

28

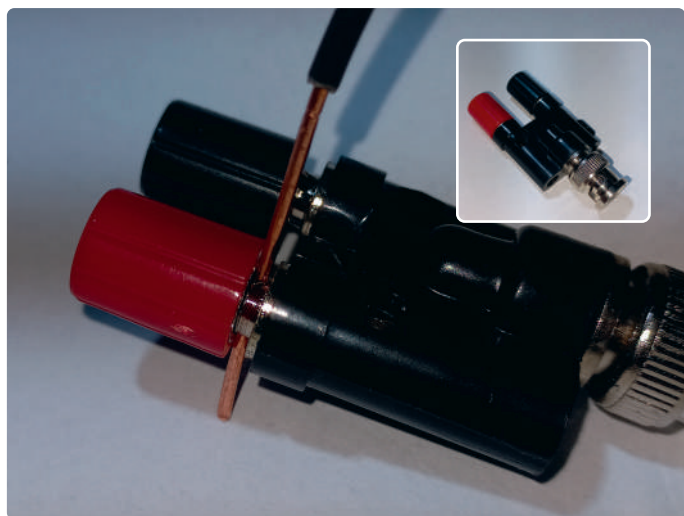
Doe-het-zelf meetklem voor de LCR-meter

meer precisie bij hogere frequenties!



Ton Giesberts (Elektor)

De Kelvin-kabels die bij de Elektor 2 MHz LCR Meter Kit worden geleverd, zijn geschikt voor gewone metingen, maar bij hogere frequenties zijn ze verre van nauwkeurig. Het is echter niet moeilijk een meetklem te bouwen met kant-en-klare hardware.



Figuur 1. We gebruiken vier van deze BNC/banaanstekker-adapters. Het is niet moeilijk de 1,5mm²-koperdraad te bevestigen.

De 2 MHz LCR Meter Kit van Elektor bevat – onder andere – meetsnoeren met Kelvin-clips om de te testen componenten aan te sluiten. Bij hogere frequenties, vooral hoger dan 100 kHz, zijn metingen met deze probes echter niet echt nauwkeurig. Het bewegen en buigen van de kabels – waarbij de plaats van en de afstand tussen de clips verandert – heeft invloed op de gemeten waarden, wat aantoont dat deze kabels geen betrouwbare manier bieden voor het testen van componenten bij hogere frequenties. De beste oplossing voor dit probleem is het gebruik van een Kelvin-meetklem. De meeste fabrikanten van

LCR-meters verkopen deze als extra accessoire voor hun LCR meter, maar kwalitatief betere exemplaren zijn nogal prijzig. Betaalbare, universele uitvoeringen (zoals de TH26001A en LCR-05) zijn te vinden bij diverse leveranciers.

Maar waarom zou je niet zelf zoiets maken? Dit hier is maar één van de vele mogelijkheden, met gebruikmaking van kant-en-klaar materiaal. Als je toevallig vier BNC/banaanstekker-adapters hebt liggen (**figuur 1**), dan heb je alleen nog massief koperdraad van 1,5 mm² en een SIL-voetje nodig om een klem te maken voor het meten van componenten met aansluitdraden, zoals precisie-condensatoren. Afhankelijk van de gebruikte SIL-voet is de maximale diameter van de aansluitingen van de DUT natuurlijk beperkt. Maar de constructie is eenvoudig en de meesten van ons zullen de meeste benodigde onderdelen toch wel in hun elektronicalab hebben liggen.

In ons voorbeeld gebruiken we een standaard IC-voetjes (raster 2,54 mm; BL1.36Z, Fischer Elektronik). Het zou nog beter zijn om een SIL-connector met vergulde contacten te gebruiken – als je zoiets te pakken kunt krijgen. De 4mm-banaanstekkers hebben gaten om vanaf de zijkant draden in te voeren. In **figuur 2** zie je hoe de meetklem uiteindelijk moet worden. Knip eerst twee koperdraden die van de twee buitenste BNC-connectoren (aangegeven met HD en LD – High en Low Drive – op de LCR-meter) zo worden gebogen dat ze een klein stukje boven de sense-connectoren (HS en LS) naar elkaar toe wijzen. De draden moeten zo hoog komen dat een soldeerbout het plastic van de HS- en LS-banaanstekers niet kan beschadigen. Buig vervolgens twee korte stukken koperdraad vanaf de sense-banaanstekers en soldeer deze aan de drive-draden. Soldeer vervolgens de SIL aan de drive-draden. Natuurlijk is deze meetklem geen echte Kelvin-verbinding meer, maar komt er dicht genoeg in de buurt om de klus te klaren.

Kalibratie

De LCR-meter moet op deze meetklem worden afgeregeld met behulp van de interne, automatische kalibratieprocedures. Plaats daartoe eerst een korte draad in de SIL-voet zodat de aansluitingen van de LCR-meter kortgesloten worden. Ga naar het kalibratiemenu (druk lang op de menuknop) en start *Trim, all freq.* De meter kalibreert dan de meetklem bij 54 discrete frequenties in een bereik van 0...2 MHz. Sla na afloop de kortsluit-afregeldata op. Verwijder nu de kortsluitdraad en start *Trim, all freq.* nogmaals. Sla de afregeldata weer op als dit is voltooid. Een eerste test werd uitgevoerd met een radiale 1%-condensator van 4,7 nF (**figuur 3**). De resultaten toonden aan dat de meetklem vrij goed werkt. Alle metingen vallen binnen de gespecificeerde tolerantie van de condensator, bij alle 54 meetfrequenties van de LCR-meter.



Figuur 2. De uiteindelijke meetklem.



Figuur 3. De 2 MHz LCR-meter met zelfgemaakte meetklem en een condensator van 4,7 nF/1%.

Na verloop van tijd, en na het opwarmen van de LCR-meter, kunnen de resultaten van de metingen meer dan 10 pF afwijken. De beste manier om de zelfbouw-meetklem te kalibreren is dus waarschijnlijk door de LCR-meter eerst tenminste een uur aan te laten staan. Vergeet niet de LCR-meter opnieuw teijken wanneer je weer met de Kelvin-kabels gaat meten! ◀

220098-03



Gerelateerde producten

► **Elektor 2 MHz LCR Meter Kit (SKU 19883)**
www.elektor.nl/19883

Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur via Ton.Giesberts@elektor.com of naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.

WEBLINKS

[1] "LCR Meter Revisited", Elektor Labs: <https://www.elektormagazine.com/labs/remake-lcr-meter>

Deel je ideeën en elektronica projecten

eender welke
moeilijkheidsgraad

op www.elektor-labs.com
en wordt beroemd!!



Start nu een nieuw project op:
www.elektor-labs.com

design > share > sell

