

# Montagemethode van PA0KSB van elektronische schakelingen

Klaas Spaargaren, PA0KSB, Amstelveen

## Wel of niet?

Zolang er gedrukte bedradingen bestaan laait van tijd tot tijd de discussie op of radioamateurs die technologie nu wel of niet moeten gebruiken bij het zelf in elkaar knutselen van apparatuur. En als je geen prints gebruikt hoe doe je het dan wel? Ik heb begrepen dat vooral nieuwkomers in onze hobby die vraag nogal eens opwerpen.

In navolging van de verhalen van PA0KLS inzake de spijkers en het plankje beschrijf ik hier na mijn montagemethode. Ik gebruik die al jaren en heb er complete transceivers mee opgebouwd. Ook ik maak geen gebruik maak van gedrukte bedrading. Ik zeg niet dat het zo moet maar laat zien hoe ook kan.

Laat ik voorop stellen dat ik niets tegen printed circuits heb. Voor professionele toepassingen met zijn massafabricage zijn ze onontbeerlijk. Voor amateur toepassingen waarbij iemand niet meer dan een exemplaar maakt vind ik dat wat anders. Veelal betreft het niet meer dan een werkend prototype, zelf ontworpen of van een bestaand schema nagebouwd. Machinaal plaatsen van onderdelen, automatisch solderen en testen zijn dan niet aan de orde.

Overigens is het ook bij een amateurontwerp waarbij een printtekening wordt gegeven of waarvan prints te koop zijn nog maar de vraag of zo'n ontwerp na het bouwen altijd goed functioneert. Die nabouw zekerheid zit n.l. veel minder in de opstelling van de onderdelen dan wel in een uitgekend ontwerp waarbij rekening is gehouden met alle voorkomende toleranties van de onderdelen; worst case design genoemd.

Hoe dan ook, ik vind dat een zelfgemaakt ontwerp er best wat anders uit mag zien dan een fabrieksmatig product. Verder mis ik het geduld, de vaardigheid en de apparatuur om een print te ontwerpen en te maken.

Ik gebruik een alternatieve methode die snel werkt en mij goed bevalt. Als voorbeeld heb ik de frequentiestabilisator gekozen die eerder uitgebreid is beschreven in Electron van december 1996 pag. 518. Het schema kunt u vinden op pag. 10 van het januarinummer 1997. Zie figuur 1.

Dick, PA0SE, heeft daar een foto van gemaakt waarop alle onderdelen goed te zien zijn.

De afmetingen van het plaatje zijn ca. 70 bij 85 mm. Aan de rechteronderkant zitten drie digitale IC's met linksonder een 5 volt spanningsstabilisator 7805 (die niet op het schema staat).

Boven zit een oscillator met een transistor, een kristal en een spoeltje. Links van het spoeltje is een analoge versterker CA3140 zichtbaar en een paar transistors en een grote condensator. De in- en uitgangssignalen gaan via een stukje

dun montage coaxkabel (of via een stukje dun afgeschermd walkman snoer). Ik gebruik daarbij geen connectors. Ik heb dat vroeger wel eens gedaan maar mijn ervaring is dat ik een eenmaal gemonteerde eenheid nooit meer los maak. Connectors vind ik dus overbodige luxe.

## Montage van de onderdelen

Hierna beschrijf ik hoe ik de onderdelen en de bedrading aanbreng op de koperkant van een stukje printplaat.

Uiteraard is het de kunst om er geen onontwaaerbare kluiten onderdelen en draden van te maken. Met een paar eenvoudige principes lukt het me bijna altijd een redelijk net, goed toegankelijk en overzichtelijk geheel te maken.

De IC's monteer ik op hun kop. Als de schakeling experimenteel is en de IC's later nog eens gebruikt moeten worden gebruik ik IC voetjes. Voor een meer definitief ontwerp doe ik dat niet.

Ik buig dan alle pootjes naar binnen en soldeer onderdelen of draden direct aan die pootjes. Het ombuigen doe ik door alle pootjes van een kant van een IC op een tafelblad gelijktijdig om te buigen.

Het solderen hoeft niet eens zo erg kort te duren. IC's zijn er op gemaakt dat ze de temperatuur van een soldeerbehandeling gedurende tenminste 10 seconden kunnen doorstaan zonder enige beschadiging.

Ik vind het handig om met een viltstift een paar type aanduidingen bij de IC's te schrijven. Ik weet dan later gemakkelijk wat waar zit. Ik soldeer de aardaansluitingen van alle IC's met een kort stukje blank draad vast op de koperlaag van de printplaat. Bij het voedingspunt van elk IC monteer ik een keramische ontkoppelcondensator met (onbelangrijke) waarden tussen 10 en 100 nF. Met deze twee aansluitingen zit het IC voldoende vast op zijn plaats.

Veelal moet een aantal aansluitingen van een IC aan plus of aan nul gelegd worden. Ik gebruik daar dun blank draad voor en soldeer dat aan de plus en nul aansluitingen van het IC. Mocht het IC later onverhoopt gedemonteerd moeten worden dan kan ik volstaan met het losmaken van alleen de plus en nul aansluitingen. (Bijvoorbeeld om te controleren of ik wel het goede IC gebruik heb en of het niet verkeerd om zit, hetgeen me nogal eens overkomt!)

## Zo monteer ik alle onderdelen

Veelal zijn er onderdelen die met een kant aan aarde of aan de plus van de voeding zitten. Waar dat zo uitkomt plaats ik een extra ontkoppelcondensator voor de stevigheid, uiteraard met korte draadjes. Voor kleine onderdelen zoals condensatorpjes

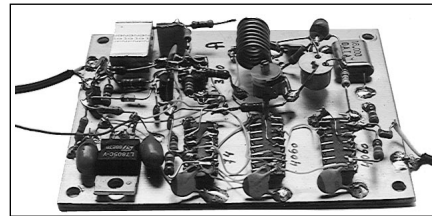


Foto: Dick Rollema, PA0SE

en weerstandjes en diodes vind ik het voldoende als die slechts aan een kant enigszins stevig vast zitten. De andere kant kan dan veelal blijven zweven ook als er een draadje aan vast gesoldeerd is.

Zwaardere onderdelen, zoals de foliecondensator linksboven op de foto, bevestig ik soms op een apart stripje van printplaat dat ik loodrecht op het aardvlak soldeer. Door een of meer zaagsneden ontstaan geïsoleerde secties waar van alles aan vastgezet kan worden. Soms leg ik zo'n stripje printplaat horizontaal op het grondvlak met een druppeltje 10 seconden lijm er tussen en monteer daarna de nodige onderdelen op de aldus verkregen geïsoleerde secties.

Als het circuit er niet door gestoord wordt gebruik ik ook wel weerstandjes van 10 MΩ als soldeersteuntjes.

Ik monteer alle onderdelen zo laag mogelijk boven het aardvlak en bij voorkeur niet boven elkaar. Dat geeft een net aanzien, is meestal stevig en alle aansluitpunten blijven toegankelijk voor metingen.

De opbouwhoogte van het circuit op de foto is ca. 15 mm, zodat het gemakkelijk in een blikken doosje past.

## Bedrading

De bedrading voer ik uit met dun draad van ca. 0,2 à 0,3 mm diameter. Voor korte stukjes waarbij geen kans op sluiting bestaat gebruik ik blank draad, bijvoorbeeld een adertje uit een gevlochten netsnoer.

Voor langere stukken gebruik ik geïsoleerd draad. Soms is dat koperdraad met een laklaagje er op dat smelt als je de einden vertint met een soldeerbout. Ik dacht dat dat draad posijndraad wordt genoemd. Het blijkt nauwelijks meer in de handel verkrijgbaar. PA0ERI in Amsterdam heeft er nog een grote klos van staan. Ik hoorde dat ook het draad van afbuigspoelen van oude TV beeldbuizen die eigenschap heeft.

Ook gebruik ik wel dun wire wrap draad. Dat laatste moet eerst gestript worden met een speciale striptang. Het is moeilijk verkrijgbaar.

Het montagedraad kan mij niet dun genoeg zijn. Draad dat veel winkels verkopen stamt volgens mij nog uit het buizentijdperk toen er nog ampères gloeistroom doorheen moesten.



Het is veel te dik waardoor je lelijke constructies krijgt.

Goedkope bronnen van redelijk dun draad (eigenlijk nog te dik voor mijn doel) zijn anders uit het platte bandkabel dat voor computerverbindingen wordt gebruikt of adertjes uit meeraderig kabel.

De bedrading kan in principe rechttoe rechtaan tussen twee aansluitpunten lopen. Ik vind het handiger om draden niet over IC's en andere onderdelen te laten lopen maar om ze er omheen te leiden. De bedrading blijft dan zo laag mogelijk boven het aardvlak zodat je de draden zo min mogelijk raakt met de soldeerbout bij de verdere montage.

Ik meet de lengte van een draadje ongeveer op, vertin de einden, leg het op zijn plaats en soldeer het aan de betreffende onderdelen of IC's.

Als er twee of drie draadjes aan hetzelfde aansluitpunt moeten worden gesoldeerd draai ik de einden soms in elkaar. Anders springt de ene draad los als ik de andere wil vastzetten. Bij het solderen van een draad aan een contactpunt draai ik het uiteinde er niet eerst omheen.

Soms moeten gedeelten van een ontwerp afgeschermd worden van andere onderdelen. Ik gebruik daartoe veelal stripjes van blik waarmee ik afgeschermd compartimenten op de koperlaag opbouw. Op verschillende plaatsen knip ik driehoekige inkepingen in die blikken schotjes aan de aardzijde alvorens ze vast te solderen. Daar kan dan de bedrading door. Vaak is het handiger die schotjes pas te plaatsen als alle onderdelen al gemonteerd zijn. Je kunt er dan beter bij tijdens de montage. Ook soldeer ik soms om een kant en klare eenheid een blikken rand waarop ik dan een deksel

monteer. Er ontstaat dan een mooi stevig afgeschermd doosje.

Soms ook maak ik het printplaatje zo groot dat het na montage precies in een kant en klaar blikken doosje past.

Uiteraard vereist deze montagemethode enige vaardigheid en inzicht in de werking van schakelingen. Dat laatste is met name van belang voor de keuze van bij elkaar horende delen en voor de opstelling van de onderdelen.

Een groot ontwerp verdeel ik in een aantal eenheden. Het is handig als zo'n eenheid op zichzelf getest kan worden zonder dat al te veel bedrading naar andere eenheden nodig is.

Ik maak eerst wel een ruw ontwerp op papier.

## Voordelen van mijn montagemethode

Hierna puntsgewijs een paar voordelen van mijn montagemethode:

- de methode werkt zeer snel. Als alle onderdelen aanwezig zijn duurt de opbouw van het circuit zoals op de foto niet langer dan een paar uur.
- onderdelen en bedrading zitten aan dezelfde kant hetgeen het foutzoeken en controleren van de goede werking eenvoudig maakt.
- de methode leent zich zeer goed voor experimenteren.
- onderdelen van diverse afmetingen zijn bruikbaar. Bij een printed circuit moeten onderdelen met de juiste steek gebruikt worden.
- alle aardaansluitingen kunnen zeer kort zijn zodat de methode heel geschikt is voor hf circuits.
- het vervangen van onderdelen is eenvoudig.

- ofschoon de constructie niet volgens MIL-SPECS (militaire specificaties) plaats vindt is het bij mij in twintig jaar nooit voorgekomen dat onderdelen los raakten of afbraken; ook niet na langdurende mobiel gebruik.

## Nadelen

- het uiterlijk is minder netjes dan van een print, maar als het geheel later in een mooi kastje wordt gemonteerd merk je daar niets meer van. Ik vergelijk het wel eens met een menselijk lichaam waarvan je veel binnenwerken ziet in de medische TV programma's. Massa's leidingen en schijnbaar kristal geplaatste onderdelen en toch ziet het er aan de buitenkant (soms) heel fraai uit.
- opbouw en constructie vereisen enige vaardigheid en inzicht in de werking van schakelingen. Voor het assembleren van een echte print heeft je nauwelijks verstand van zaken te hebben.

Toevoeging red.: Storing door kruisende leidingen, oversprekende sporen, vreemde oscillaties etc. zijn gemakkelijker te verleggen cq te verhelpen dan een vastgebakken printspoor op een ondeugdelijke (experimentele?) printlayout.

Ofschoon ik dit laatste punt onder de nadelen heb gerangschikt is het dat goed beschouwd niet. Het benadrukt het experimentele karakter van onze hobby waarvoor tenslotte de E van de VERON staat.

Veel succes met eigen constructies en QRV voor verdere vragen en opmerkingen●

**Klaas, PAoKSB.**

# Commissie voor Gehandicapte Radioamateurs

**Voorzitter: Gerrit Jan Huijsman, PAoGJH, Fivelingo 169, 2716 BC Zoetermeer, tel: (079) 321 21 57.**

## Bijeenkomst in Dennenheul

Op zaterdag 19 en zondag 20 april 1997 wil de Commissie voor Gehandicapte Radioamateurs (CGR) een bijeenkomst in het vakantiecentrum Dennenheul te Ermelo organiseren. De bijeenkomst is bedoeld voor VERON-leden die gehandicapt zijn en/of ooit in Dennenheul een bijzonder examen radiozendamateur hebben afgelegd.

Vorig jaar heeft de CGR iets dergelijks opgezet en werd via *Electron* een oproep geplaatst. Het aantal aanmeldingen was toen echter te gering en de bijeenkomst moest worden afgezegd. We hebben daarna via een directe mailing om reacties gevraagd en omdat deze over het algemeen erg positief waren, gaan we het weer proberen en hopen van harte dat het nu wel

lukt. Een minimumdeelname van 30 personen is nodig. Inmiddels is een persoonlijke brief gezonden aan diegenen die bekend zijn bij de CGR. Ook nu is het aantal positieve reacties nog erg klein. Vandaar nog deze laatste oproep.

Het programma is globaal als volgt:

Aankomst deelnemers: Zaterdag 19 april ca. 14:00 uur

Zaterdagavond: gespreksgroepen en discussie over diverse onderwerpen zoals het opzetten van een periodieke ronde op 2 en/of op 80 m, gezamenlijke deelname aan contesten en DXpedities enz. Een clubstation zal worden ingericht en er is uiteraard uitgebreide mogelijkheid tot onderling QSO. Zondagochtend gaan we hiermee verder.

Vertrek: Zondag 20 april ca. 15:00 uur.

We vragen een bijdrage van f 25,- voor de overnachting en maaltijden. Eventuele nood-

zakelijke begeleiders kunnen kosteloos meekomen. Bij vervoersproblemen willen we graag proberen hiervoor een oplossing te vinden.

Geef u zo spoedig mogelijk op. In ieder geval voor 31 januari 1997.

Op 3 februari valt de beslissing of het doorgaat. U krijgt hierover van ons tijdig bericht en er volgen dan nog verdere details. Nogmaals: we hopen dat het allemaal lukt. Schroom niet mij te bellen voor nadere informatie. U kunt mij als volgt bereiken:

Gerrit Jan Huijsman, PAoGJH  
Fivelingo 169  
2716 BC Zoetermeer  
telefoon: (079) 321 12 57  
fax: (079) 321 12 57  
packet: pa0gjh@pi8vnm  
email: pa0gjh@pi.net●

**Gerrit Jan**