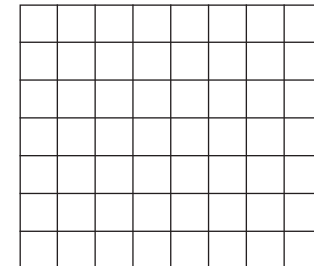
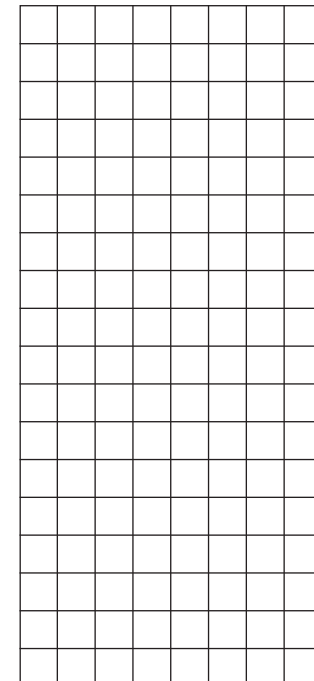
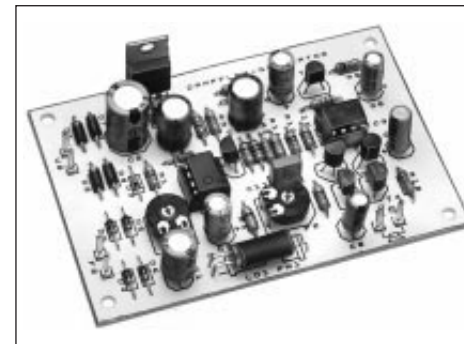


Bestnr.: 19 07 13



# Stoomlocomotief- geluidsgenerator



## 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 de aanwijzingen 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
Introductie	3
Gebruiksvoorschriften	3
Gebruik waarvoor het product bedoeld is	4
Veiligheidsbepalingen	5
Beschrijving van het product	8
Technische gegevens	11
Algemene aanwijzingen	12
Soldeerinstructie	14
Bouwfase I	16
Schakelschema	18
Componentenopstelling	27
Bouwfase II	28
Controlelijst voor het opsporen van fouten	29
Storing	33
Garantie	33

## Introductie

Geachte klant,

Hartelijk dank voor de aankoop van dit bouwpakket.

Lees eerst deze handleiding volledig en zorgvuldig door voordat u met de opbouw begint.

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

Als u na het bouwen het bouwpakket of het compleet afgebouwde apparaat aan derden verder geeft, bent u fabrikant volgens DIN-VDE norm 0869 en daarmee verplicht de bijbehorende papieren, voorzien van uw naam, mee te leveren.

Apparaten, die uit bouwpakketten zijn samengesteld, zijn veiligheidstechnisch als een industrieel apparaat te zien.

## Gebruiksvoorschriften

- \* De bouwset mag alleen gevoed worden met de voorgeschreven spanning.
- \* Apparaten die op een spanning  $\geq 35$  V werken, mogen alleen door een vakman aangesloten worden, met inachtneming van de geldende VDE-normen.
- \* Waar u het apparaat toe wilt gaan passen is geheel naar eigen inzicht/voorkeur.
- \* De toegestane omgevingstemperatuur mag niet beneden de 0°C en niet boven de 40°C komen.
- \* Het apparaat is bestemd voor het gebruik in droge en schone ruimten.

- \* Na het vormen van condenswater moet er een acclimatiseringstijd van ten minste 2 uur in acht worden genomen.
- \* Het apparaat moet uit de buurt van bloemvazen, badkamers, wasbakken, vloeistoffen, enz. gehouden worden.
- \* Bescherm de bouwset tegen vochtinwerking, spatwater en hitte.
- \* Bouwset's en componenten horen niet in handen van kinderen thuis.
- \* De bouwgroepen mogen alleen onder toezicht van een vakbekwame volwassene of door een vakman in gebruik genomen worden!
- \* Bij gebruik voor reclamedoeleinden moet u de veiligheidsvoorschriften in acht houden, die uitgegeven worden door de reclame beroepscodecommissie voor elektrische systemen en bedrijfsmiddelen.
- \* In scholen, in opleidingsinstituten, in hobby en in doe het zelf werkplaatsen, mogen de bouwset's alleen in gebruik worden genomen onder toezicht en verantwoording van geschoold personeel.
- \* Gebruik deze bouwset niet in een omgeving waarin zich brandbare gassen, dampen of stof ophouden, of zouden kunnen ophouden.
- \* Indien het apparaat gerepareerd moet worden, dan moeten onderdelen altijd vervangen worden door originele onderdelen! Het gebruik van afwijkende onderdelen kan leiden tot ernstige schade aan personen of goederen.
- \* Reparatie van de bouwset mag alleen door een vakman uitgevoerd worden.
- \* Indien u een vloeistof over de bouwset gemorst heeft, laat het apparaat dan door een gekwalificeerde vakman nakijken.

## Gebruik waarvoor het product bedoeld is

Het product is bedoeld om ingezet te worden in modelspoorbanen, als generator voor het nauwkeurig nabootsen van het geluid van een stoomlocomotief.

Het product mag alleen voor dit doeleind gebruikt worden.

## Veiligheidsbepalingen

Bij het omgaan met producten die met elektrische spanning in aanraking komen, moeten de desbetreffende VDE-voorschriften in acht genomen worden, vooral VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 en VDE 0860

- \* Trek voor het openen van een apparaat steeds eerst de netstekker eruit en verzeker u ervan dat er geen spanning meer op het apparaat staat.
- \* Componenten, bouwset's of apparaten mogen alleen in bedrijf worden genomen als ze voordien in een aanraakveilige behuizing ondergebracht zijn. Tijdens het inbouwen mag er geen spanning op het apparaat aanwezig zijn.
- \* Gereedschap mag alleen maar gebruikt worden bij componenten, bouwset's of apparaten als de apparaten ontkoppeld zijn van de voedingsspanning en als eventuele elektrische ladingen die nog in het apparaat aanwezig kunnen zijn, bij zgn. memory componenten (o.a. condensatoren en spoelen), voordien zijn ontladen.
- \* Stroomvoerende kabels of leidingen waarmee het apparaat, de bouwset of de bouwgroep verbonden is, moeten voortdurend gecontroleerd worden op fouten in het isolatiemateriaal of kabelbreuken. Na het vaststellen van een fout in de leidingen moet het apparaat onmiddellijk uitgeschakeld worden, totdat de defecte leiding is vernieuwd.
- \* Bij het gebruik van bouwset's of bouwgroepen moet steeds strikt voldaan worden aan de in de bijbehorende handleidingen vermelde grootheden voor elektrische eenheden.
- \* Als uit de handleiding niet duidelijk blijkt wat voor elektrische waarden van toepassing zijn voor een bepaalde bouwset of bouwgroep, dan moet u de hulp inroepen van een vakman. Indien u niet duidelijk uit de handleiding kunt opmaken hoe een externe schakeling geplaatst moet worden, of wat voor externe bouwstenen of extra apparaten aangesloten mogen worden en wat voor aansluitwaarden deze componenten mogen hebben, moet u te rade gaan bij een vakman.

- \* Voor ingebruikname van het apparaat dient gecontroleerd te worden of het apparaat of de bouwgroep wel geschikt is om toegepast te kunnen worden voor het doel waar u het voor in wilt zetten.  
In geval van twijfel is het absoluut noodzakelijk ruggespraak te houden met vakmensen of met de fabrikant van de betreffende bouwgroep.
- \* Houd er rekening mee dat bediening- of aansluitfouten buiten ons invloedsbereik liggen. We kunnen dan ook voor schade op grond van deze fouten geen verantwoording nemen.
- \* Bouwpakketten moeten bij niet functioneren voorzien worden van een duidelijke foutomschrijving (aangeven wat er niet functioneert; alleen bij een nauwkeurige foutomschrijving is een goede reparatie mogelijk). Voeg ook de bijbehorende papieren bij (handleiding) en stuur het geheel zonder behuizing terug. Tijdrovende montage en demontage van behuizingen moeten wij vanzelfsprekend extra berekenen. Reeds gebouwde bouwpakketten worden niet omgeruild. Bij installatie en bij het werken met 230V netspanning moeten altijd de VDE-voorschriften opgevolgd worden.
- \* Apparaten die op een spanning  $\geq 35$  V werken, mogen alleen door een vakman aangesloten worden.
- \* Er moet altijd gecontroleerd worden of het apparaat geschikt is voor de vereiste toepassing en of het apparaat in de gebruiksomgeving niet stuk zal gaan.
- \* Het in gebruik nemen van de schakeling mag per definitie alleen dan gebeuren, indien de schakeling in een aanraakveilige behuizing is ondergebracht.
- \* Indien metingen bij een geopende behuizing noodzakelijk zijn, moet er, omwille van de veiligheid, een scheidingstransformator gebruikt worden. Of er moet zoals al beschreven een spanning via een geschikte netadapter aangesloten zijn.
- \* Alle bedradingen mogen alleen aangebracht worden als de spanning op het apparaat niet is aangesloten.

## Beschrijving van het product

Deze bouwset produceert het geluid van een stoomlocomotief. Het voortgebrachte geluid is afhankelijk van de momentele spanning van de modelspoorbaanlocomotief. De voedingsspanning kan tussen de 12 en 18 Volt wissel- of gelijkspanning liggen. Verder kan men het geluid (de klankkleur) van de stoomlocomotief nog beïnvloeden, door het verdraaien van een instelpotmeter. Als luidspreker wordt een kleine miniatuuruitvoering met een impedantie van 8 Ohm genomen.

**Dit artikel voldoet aan de EG-richtlijn 89/336/EMVG (Electromagnetische Verdraagzaamheid) en heeft het CE-kenmerk. Bij elke verandering aan de schakeling resp. het gebruik van andere dan de aangegeven onderdelen, vervalt deze toelating!**

## Beschrijving van de schakeling

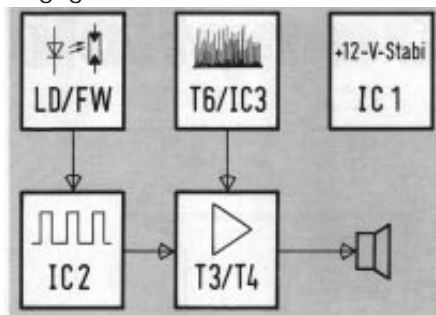
Het is altijd weer opmerkelijk om te zien (en te horen) hoe een elektronische schakeling geluiden voortbrengt. De keur aan mogelijke geluiden is erg groot. Het aanbod varieert van de kanarievogel tot de misthoorn of de menselijke stem. Vaak wekken de geluiden een gevoel van ongeloof en verbazing op bij de toeschouwers.

De algemene indruk is dat deze elektronische schakelingen een verrassend waarheidsgetrouw geluid voort kunnen brengen. Het klinkt dan ook als een stukje werkelijkheid, indien u uw modelspoorbaan van een stoomlocomotief geluidsgenerator voorziet. In deze beschrijving van de schakeling gaan we in op twee aspecten. Aan welke eisen moeten we voldoen, om het eigenlijke effect te bereiken? In dit geval is het effect het onbehouwen gesnuif van een reusachtig grote stoommachine op wielen.

Het tweede aspect belicht de achtergrond. Met welke trucjes en knepen bereiken we het gewenste effect? Deze uitleg van de achtergrond moet u echt met wakkere geest doornemen, hier leert u een beetje meer kennen van de fascinerende wereld van de elektronica.

Eerst moeten we ons eens afvragen wat voor geluiden een stoomlocomotief produceert. In de eerste plaats sist de locomotief, omdat er stoom ontsnapt. Ten tweede mag dit sissen niet voortdurend optreden, maar stotend, met tussenpozen. De schuif die de stroming van de stoom stuurt gaat immers op en neer en laat alleen op zijn dode punten stoom ontsnappen.

De derde eis die we nog kunnen bedenken behelst de snelheidsafhankelijkheid. Dat wil zeggen dat bij toenemende snelheid ook de stoomontsnappingen sneller op elkaar volgen. In het navolgende blokschema valt op te maken, hoe elk van deze eisen ingevuld wordt. Om later een makkelijk te begrijpen totaalbeeld te verkrijgen, worden in dit schema alvast de relevante onderdelen aangegeven.



De centrale lawaai 'veroorzaker' (van de ontsnappende stoom) is een ruis-generator die met een transistor en een operationele versterker is opgebouwd (T6/IC3). Indien men dit geluid via een luidspreker hoort en aan waterdamp denkt, dan ziet men letterlijk de stoomwolken voor de ogen opstijgen! Voor de aansturing van de luidspreker gebruiken we de versterkingstrap, opgebouwd met T3 en T4.

De uitstoot van stoom moet met tussenpozen optreden, een pulsgenerator (IC2), bewerkstelligt dit effect. IC2 wekt blok golfpulsen op met een variabele volgfrequentie. Alleen al over dit onderdeel van de schakeling kunnen we eindeloos uitwijden, uiteindelijk is dit de bepalende trap. Deze trap geeft de geluidseffecten hun natuurgetrouwe werkelijkheid mee (afhankelijk van de snelheid).

We beperken ons echter tot de noodzakelijke verklaringen. Als variabele pulsgenerator hebben we hier een faseregeling (PLL van Phase Locked Loop) gebruikt. Het doel van de PLL is in dit geval anders dan gebruikelijk. Van huis uit moet een PLL een bepaalde frequentie, waarop de PLL geijkt is, herkennen en melden. Hiertoe zwiept de PLL in een vooraf vastgestelde frequentieband op en neer, om zijn voorkeursfrequentie op te zoeken en daarna vast te houden.

De heen en weer gaande beweging zien we aan de uitgang van het IC terug als een blok golf. Een extern RC-netwerk bepaald daarbij de snelheid van het gebeuren, bij een verandering van de weerstand in het RC-netwerk, verandert ook de IC-zoeksnelheid (en daarmee de blok golf puls volgorde).

Van dit gehele, exotische IC gebruiken we dus maar een zeer klein deel, nl. de stroomgestuurde oscillator. Omdat het geschetste effect echter niet op een meer eenvoudige manier te bewerkstelligen is, moeten we dit maar voor lief nemen.

Om het blokschema te complementeren ontbreken nog twee dingen, nl. de twee vakjes links- en rechtsboven. De 12 Volt stabilisator (rechts), voedt de gehele schakeling; hij zorgt er zo te zeggen voor dat de hele schakeling onder stoom komt te staan.

De linksboven aangegeven LED met fotoweerstand vormt een finesse die in deze vorm zeker niet alledaags is. Het gaat hier om een optische omzetter die dient voor de snelheidssturing van de opeenvolgende stoomwolken. Op dit detail komen we nog uitvoerig terug.

In het totale plaatje zorgt transistor T6 voor het gesis, zijn in sperrichting aangesloten basis/emitter gebied wekt het ruisen op. Normaal gesproken wordt dit ruisen bij een stroomversterkende transistor vervloekt, hier wordt

er echter gebruik van gemaakt. IC3 neemt deze vervuiling hoogohmig over en geeft de vervuiling, versterkt, door aan transistor T5. Op het punt R ruist het dus voortdurend, zo lang de schakeling voedingsspanning krijgt.

Als u zich het onderste deel van de schakeling even wegdenkt, verschijnt het ruisen ook op de collector van transistor T5 (punt S). Van daaruit gaat het verder naar de luidspreker, via de sterke eindtrap T3/T4. Het geluid zou nu (zonder verdere elektronica) constant in de omgeving gebruld worden.

Deze voortdurende toon wordt echter verstoord door IC2, die op aansluiting 5 (punt O) een blokgolfsignaal opwekt. Via T1 (ontkoppeling) en T2 (klankvorming) komt deze blokgolf eveneens op punt S aan, net als het ruisen. Beide signalen worden nu opgeteld. Indien T2 geleidt, wordt het ruisen naar de massa kortgesloten en klinkt er niets meer uit de luidspreker.

Het voor de volgfrequentie verantwoordelijke RC-netwerk op IC2, bestaat uit de lichtgevoelige weerstand FW en uit de elco C3. Met toenemende belichting op FW, daalt de weerstand van deze component en daarmee stijgt de frequentie (de sissen volgen elkaar dus sneller op). Deze stijging van de belichting leiden we direct af van de rijspanning FS.

Via de bruggelijkrichter D3..D6 voedt FS de led LD1, die op haar beurt de lichtgevoelige weerstand belicht en daarmee de weerstand van de lichtgevoelige weerstand beïnvloedt.

De rest van de schakeling dient voor de voeding. Om de schakeling met wisselspanning te kunnen voeden is er een tweede bruggelijkrichter opgenomen (D1/D2 & D7/D8). De spanningsstabilisator IC1 verkrijgt hier zijn voeding. Voor een ongestoorde werking krijgt IC2, de pulsgenerator, zijn eigen voeding (R2 plus Z-diode R10). Ook de ruisgenerator is ontkoppeld van de luide, hevige stroomintensieve gebeurtenissen. Dit laatste wordt gerealiseerd door R11 en C9.

Bij het bestukken van de schakeling doet u er verstandig aan om, alvorens te beginnen, de componenten op soort te sorteren. Houdt vooral de npn en pnp transistoren goed uit elkaar. Anders ligt de schakeling daar stompzinnig voor u te stotteren, zonder dat er ooit de stoomlocomotief gevoel bij u opgewekt wordt.

Bewaars de LED en de lichtgevoelige weerstand voor het laatst, totdat alle andere componenten gesoldeerd zijn (en gecontroleerd zijn op juiste positie). De afzonderlijke stappen voor het opbouwen van dit optisch koppelgebied:

Buig allereerst de aansluitpootjes van de LED en de lichtgevoelige weerstand. Bij de LED moet de kathode (korte pootje) naar de rand van de print-

plaat wijzen. Knip bovendien een 15mm lang stuk af voor het lichtkanaal (5 mm isoleertule).

De led wordt met ongeveer 2 tot 3 mm afstand van de printplaat gesoldeerd. Steek vervolgens de lichtgevoelige weerstand met de er op aangebrachte lichtsluis op zijn plaats. Richt nu alles loodrecht uit en soldeer ook de pootjes van de lichtgevoelige weerstand vast (op de pooling hoeft u niet te letten). Als voedingsspanning (op de punten U en B aanbrengen) kunt u 12 tot 20 Volt wisselspanning of 15 tot 20 Volt gelijkspanning nemen. De spanning van de rijdende locomotief kan bij maximale snelheid ongeveer 15 V~ groot zijn. (op FS aanbrengen).

Stel potmeter P1 bij stilstaande trein (rijspanning nul) zodanig in dat er maar zo af en toe eens een stoomwolk komt. De doorlaatspanning van de Z-diode D9 bepaalt het begin van het lawaai, hoe lager deze spanning is, hoe sneller het begint.

Met potmeter P2 kunt u (binnen zekere grenzen) het klankbeeld instellen. Als er meerdere snuivende stoomtreinen op uw modelbaan onderweg zijn, dan kunt u de kleine tenderloc wat piepender laten klinken dan de grote, majestueuze sneltrein locomotief.

## Technische gegevens

<b>Voedingsspanning</b>	: 12-18V~/=
<b>Stuurspanning</b>	: 0-15V (rijspanning van de trein)
<b>Stroomopname</b>	: max. 75mA
<b>Uitgang</b>	: miniatuurluidspreker (8 Ohm)
<b>Afmetingen</b>	: 90 x 60 mm

## Let op!

Lees voordat u met het bouwen begint eerst deze handleiding van begin tot eind door (vooral de mogelijke foutoorzaken en hoe men die op kan lossen)! U weet dan wat de bedoeling is en waar u op moet letten. U voorkomt daarmee fouten die slechts met veel moeite te repareren zijn.

Voer de soldeer- en draadverbindingen absoluut netjes en nauwkeurig uit. Gebruik geen zuurhoudende soldeertin, soldeervet o.i.d. Controleer de schakeling op slechte soldeerverbindingen, want een vuile soldeerverbinding



een los contact, of slechte montage betekent een intensieve en dus tijdrovende zoektocht naar fouten. Onder bepaalde omstandigheden kan dit zelfs tot het beschadigen van componenten leiden en daarmee via een kettingreactie tot een beschadiging van de hele schakeling.

Houd er ook rekening mee dat bouwpakketten die met zuurhoudende soldeertin, soldeervet of soldeervloeistof gesoldeerd zijn, niet door ons gerepareerd worden.

Er wordt verondersteld dat u over enige technische basisvaardigheden en kennis op het gebied van elektronische schakelingen beschikt, voordat u met het bouwen begint. Ook wordt verondersteld dat u weet hoe u elektronische componenten moet gebruiken en solderen.

## **Algemene aanwijzingen voor het opbouwen van een schakeling**

De kans dat er na montage iets niet functioneert wordt drastisch verkleind door een nauwkeurige en schone montage. Controleer iedere stap, iedere soldeerverbinding twee keer voor u verder gaat! Houd u aan de handleiding! Doe de daarin beschreven handelingen niet op een andere manier en sla geen stappen over. Streep iedere stap tweemaal af; eenmaal bij het bouwen en eenmaal bij het controleren.

Neem in ieder geval de tijd, op knutselen rust geen tijdsdruk, want de hier gebruikte tijd is ongeveer 3x korter dan die bij foutzoeken.

Een veel voorkomende oorzaak van het niet functioneren van een schakeling is een bestukkingfout, b.v. een verkeerd gemonteerde component (zoals een IC, diode of elco).

Let goed op de kleurringen van de weerstanden, sommigen hebben moeilijk onderscheidbare kleurringen.

Let ook op de waarden van de condensatoren, bijvoorbeeld  $n10 = 100\text{pF}$  (geen 10nF). Daartegen helpt het dubbel of drievoudig controleren. Let u er ook op dat alle IC-pootjes ook daadwerkelijk in de IC-voetjes steken. Het gebeurt heel snel dat er eentje bij het indrukken ombuigt. Het IC moet haast vanzelf onder lichte druk in het IC-voetje glijden. Gebeurt dat niet, dan is er waarschijnlijk een pootje omgebogen.

Als tot hier alles in orde is, dan moet men de fout zoeken bij slechte soldeerverbindingen. Deze vervelende fouten treden op wanneer de te solderen

plaats niet goed verwarmd wordt, zodat de tin geen goed contact maakt tussen de pootjes van de component en het printspootje. Deze fout kan ook ontstaan wanneer tijdens het afkoelen van de tin de component bewogen wordt op het moment van verharding. Deze fout herkent men meestal aan het matte oppervlak van de soldeerverbinding. De enige oplossing is de verbinding nog een keer na te solderen.

Bij 90% van de teruggestuurde bouwpakketten gaat het om een soldeerfout, slechte soldeerverbindingen, verkeerde soldeertin enz. Vaak blijken teruggestuurde 'meesterwerken' waardeloos doordat ze slechte soldeerverbindingen bevatten.

Gebruik daarom bij het solderen slechts elektronicasoldeertin met de aanduiding Sn60Pb (60% tin, 40% lood). Dit type soldeertin heeft een harskern die als vloeimiddel dient, om de soldeerverbinding gedurende het solderen tegen oxidatie te beschermen. Andere vloeimiddelen zoals soldeervet of soldeervloeistof mogen onder geen enkele voorwaarde gebruikt worden omdat ze zuren bevatten. Deze middeljes kunnen elektronische componenten en printplaten kapot maken, ook geleiden ze stroom en veroorzaken daardoor kruipstromen en kortsluitingen.

Als alles tot hier in orde is en werkt het geheel nog steeds niet, dan is waarschijnlijk één van de componenten kapot. In dit geval, als u nog niet zoveel ervaring met elektronica heeft, is het beste dat u bij een bekende te rade gaat, die er iets meer van weet en over eventueel noodzakelijke meetapparatuur beschikken kan. Mocht u deze mogelijkheid niet hebben, dan stuurt u het bouwpakket in een deugdelijke verpakking met bijvoeging van de handleiding en een goede foutbeschrijving (alleen een extra foutaanduiding maakt een goede reparatie mogelijk) naar onze service afdeling. Een nauwkeurige foutomschrijving is belangrijk omdat de fout immers ook bij uw netvoeding, of bij de eventueel door u aangesloten secundaire schakeling kan liggen.

## **Aanwijzing!**

Dit bouwpakket werd, voor het in de productie ging, vele malen als prototype gebouwd en getest. Pas dan wanneer een optimale kwaliteit voor functie en bedrijfszekerheid bereikt is, wordt het voor productie vrijgegeven.

Om een zekere bedrijfszekerheid te krijgen wordt de hele bouw van de schakeling in twee fases opgedeeld:

Eerste fase: montage van de componenten op de printplaat  
Tweede fase: functietest

Houd er bij het solderen van de componenten rekening mee, dat deze (indien niet anders aangegeven) strak tegen de printplaat aan gesoldeerd worden. Alle uitstekende draden worden direct, dichtbij de printplaat afgeknipt. Omdat men bij dit bouwpakket met veel kleine, dicht bij elkaar liggende soldeereilandjes te maken krijgt, mag er alleen met een soldeerbout gesoldeerd worden die voorzien is van een kleine soldeerpunt. Voer de montage en het solderen zorgvuldig uit. Met soldeervloeistof of slecht gesoldeerde schakelingen worden door ons niet in reparatie genomen en de garantie vervalt.

### **SOLDEERINSTRUCTIE:**

Lees voordat u naar de soldeerbout grijpt eerst deze soldeerinstructie door, wanneer u in het solderen nog niet zo ervaren bent. Solderen moet men leren.

1. Gebruik bij het solderen van elektronica nooit soldeervet of soldeervloeistof. Deze 'hulpmiddelen' bevatten een zuur dat de componenten en printsporen kapot maakt.
2. Als soldeermateriaal mag alleen soldeertin Sn60Pb (dat is soldeertin met 60% tin en 40% lood) met een harskern gebruikt worden, dat meteen als vloeimiddel dient.
3. Gebruik een kleine soldeerbout van maximaal 30Watt. De soldeerpunt moet schoon zijn zodat de warmte goed weggeleid kan worden. Dat betekent dat de warmte van de soldeerpunt goed aan de te solderen plaats overgedragen kan worden.
4. Het solderen zelf moet snel gebeuren, door te lang verwarmen gaan componenten kapot, ook kunnen de printsporen erdoor loslaten.
5. Voor het solderen wordt de goed vertinde soldeerpunt op de te solderen plaats gehouden, zo dat zowel de aansluitdraden van de component als het printspoor verwarmd worden. Tegelijkertijd wordt er soldeertin

toegevoegd (niet te veel), dat ook mee opgewarmd wordt. Zodra het soldeertin begint te vloeien, neemt u deze weg en wacht nog een ogenblik totdat de tin goed rondgevloeid is. Nu haalt u de soldeerbout weg.

6. Let erop dat de zo-even gesoldeerde component, nadat u de soldeerbout weggehaald hebt, ongeveer 5 seconden niet bewogen wordt. Over blijft nu een mooie zilver glanzende verbinding.
7. Voorwaarde voor goed solderen en een mooie verbinding is een schone, niet geoxideerde soldeerpunt. Met een vuile soldeerpunt is het absoluut onmogelijk mooi te solderen. Haalt u daarom na het solderen het overgebleven soldeertin en hars weg met een vochtige spons of een siliconenmatje.
8. Na het solderen worden de aansluitdraden, mogelijk kort, direct boven de verbinding met een tangetje afgeknipt.
9. Bij het solderen van halfgeleiders, LED's en IC's moet men er opletten dat men niet langer dan ongeveer 5 seconden verwarmt. Anders maakt men de component kapot. Ook moet u bij deze componenten goed op de polariteit letten.
10. Na het bestukken controleert u bij iedere schakeling nog een keer of de componenten op de goede manier geplaatst en gepolariseerd zijn. Controleert u ook of er niet per ongeluk kortsluiting is ontstaan door tinresten. Dit kan de oorzaak zijn van het feit dat de schakeling niet werkt of dat er dure componenten kapotgaan.
11. Houd er rekening mee dat verkeerde solderingen, foute aansluitingen, verkeerde handelingen en bestukkingsfouten buiten onze verantwoordelijkheid vallen.



# 1. Bouwfase I:

## Monteren van de componenten op de printplaat

### 1.1 Weerstanden

Eerst worden de onder een rechte hoek gebogen pootjes van de weerstanden op de printplaat geplaatst (zie de componentenopstelling verderop in de handleiding). Buig daarna de pootjes van de weerstanden onder een hoek van ongeveer 45° uit elkaar. Dit om te voorkomen dat bij het omdraaien van de printplaat de weerstanden er weer uit vallen. Soldeer de weerstanden nu met de spoortjes. Knip vervolgens de pootjes af.

De in deze bouwset gebruikte weerstanden zijn van het koolfilm type. Zij hebben een tolerantie van 5% en worden door een goudkleurige tolerantiering gekenmerkt. Koolweerstanden hebben normaal gesproken vier kleurringen. Om de kleurcode af te lezen moet u de weerstand met de gouden ring naar rechts houden. De kleurringen moet u vervolgens aflezen van links naar rechts.

R1	=	470Ω	geel,	violet,	bruin
R2	=	270Ω	rood,	violet,	bruin
R3	=	4,7k	geel,	violet,	rood
R4	=	56k	groen,	blauw,	oranje
R5	=	10k	bruin,	zwart,	oranje
R6	=	4,7k	geel,	violet,	rood
R7	=	1k	bruin,	zwart,	rood
R8	=	10k	bruin,	zwart,	oranje
R9	=	2,2k	rood,	rood,	rood
R10	=	1k	bruin,	zwart,	rood
R11	=	120Ω	bruin,	rood,	bruin
R12	=	1k	bruin,	zwart,	rood
R13	=	1M	bruin,	zwart,	groen
R14	=	47k	geel,	violet,	oranje
R15	=	47k	geel,	violet,	oranje
R16	=	1M	bruin,	zwart,	groen

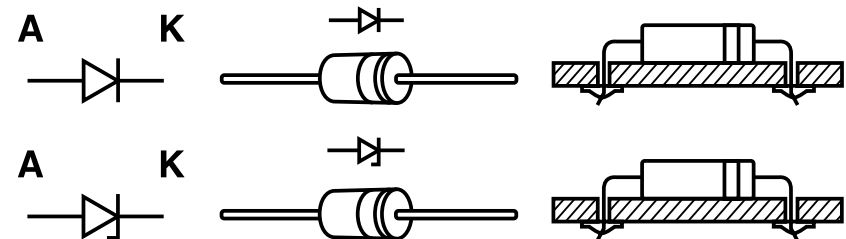


### 1.2 Diodes

Steek nu de rechthoekig gebogen pootjes van de diodes in de daarvoor bestemde gaatjes. Let hierbij goed op de polariteit (plaats van de kathode-ring!).

\* Buig de draadeinden weer 45° uit elkaar en soldeer ze met de spoortjes op de met de schakeling bedrukte zijde van de print. Houdt de soldeerbout er niet te lang op. Knip daarna de draadeinden af.

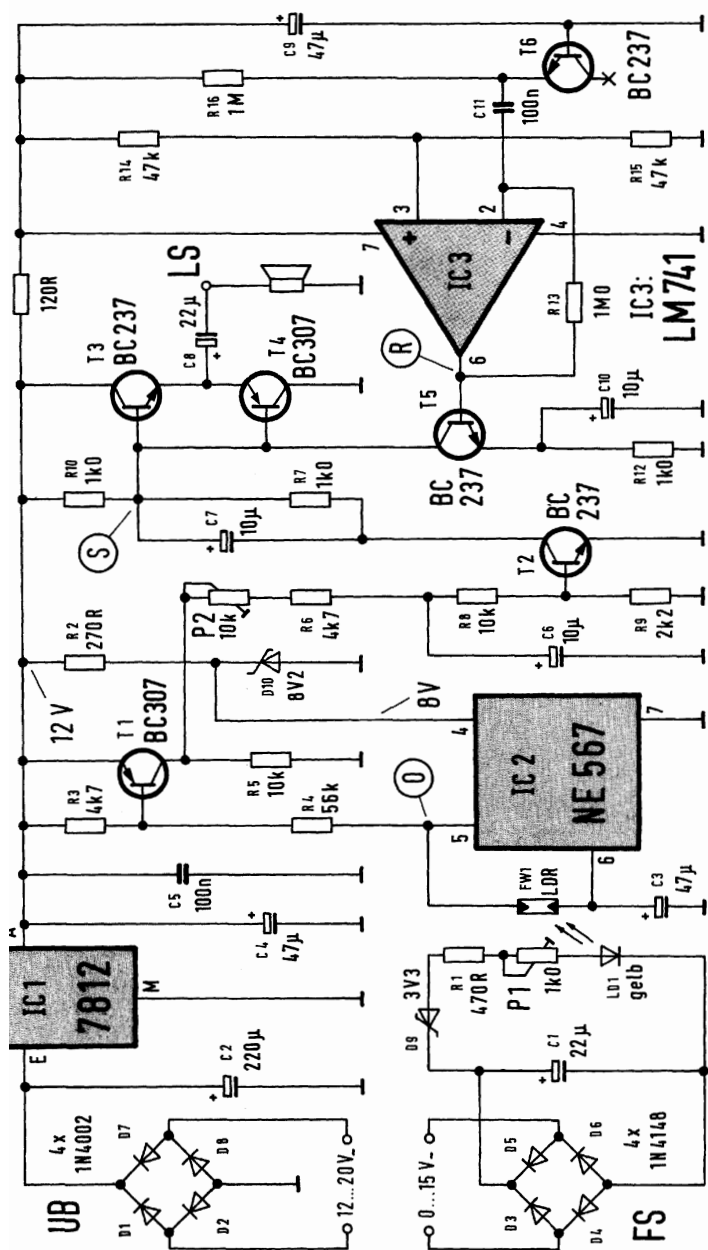
D1	=	1N4002	silicium vermogensdiode
D2	=	1N4002	silicium vermogensdiode
D3	=	1N4148	universele silicium diode
D4	=	1N4148	universele silicium diode
D5	=	1N4148	universele silicium diode
D6	=	1N4148	universele silicium diode
D7	=	1N4002	silicium vermogensdiode
D8	=	1N4002	silicium vermogensdiode
D9	=	ZPD3V3	3,3 Volt Zenerdiode
D10	=	ZPD8V2	8,2 Volt Zenerdiode



### 1.3 Condensatoren

Steek nu de condensatoren in de daarvoor bestemde gaatjes, de gaatjes zijn gemerkt. Buig ook hier de aansluitdraden weer enigszins uit elkaar en soldeer ze. Let bij elektrolytische condensatoren (of tantaal) op de juiste polariteit (+-).

# Schakelschema

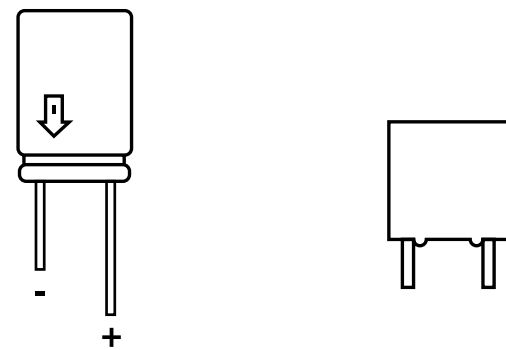


## Let op!

Afhankelijk van de fabrikant worden verschillende kenmerken m.b.t. de polariteit van een elco, op de condensatoren geplaatst. Houd dit dus steeds goed in de gaten. Doorslaggevend zijn steeds de door de fabrikant op de component vermelde "+"- en "-" -tekens.

C1	=	22 μF	35/40 Volt	elco
C2	=	220 μF	35/40 Volt	elco
C3	=	47 μF*		elco
C4	=	47 μF		elco
C5	=	0,1 μF = 100nF		folie condensator
C6	=	10 μF		elco
C7	=	10 μF		elco
C8	=	22 μF		elco
C9	=	47 μF		elco
C10	=	10 μF		elco
C11	=	0,1 μF = 100nF		folie condensator

\* Door exemplarische afwijkingen van de fotowerstand kan het voorkomen dat het geluid van de stoomlocomotief niet helemaal de volle snelheid bereikt; in dit geval kunt u condensator C3 vervangen door een kleiner exemplaar (22μF of 10 μF).



## 1.4 IC-voetjes

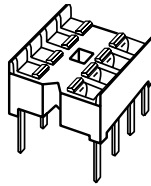
Steek vervolgens de IC-voetjes voor de geïntegreerde schakelingen in de gaatjes op de op de print aangegeven manier.

### Let op

de inkeping of op andere kenmerken van het voetje, dit is de markering voor de IC's (aansluiting 1). Het voetje voor de IC's moet er zodanig ingezet worden dat de positie van de markering overeenkomt met de markering op het IC dat er later ingezet wordt.

Om te voorkomen dat de voetjes er weer uitvallen, moet u twee kruislings tegenover elkaar liggende pootjes ombuigen en vervolgens het voetje solderen.

2 x 8-polig IC-voetje



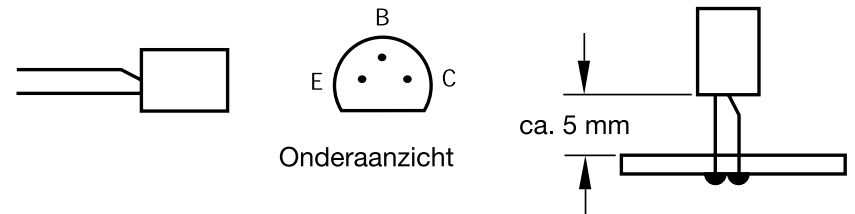
## 1.5 Transistoren

In de volgende fase volgt het plaatsen van de transistoren. Let erop dat u de transistoren op de juiste manier inzet.

Bedenk daarbij dat de vorm van de behuizing overeen moet komen met de afbeelding van de component in de componentenopstelling en de bestukingsopdruk op de print. De aansluitpootjes mogen elkaar absoluut niet kruisen, bovendien moet de behuizing van de transistor op ongeveer 5 mm afstand van de printplaat blijven.

Let erop dat u de soldeerbout niet al te lang op één plaats houdt bij transistoren, daar zij beschadigd kunnen worden door oververhitting.

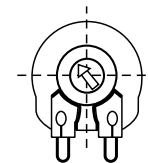
T1	=	BC307, 308, 309, 557, 558, 559	A, B of C kleinvermogen transistor
T2	=	BC237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B of C kleinvermogen transistor
T3	=	BC237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B of C kleinvermogen transistor
T4	=	BC307, 308, 309, 557, 558, 559	A, B of C kleinvermogen transistor
T5	=	BC237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B of C kleinvermogen transistor
T6	=	BC237, 238, 239, 547, 548, 549	A, B of C kleinvermogen transistor



## 1.6 Instelpotmeters

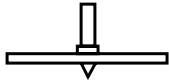
Soldeer nu de potmeters in de schakeling.

P1	=	2,5k
P2	=	10k



## 1.7 Soldeerpennen

Druk nu de soldeerpennen van de componentenzijde met behulp van een vlakbektang in de gaatjes. Soldeer deze vervolgens vast op de soldeerzijde.



8x soldeerpen

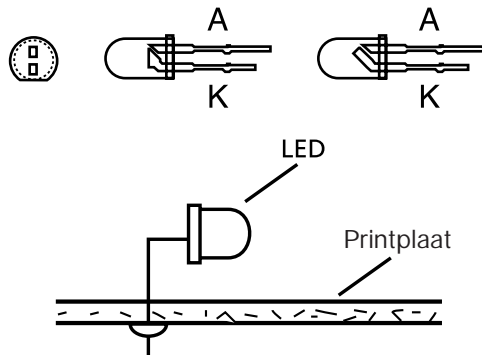
## 1.8 Lichtdiode (LED)

Soldeer nu de LED's met de juiste pooling in de schakeling. (zie afbeelding) De ingekorte poot van de LED kenmerkt de kathode. Wordt de LED tegen het licht gehouden, dan is de kathode herkenbaar aan de grotere elektrode in het inwendige van de LED. In de componentenopstelling is de positie van de anode met een "A" aangegeven.

Soldeer voorlopig eerst één van de twee aansluitpootjes van de LED, zodat deze nog in zijn correcte positie gemanoeuvreerd kan worden. Als de LED in positie is moet ook de tweede aansluitdraad gesoldeerd worden.

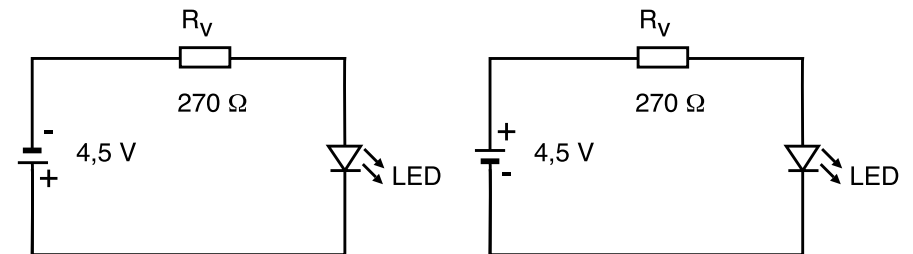
Nadat de LED gesoldeerd is, moet u een stukje isolatieslang van 15 mm lengte afsnijden en over de LED schuiven.

LD1 = LED-rood



Als er geen eenduidige aanduiding aanwezig is op de LED of u twijfelt aan de juiste polariteit (omdat verschillende fabrikanten verschillende kenmerken gebruiken), dan kan de juiste poling ook door proberen worden vastgesteld. Ga hierbij als volgt te werk:

- \* Sluit de LED aan op een weerstand van ongeveer 270 Ohm. Sluit een voedingsspanning van ca. 5 Volt aan (4,5-9V batterij).
- \* Licht de LED nu op, dan ligt de kathode van de LED aan het minus, licht de LED niet op, dan is deze in blokkeerrichting aangesloten (kathode aan plus) en moet de LED andersom aangesloten worden.



LED is in blokkeerrichting aangesloten en licht niet op (kathode aan "+")

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

## 1.9 Spanningsregelaar

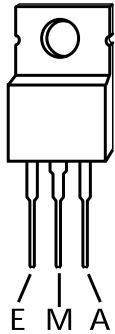
De geïntegreerde spanningsregelaar moet nu in de daarvoor bestemde gaatjes gezet worden en de aansluitpootjes moeten gesoldeerd worden.

Let op de positie van IC1!  
Oriënteer uzelf aan de metalen achterkant van IC1.

In de lay-out van de componentenopstelling wordt deze zijde met een dubbele streep voorgesteld. De aansluitpootjes mogen elkaar nooit kruisen, bovendien moet de behuizing van de component ongeveer 5 mm van de printplaat verwijderd blijven.

Let erop dat u de soldeerbout niet al te lang op één plaats houdt, daar anders de spanningsregelaar beschadigd kan worden door oververhitting.

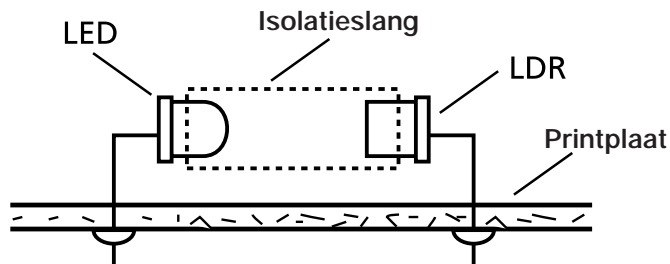
IC1 = 7812 12 Volt spanningsstabilisator  
(de opdruk van IC1 moet naar C5 wijzen).



### 1.10 Lichtgevoelige weerstand

Soldeer nu de fotoweerstand in de schakeling (voordien de aansluitdraden volgens de tekening afbuigen).

FW1 = fotoweerstand



### 1.11 Geïntegreerde schakelingen (IC's)

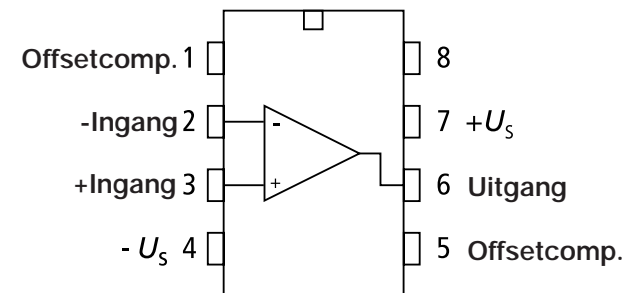
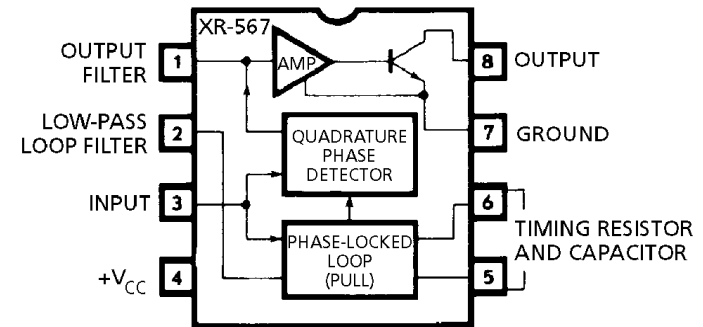
Als laatste moet u de IC's voorzichtig in de daarvoor bestemde voetjes plaatsen.

**Let op:** geïntegreerde schakelingen kunnen niet tegen een verkeerde poling! Let dus goed op het overeenkomende kenmerk van het IC (een inkeping of een grote punt).

Geïntegreerde schakelingen mogen per definitie nooit verwisseld of gemonteerd worden met ingeschakelde voedingsspanning, zij kunnen hierdoor worden beschadigd.

IC2 = NE567, of XR567 PLL-toon decoder  
(de inkeping of de punt van IC2 moet naar C3 wijzen).

IC3 = LM741, CA741 of UA741 Operationele versterker  
(de inkeping of de punt van IC3 moet naar R15 wijzen).



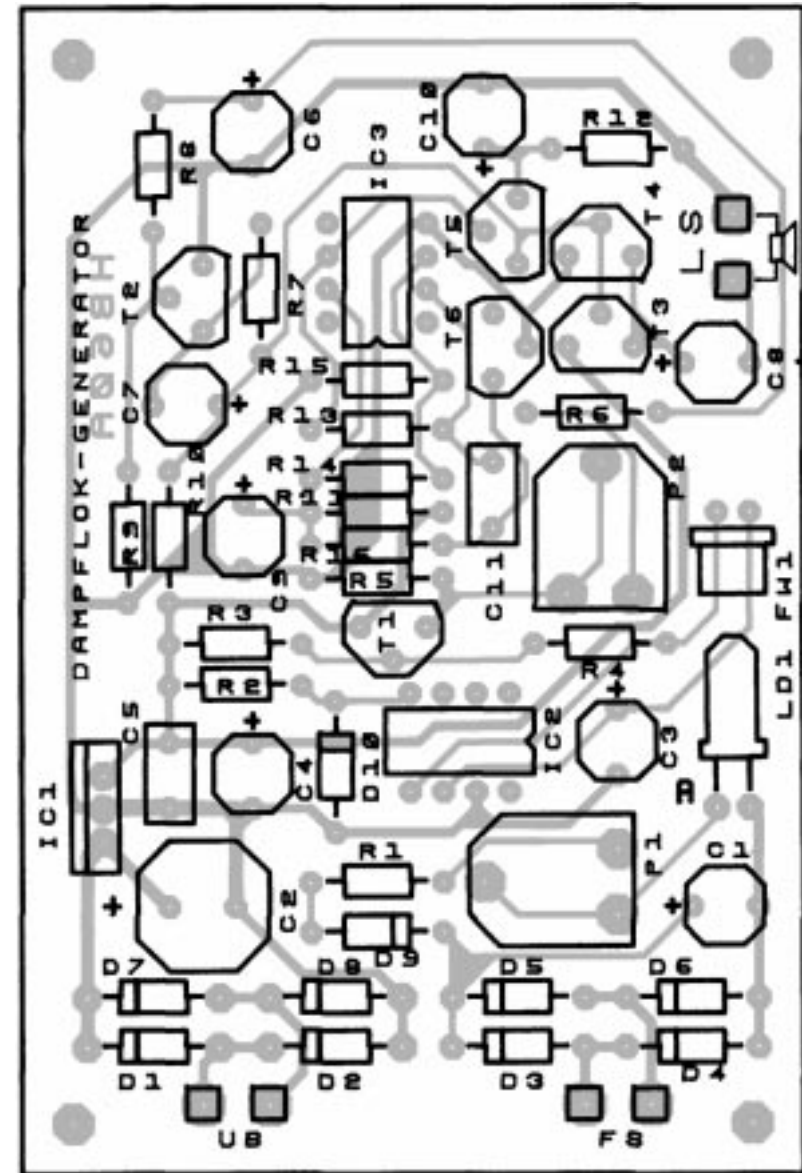
## 1.12 Afsluitende controle

Controleer voor ingebruikname van de schakeling nogmaals of alle componenten op de juiste manier geplaatst zijn. Kijk op de spoorzijde na of er geen tinresten achtergebleven zijn. Dit kan tot kortsluiting en tot beschadiging van componenten leiden.

Verder moet u controleren of er geen afgeknipte pootjes van componenten zijn achtergebleven. Dit zou eveneens tot kortsluitingen kunnen leiden.

Veruit de meeste onder garantie teruggezonden bouwset's bleken slecht te zijn gesoldeerd (koude soldeerplaatsen, verkeerd tin, enz.)

## De componentenopstelling:





## 2. Bouwfase II

### Aansluiting/Ingebruikname

- 2.1 Nadat de printplaat bestukt en op eventuele fouten is gecontroleerd (slechte soldeerverbindingen of kortsluitingen), kan men de bouwset in werking nemen.

Let erop dat deze schakeling alleen maar met een afgevlakte gelijkspanning uit een netadapter of een batterij/accu gevoed mag worden. Deze spanningsbron moet ook de benodigde stroom kunnen leveren.

Auto accu-laadapparaten of speelgoedtreintrafo's zijn hiervoor als spanningsbron niet geschikt. Zij leiden tot beschadiging van de componenten of tot het niet functioneren van de bouwset.

#### **LEVENSGEVAAR!**

Gebruikt u een netvoeding of een trafo van een speelgoedtrein als spanningsbron dan moeten deze absoluut voldoen aan de VDE-voorschriften.

- 2.2 Draai m.b.v. een kleine schroevendraaier de loper van de instelpotmeter ongeveer naar het midden.
- 2.3 Sluit op de met "LS" (luidspreker) aangeduide soldeerpennen een miniatuur luidspreker aan met een impedantie van 8 Ohm.
- 2.4 Sluit nu de voedingsspanning (gelijk-, of wisselspanning) aan op de met "UB" aangeduide soldeerpennen. Bij het aansluiten van een gelijkspanning hoeft niet op de polariteit gelet te worden.
- 2.5 Sluit op de met "FS" aangeduide soldeerpennen de van 0 tot 15 Volt instelbare gelijk-, of wisselspanning (rijspanning van de locomotief) aan. Stel deze eerst in op nul Volt.

- 2.6 Draai nu de spanning van de netadapter langzaam omhoog, uit de luidspreker moet nu al het sissen hoorbaar zijn en moet sneller worden, naarmate de rijspanning opgevoerd wordt.

- 2.7 Als tot hier alles in orde is, kunt u de navolgende checklist overslaan.

- 2.8 Mocht er tegen alle verwachting in geen geluid uit de luidspreker klinken of treedt er een andere functiefout op, schakel dan meteen de voedingsspanning uit en controleer de schakeling aan de hand van de volgende checklist.

### Controlelijst voor het opsporen van fouten

#### Streep elk punt af!

- Schakel voordat u met de controle begint de voedingsspanning uit.
- Staat er op de uitgang van de spanningsstabilisator 12 V?
- Op pin 4 van IC2 moet ongeveer 8 Volt staan.
- Licht de led op bij toenemende rijspanning?
- Is de gebruikte luidspreker wel heel?
- Ligt de voedingsspanning bij ingeschakeld apparaat nog steeds op ongeveer 15 Volt?
- Schakel de voedingsspanning weer uit.
- Zijn de weerstanden overeenkomstig hun waarde geplaatst? Controleer de waarden nog een keer m.b.v. 1.1 van de bouwhandleiding.
- Zitten de diodes er goed in?  
Komt de op de diode aangebrachte kathode-ring overeen met de afbeelding op de print?  
De kathode-ringen van D1 t/m D8 moeten allemaal in dezelfde richting wijzen.

De kathode-ring van D9 moet naar P1 wijzen.  
De kathode-ring van D10 moet naar T1 wijzen.

- Is de juiste instelpotmeter gesoldeerd? Controleer de op de component aangegeven waarden nog eens met de waarden aangegeven op de componentenlijst.
- Zijn de transistoren juist geplaatst? Kruisen de aansluitpootjes elkaar? Komt de bestukingsopdruk overeen met de omtrek van de transistoren?
- Zijn de juiste transistoren geplaatst? Controleer de types nog eens aan de hand van punt 1.5 van de bouwhandleiding.
- Zitten de elco's er goed in? Vergelijk de op de elco's afgebeelde polariteit "+" of "-" nog een keer met de op de print aangebrachte opdruk of met de componentenlay-out uit deze handleiding. Let er op dat afhankelijk van de fabrikant, de "+" of de "-" aangegeven kan zijn op de elco's!
- Is de LED er volgens de juiste poling ingezet? Wordt de LED tegen het licht gehouden, dan is de KATHODE herkenbaar aan de grotere elektrode in het inwendige van de LED.  
In de componentenopstelling is de positie van de anode met een "A" aangegeven. De kathode van de LED moet naar de rand van de printplaat wijzen.
- Is de geïntegreerde spanningsstabilisator er goed ingezet? Oriënteer u zelf aan de metalen zijde van IC1!  
In de lay-out van de componentenopstelling is deze zijde aangegeven met een dikke, dubbele streep.
- Zijn de IC's op de juiste manier in het voetjes gezet?  
De vlakke kant of de stip op IC2 moet naar C3 wijzen.  
Hetzelfde kenmerk van IC3 moet naar C15 wijzen.
- Zijn de geïntegreerde schakelingen IC2 en IC3 niet onderling verwisseld?

- Steken alle pootjes van de IC's ook daadwerkelijk in het voetje? Bij het inbrengen van het IC is het zeer wel mogelijk dat ze ombuigen of naast het voetje steken.
- Bevindt er zich een soldeerbrug of een kortsluiting op de soldeerzijde van de print?  
Vergelijk de printsporen die er eventueel als een soldeerbrug uitzien, met de afgebeelde verbindingen op de printplaat en met de schakeling afgebeeld in deze handleiding, voordat u een spoortje (vermeende soldeerbrug) onderbreekt.  
Om printspoorverbindingen of onderbrekingen gemakkelijker vast te kunnen stellen, kunt u de printplaat tegen het licht houden en vervolgens vanuit de soldeerzijde op zoek gaan naar deze onaangename bijkomstigheden.  
Komt er misschien een koude soldeerplaats voor?  
Controleer elke soldeerplaats aandachtig.  
Controleer met een pincet of er componenten vrij heen en weer bewegen kunnen. Verdachte soldeerplaatsen nog een keer solderen.
- Controleer of alle soldeerplaatsen ook daadwerkelijk gesoldeerd zijn, vaak genoeg gebeurt het dat bij het solderen enkele plaatsen over het hoofd worden gezien.
- Denk eraan dat een met soldeerwater, soldeervet of soortgelijke soldeervloeistof bewerkte printplaat niet kan functioneren. Deze middelen geleiden de stroom en veroorzaken daardoor kruipstromen en kortsluitingen.  
Bouwset's die met een van bovengenoemde middelen zijn behandeld kunnen wij dan ook niet repareren of vervangen.

2.9 Als al deze punten gecontroleerd zijn en eventuele fouten gecorrigeerd, sluit dan de printplaat weer aan op de manier zoals beschreven onder 2.2. Als door een eventuele fout geen componenten beschadigd zijn, moet de schakeling nu goed werken.

De voor u liggende schakeling kan nu na een geslaagde functietest, met inachtneming van de VDE-normen, in een geschikte behuizing ingebouwd worden. De schakeling kan vervolgens voor het voorziene doel ingezet worden.

## Ingebruikname

- \* De rijspanning van uw modelspoorbaan wordt op de met de "FS" aangeduide soldeerpennen aangesloten.
- \* Op de met "UB" aangeduide soldeerpennen moet een constante spanning van 15 tot 20 Volt = of 12 tot 20 V~ aangesloten worden.
- \* Bij een volledige rijspanning wordt met potmeter P1 het gewenste maximale snelheidsgeluidsniveau ingesteld.
- \* Met potmeter P2 wordt bij maximale snelheid het klankbeeld ingesteld.
- \* Met een afnemende rijspanning worden stoomgeluiden ook steeds langzamer opgevolgd. Bij een stilstaande locomotief klinkt maar eens in de zoveel tijd een stoomstoot op.
- \* Diode D9 bepaalt de aanloopspanning (vanaf welke snelheid de stoomgeluiden elkaar sneller op gaan volgen). Hoe kleiner de spanning van deze zenerdiode, hoe eerder de stoomstoten op gaan treden.
- \* Om te voorkomen dat het gesis van de ontsnappende stoomwolken beïnvloedt wordt door het omgevingslicht, moet de printplaat in een lichtdichte behuizing ingebouwd worden.
- \* Als na de inbouw in een behuizing een permanent ruisen te horen is, moet via de LDR (FW1) een 100-kOhm weerstand (bruin, zwart, geel) parallel geschakeld worden.

## Storing

Is het aannemelijk dat functioneren van het apparaat niet meer mogelijk is zonder gevaar op te leveren, dan moet het apparaat uitgeschakeld worden. Ook moet voorkomen worden dat het apparaat onbedoeld weer ingeschakeld kan worden.

Dit is van toepassing bij:

- \* aantoonbare beschadigingen veroorzaakt door het apparaat
- \* het niet meer in staat zijn te functioneren van het apparaat
- \* het loszitten van delen van het apparaat
- \* het zichtbaar zijn van beschadigingen van de verbindingsdraden.

## Garantie

Op dit product verlenen wij 1 jaar garantie. De garantie behelst het kosteloos verhelpen van aantoonbare fabrieksfouten of materiaalfouten.

Daar wij geen invloed hebben op goede en vakkundige bouw, kunnen wij bij bouwpakketten slechts de garantie geven dat het bouwpakket compleet is en alleen kwaliteitscomponenten bevat.

Er wordt garantie verleend op een volgens de specificaties gedefinieerde werking van de componenten in niet ingebouwde toestand. Eveneens wordt er gegarandeerd dat er aan de technische gegevens van de schakeling voldaan wordt, indien de schakeling op correcte wijze is gesoldeerd, vakbekwaam is behandeld en op de voorgeschreven wijze in gebruik is genomen en ook gebruikt wordt.

Verdere aanspraken zijn uitgesloten.

Wij staan geen borg en zijn niet aansprakelijk, op welke wijze dan ook, voor schade en/of volgschade in samenhang met dit product. Wij behouden ons een reparatie, verbetering, vervanging van het apparaat en een teruggave van de verkoopprijs voor. Bij de volgende criteria wordt er niet gerepareerd of vervalt de garantie:

- \* indien bij het solderen gebruik is gemaakt van zuurhoudend soldeertin, soldeervet of vloeimiddel enz.
- \* indien de bouwset op onbekwame wijze is gesoldeerd en opgebouwd.

Hetzelfde gaat op voor de volgende punten:

- \* bij wijziging en pogingen tot reparatie van het apparaat
- \* bij eigengemachtigde wijzigen van de schakeling
- \* bij de constructie van niet voorziene, onbekwame plaatsing van componenten, en ook het verkeerd bedraden van componenten als schakelaars, potmeters enz.
- \* toepassen van afwijkende niet tot de originele bouwset behorende componenten
- \* bij het vernielen van spoortjes bij het solderen
- \* bij het op foute wijze bestukken en de daaruit voortvloeiende schade
- \* bij overbelasting van de schakeling
- \* bij schade ontstaan door het ingrijpen van derden
- \* bij schade ontstaan door het niet in acht nemen van de gebruikshandleiding en het schema
- \* bij het aansluiten van een verkeerde spanning of stroomsoort
- \* bij het foutpoolig aansluiten van een bouwgroep
- \* bij het verkeerd bedienen of bij schade door nalatig handelingen of misbruik
- \* in geval van defecten ontstaan door het kortsluiten van zekeringen of door het toepassen van verkeerde zekeringen

In al deze gevallen wordt de bouwset naar u teruggestuurd, op uw kosten.