdelentester gebruiken we de printplaat met het opschrift "Durchgangstester". Daarop worden de diverse onderdelen aangebracht zoals dat op de printplaat is aangegeven. Het is het beste om alle gelijksoortige onderdelen achtereenvolgens te monteren en te solderen. Dus eerst bij voorbeeld alle weerstanden en dan alle soldeerogen.

1. Weerstanden hebben een keramisch huis en twee aansluitdraden. De waarde van weerstanden wordt aangegeven door kleurringen. Deze kleurcode wordt internationaal toegepast (afb. 33).

In het schema op de printplaat staat in een onderbroken lijn een R met een cijfer, bij voorbeeld -R3-. Dat wil zeggen dat op die plaats weerstand R3 moet worden aangebracht.

Voor deze onderdelentester worden de volgende weerstanden gebruikt:

R1 - weerstand 10 k Ω - kleuren: bruin, zwart, oranje, goud ;

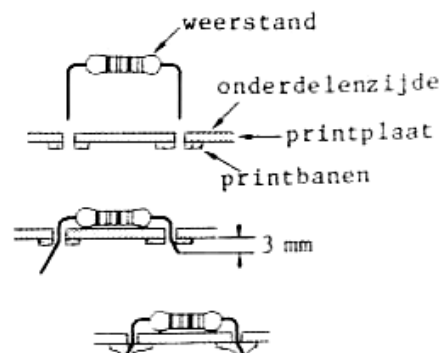
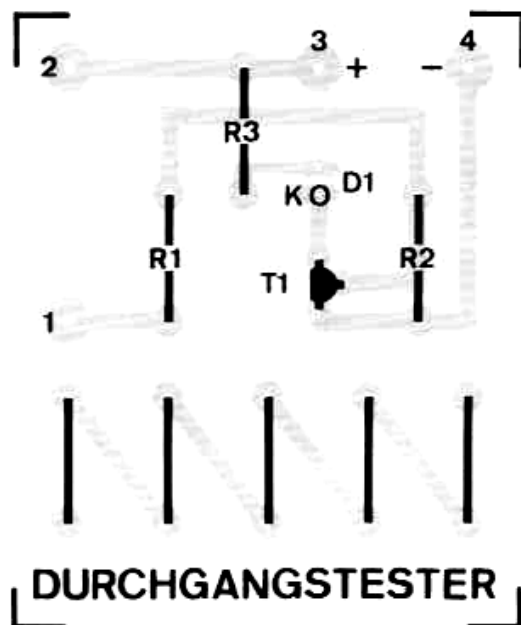
R2 - weerstand 470 k Ω - kleuren: geel, paars, geel, goud ;

R3 - weerstand 470 Ω - kleuren: geel, paars, bruin, goud .

De weerstanden worden, zoals aangegeven in afb. 34, op de printplaat gemonteerd. Let erop dat de weerstanden altijd goed tegen de printplaat aanliggen. De aansluitdraden worden aan de onderkant van de print 45° gebogen en afgeknipt op 3 mm van de plaat. Vervolgens worden ze gesoldeerd.



Afb. 33



Afb. 34

2. De transistor heeft een kunststof of metalen behuizing. Er zitten drie aansluitdraden (afb. 35) aan. De type-aanduiding bevindt zich meestal aan de bovenkant. De positie van de transistor op de printplaat is aangegeven door een halve cirkel en de aanduiding T1. Het is buitengewoon belangrijk dat de afgeplatte zijde van de transistor overeenkomt met de platte zijde van de opdruk op de printplaat.

T1 - transistor - BC 548 (of een vervangend type).

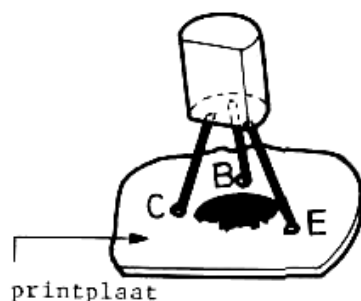
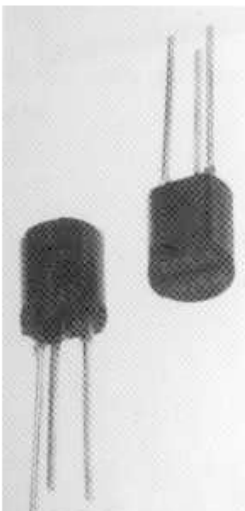
Tussen de transistor en de printplaat moet een afstand van 5 mm blijven bestaan. De aansluitdraden mogen niet gekruist worden. Ze worden een beetje uit elkaar gebogen en onder de print op 3 mm afgeknipt. Er mag aan transistors maar zeer kort gesoldeerd worden, aangezien ze gevoelig zijn voor warmte.

3. LED's (Licht Emitterende Diodes), afb. 36, worden tegenwoordig dikwijls gebruikt in plaats van lampjes. Ze zijn er in diverse kleuren en grootte. Op het plaatje is te zien dat de aansluitdraden verschillende lengten hebben. De korte draad moet altijd door het gat van de printplaat worden gestoken waar een "K" (katode) of een cirkel bij staat.

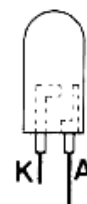
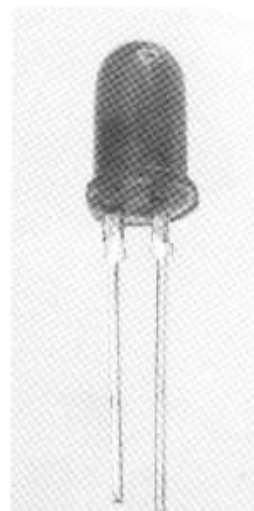
D1 - LED rood -

In tegenstelling tot de transistor moet de LED wel tegen de printplaat worden aangedrukt. De aansluitdraden worden ook hier weer enigszins gebogen en op 3 mm onder de plaat afgeknipt. Vervolgens worden ze op de print gesoldeerd.

Let op! Ook LED's zijn gevoelig voor warmte. De soldeertijd moet derhalve kort zijn.



Afb.35



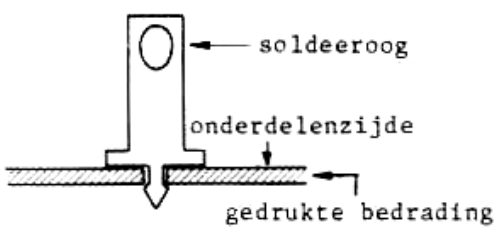
Afb.36

4. De soldeerogen kunnen het beste met behulp van een tang met een platte bek in de gaten 1...4 worden gestoken (afb. 37) en aan de print gesoldeerd. Deze soldeerogen zijn de verbindingpunten van de printplaat met de aansluitkabeltjes.

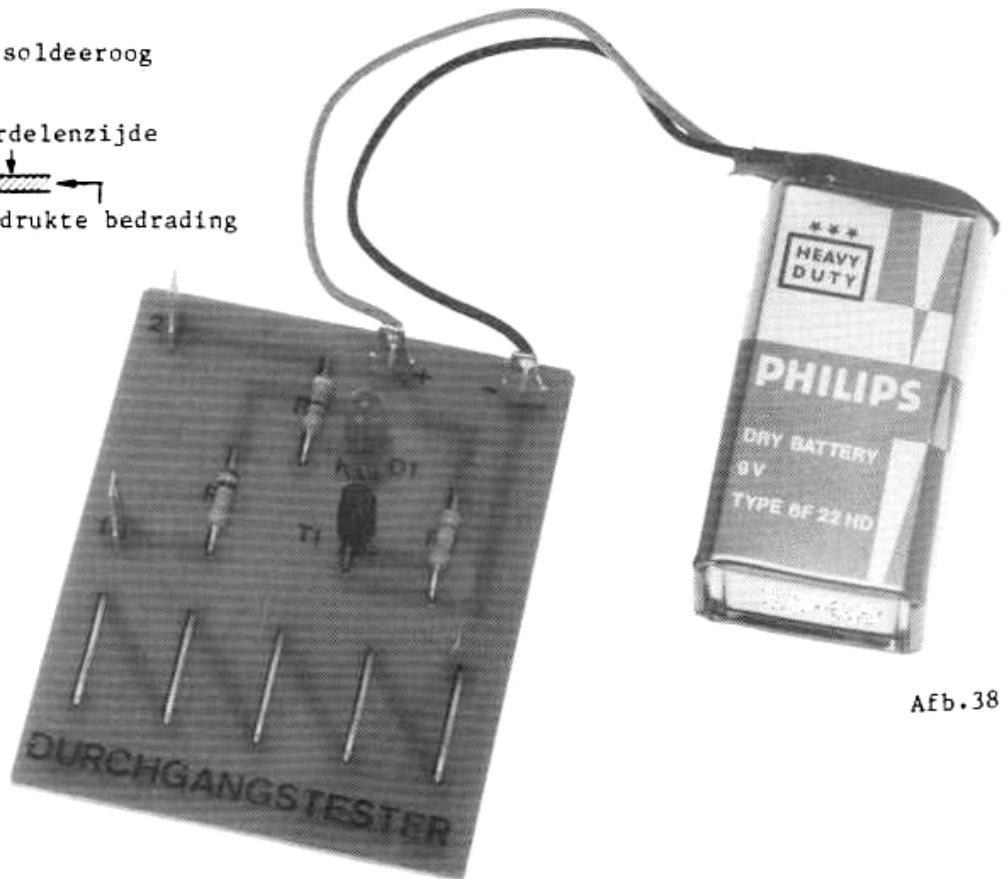
1...4 soldeerogen (4 stuks)

5. Als voedingsbron is een 9-V-batterij nodig (b.v. Philips 6F22 HD), die via de speciale batterij-aansluiting (afb. 38) met de soldeerogen 3 en 4 wordt verbonden. De rode draad wordt aangesloten op soldeeroog 3, de zwarte draad op 4.

6. Voordat we de schakeling gaan proberen, kijken we of alle verbindingen goed zijn gesoldeerd en of er geen kortsluiting optreedt door soldeerresten. Als er restjes tin zijn achtergebleven, halen we die weg.



Afb.37



Afb.38

In bedrijf stellen

Door de batterij aan te sluiten, is de schakeling bedrijfsklaar. Als we de soldeerogen 1 en 2 met elkaar verbinden met een blanke draad, moet de rode LED oplichten. Reageert de LED niet, dan moet meteen de batterij worden losgemaakt. De hele opbouw van de printplaat moet dan opnieuw worden gecontroleerd.

Gebruik van de onderdelentester

Met dit testinstrument zijn veel onderdelen eenvoudig te controleren.

Bevestig hiervoor twee flexibele draden aan de soldeerogen 1 en 2 en houd de uiteinden tegen het te testen onderdeel. Probeer het maar eens met de onderdelen uit deze doos.

Weerstanden kunnen getest worden tot een waarde van 1 M Ω . Als ze worden aangesloten op de soldeerogen 1 en 2, moet de LED oplichten. Doet hij dit niet, dan is de weerstand niet goed.

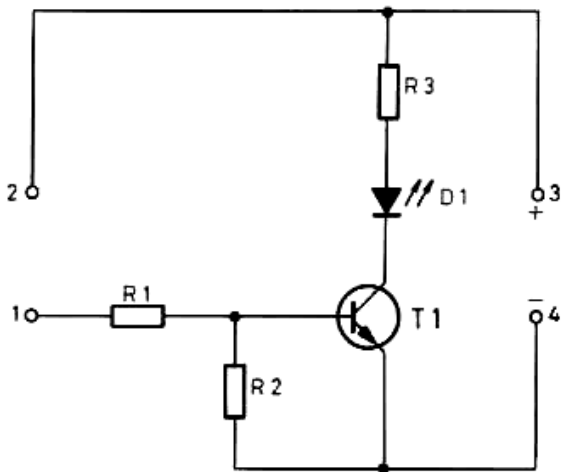
Spoelen, kabels en lampen zijn op dezelfde manier te testen.

Wordt een condensator van bij voorbeeld 10.000 pF aangesloten op de tester, dan licht de LED even op. Bij een grotere capaciteit duurt het oplichten iets langer.

Bij elektrolytische condensatoren is de polariteit belangrijk. De pluspool wordt verbonden met soldeeroog 2, de minpool met 1. Afhankelijk van de capaciteit (aangeven in μ F), licht de LED langere of kortere tijd op. Het testen van halfgeleider-dioden is eenvoudig. De anode wordt verbonden met oog 2, de katode (herkenbaar aan een brede gekleurde baan) met 1. De LED licht nu op. Poolt men de diode om (anode met oog 1 en katode met 2) dan reageert de LED niet.

Beschrijving van de schakeling

Afbeelding 39 geeft een beeld van de elektrische schakeling van de onderdelentester. LED D1 maakt als indicator deel uit van de collectorstroomkring van transistor T1. T1 dient in deze toepassing als stroomversterker. Dat wil zeggen dat een kleine stroom in de basis een grote stroom in de collector laat vloeien waardoor de LED helder oplicht. Dit gebeurt alleen als de soldeerogen 1 en 2 met elkaar zijn verbonden, door middel van bijvoorbeeld een weerstand. Als er niets aangesloten is, loopt er geen basisstroom. De weerstanden R1 en R3 voorkomen dat de transistor wordt overbelast.



Afb.39

Knipperlicht met LOCMOS-IC

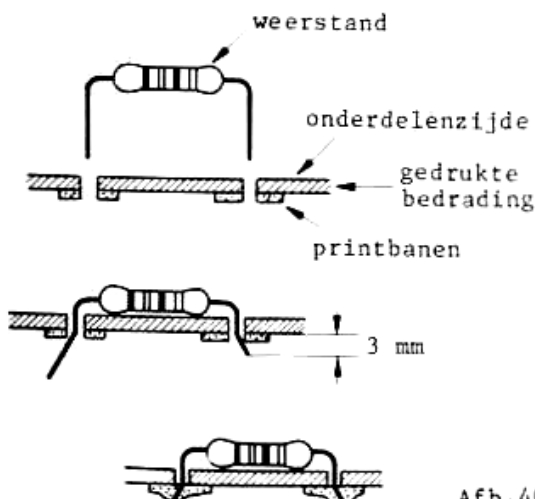
De tweede schakeling uit deze doos is een knipperlicht. Deze gecompliceerde schakeling symboliseert de opbouw van een atoom: om een atoomkern cirkelt een elektron. Voor het knipperlicht gebruiken we de printplaat met het opschrift HOBBY-ELEKTRONIK.

1. Alle weerstanden worden, zoals in afb. 40 te zien is, op de onderdelenzijde van de printplaat aangebracht.

- R1 - 4,7 M Ω - geel, paars, groen, zilver of goud
- R2 - 10 M Ω - bruin, zwart, blauw, zilver of goud
- R3 - 10 M Ω - bruin, zwart, blauw, zilver of goud
- R4 - 10 M Ω - bruin, zwart, blauw, zilver of goud
- R5 - 10 M Ω - bruin, zwart, blauw, zilver of goud
- R6 - 1 k Ω - bruin, zwart, rood, zilver of goud
- R7 - 1 k Ω - bruin, zwart, rood, zilver of goud

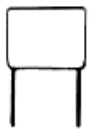
De aansluitdraden worden in een hoek van ongeveer 45° gebogen en op een afstand van 3 mm van de onderkant van de printplaat afgeknipt. Vervolgens worden ze op de print gesoldeerd.

Let op dat de weerstanden goed tegen de printplaat aanliggen.



Afb.40

2. De condensatoren hebben hun aansluitdraden aan één zijde (afb. 41). Ook zij worden vanaf de onderdelenzijde in de printplaat gestoken.



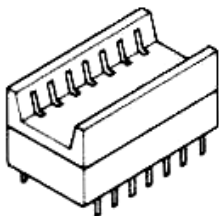
Afb.41

- C1-foliecondensator - 100 nF - bruin, zwart, geel of 0.1
- C2-foliecondensator - 33 nF - oranje, oranje, oranje* of .033
- C3-foliecondensator - 33 nF - oranje, oranje, oranje* of .033
- C4-foliecondensator - 33 nF - oranje, oranje, oranje* of .033
- C5-foliecondensator - 33 nF - oranje, oranje, oranje* of .033

* één brede oranje band

De aansluitdraden moeten een beetje uit elkaar worden gebogen en op een lengte van 3 mm onder de printplaat worden afgeknipt. Daarna worden ze op de print gesoldeerd.

3. De draadbrug is op de printplaat aangegeven als een streep tussen twee gaten (naast R7). De draad moet in een rechthoek worden gebogen, zodanig dat de uiteinden in de gaatjes passen aan weerszijden van de streep.



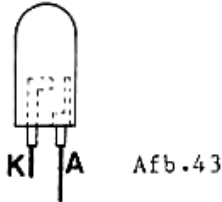
Afb.42

4. De plaats van de geïntegreerde schakeling (afb. 42) is op de printplaat aangegeven met "IC". Eerst wordt het 14-polige voetje gemonteerd. Met het plaatsen van het IC in het voetje moeten we nog even wachten!

IC - 14 polige IC behuizing.

Bij het solderen moet het voetje tegen de printplaat worden gedrukt.

5. De vijf LED's worden in het atoomsymbool geplaatst (twee ellipsen boven het IC). De katode-aansluiting (korte aansluitdraad, afb. 43) moet in het gat worden gestoken waar een cirkel omheen staat.



- D1 - CQY 95 - LED groen - middelste LED (let op polariteit)
- D2 - CQY 54 - LED rood - (let op polariteit)
- D3 - CQY 54 - LED rood - (let op polariteit)
- D4 - CQY 54 - LED rood - (let op polariteit)
- D5 - CQY 54 - LED rood - (let op polariteit)

Alle LED's moeten goed tegen de printplaat worden aangedrukt. De aansluitdraden worden enigszins uit elkaar gebogen en op 3 mm onder de printplaat afgeknipt. Vervolgens worden ze op de print gesoldeerd.

Let op! Soldeertijd moet kort zijn.

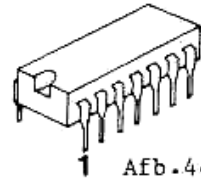
De batterij-aansluitingen worden op de print aangebracht.

Aan het met + aangegeven soldeervlakje komt de rode draad. De zwarte draad komt aan het soldeervlakje dat met - is aangegeven.

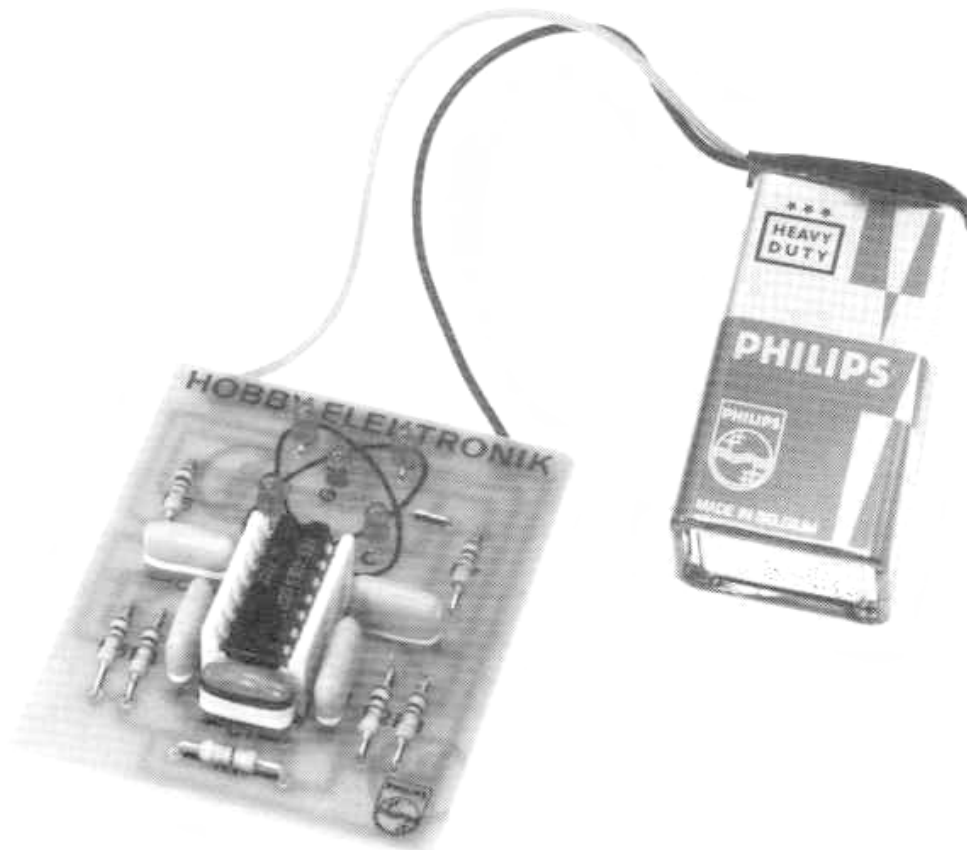
7. Voordat we de schakeling proberen, kijken we de aansluitingen nogmaals na. Soldeerrestjes die kortsluiting kunnen veroorzaken, halen we weg.

8. Tenslotte wordt het IC voorzichtig in het voetje geplaatst. Let op de juiste positie van het IC. De uitsparing in de behuizing (afb. 44) moet naar de groene LED wijzen.

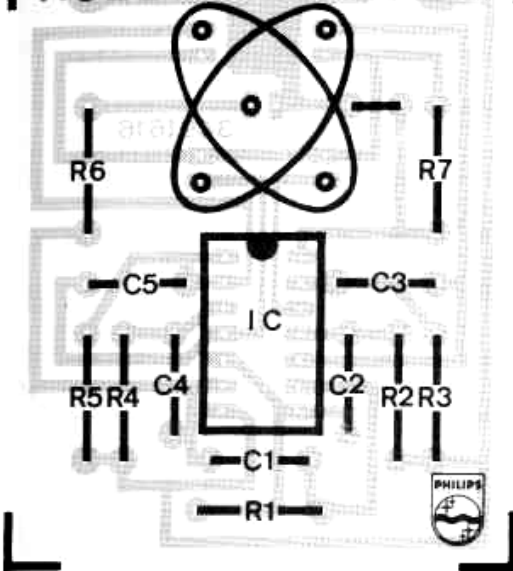
IC-geïntegreerde schakeling HEF 4069 UBP.



Attentie! Deze geïntegreerde schakeling is gevoelig voor statische lading en verkeerde polariteit. Het IC moet daarom op de juiste manier in de behuizing worden geplaatst. Bovendien mag het IC niet langer dan noodzakelijk is uit de speciale verpakking (zwarte kunststof) worden genomen, zonder het te monteren. Het risico bestaat dat het IC wordt beschadigd door een statische lading. Bij solderen aan de schakeling waarin het IC al is gemonteerd, moet een soldeerbout met randaarde worden gebruikt en moet de batterij worden losgenomen. De soldeerbout uit deze doos voldoet aan de voorschriften.



HOBBY-ELEKTRONIK



Afb.45

9. In afbeelding 45 zien we het bouwschema van de knipperlichtschakeling.

Aantal	Omschrijving
2	Koolweerstand 1 k Ω (R6, R7)
1	Koolweerstand 4,7 M Ω (R1)
4	Koolweerstand 10 M Ω (R2, R3, R4, R5)
1	Foliecondensator 100 nF (C1)
4	Foliecondensator 33 nF (C2, C3, C4, C5)
1	IC HEF 4069 UBP
1	LED 3 mm groen CQY 95 (D1)
4	LED 3 mm rood CQY 54 (D2, D3, D4, D5)
1	IC-voetje, 14 polig
1	Batterij-aansluiting
1	Printplaat

Ingebruikstelling

Als we een 9-V-batterij (b.v. Philips 6F22HD) aansluiten moet de schakeling werken. De groene LED knippert, de rode LED's "draaien" er omheen, in de richting van de klok. Gebeurt dit niet, dan moet onmiddellijk de batterij worden losgenomen. De opbouw van de schakeling dient opnieuw gecontroleerd te worden.

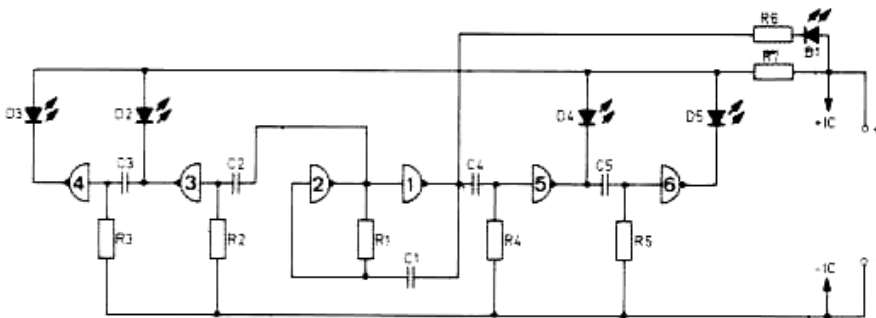
Voor degenen die wat beter thuis zijn in de elektronica volgt hier een beschrijving van de schakeling. Afbeelding 46 toont het schakelschema van het knipperlicht met LOC MOS-IC. 1 en 2 vormen een symmetrisch, a-stabiele multivibrator. De tijdregelaar R1 en C1 zijn bedoeld voor een frequentie van ongeveer 1,5 Hz. De groene LED D1 knippert voortdurend. Het verdere functionele verloop is aanschouwelijk gemaakt met het impulsdiagram afb. 47.

De positieve spanningsopbouw aan de uitgang van de inverter 1 (A1) wordt bij C4/R4 gedifferentieerd. Zolang deze spanning hoger is dan de grenswaarde van ingang van inverter 5 (E5), is de uitgang (A5) aan de minpool van de batterij geschakeld en licht LED D4 op.

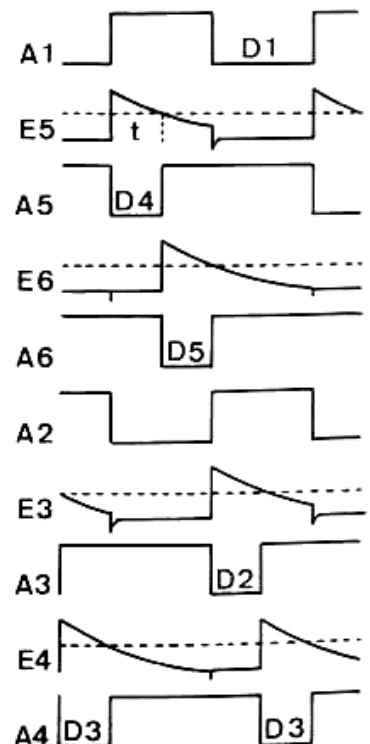
Na een bepaalde tijd "t" wordt de minimum grenswaarde bereikt, de uitgang wordt positief en de LED dooft. Ook deze positieve verandering wordt gedifferentieerd (C5/R5) en wordt gebruikt voor het schakelen van inverter 6.

Zoals uit afb. 47 blijkt, licht D5 na D4 op, dan volgen D2 en D3.

Door het achtereenvolgens oplichten van de LED's ontstaat de illusie van een draaiende beweging.



Afb. 46



Afb. 47

Alle rechten voorbehouden. Nadruk geheel, of gedeeltelijk op welke wijze dan ook, is niet toegestaan.

Technische wijzigingen voorbehouden.



PHILIPS

Philips Nederland B.V.
TSCA Onderdelen
Postbus 90050
5600 PB Eindhoven