

Bij het testen van verbindingen in de vorm van draden of printsporen bestaat de kans dat weerstanden, halfgeleiders en andere componenten in de meting betrokken worden en daardoor tot onjuiste konklusies kunnen leiden. Bovendien is het mogelijk dat bepaalde onderdelen van de schakeling niet opgewassen zijn tegen de stroom en/of spanning waarmee de tester het onderzoek verricht. Bij het ontwerpen van een goede kontakttester voor het controleren van uit diverse onderdelen opgebouwde schakelingen zal men hiermee rekening moeten houden. De tester mag dus niet reageren op laagohmige PN-overgangen (dioden, transistors) en weerstanden. Verder moet de tester voldoende gevoelig zijn, zodat met een zwak testsignaal volstaan kan worden. De tester in figuur 1 voldoet aan deze eisen. Dankzij de hoge versterkingsfactor van de toegepaste operationele

versterker van het type 741 kan het testsignaal beperkt blijven tot een stroom van maximaal $200 \mu\text{A}$ en een spanning van maximaal 2 mV . De opamp is als verschilversterker geschakeld; het verschil in spanning tussen de inverterende (pen 2) en de niet-inverterende ingang (pen 3) wordt door de opamp flink versterkt. Het spanningsverschil ontstaat door de spanningsval over R2, veroorzaakt door de voedingspanning. De spanning over R2 zorgt er voor dat de uitgang van de opamp negatief gestuurd wordt (logisch 0), aangezien de inverterende ingang op een hogere potentiaal ligt dan de niet-inverterende ingang. Met P1 kan men de potentiaal op de niet-inverterende ingang iets verhogen, zodat wanneer de spanning over R2 wegvalt deze ingang positiever wordt dan de inverterende ingang. Het gevolg hiervan is een positieve spanning op de uitgang van de opamp. De rond N1 opgebouwde oscillator zal dan via de buzzer een pieptoon opwekken. Het wegvallen van de spanning over R2 is het gevolg van een goed contact tussen de meetpennen van de tester. Met P1 kan men de schakeling afregelen.

Een akoestische indicatie is in vergelijking met een optische aanduiding niet alleen handiger, maar betekent ook een geringere belasting van de batterij. De buzzer is het luidste wanneer hij met zijn resonantiefrekwentie (ca. $4,6 \text{ kHz}$) gestuurd wordt. De stroomopname is dan ongeveer 3 mA . De frekwentie, en dus ook de geluidssterkte, kan men met P2 naar wens instellen.

Afregeling

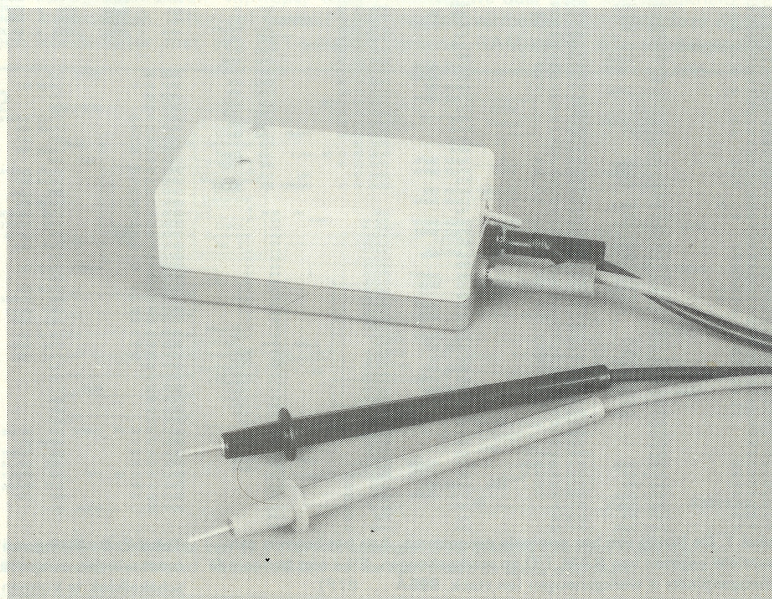
De schakeling wordt zo afgeregeld dat een weerstand van maximaal 1 ohm in een verbinding nog toegestaan is. Een waarde lager dan 1 ohm duidt dan op een goed contact of op een ongewenste kortsluiting. De afregeling gaat als volgt:

kontakttester

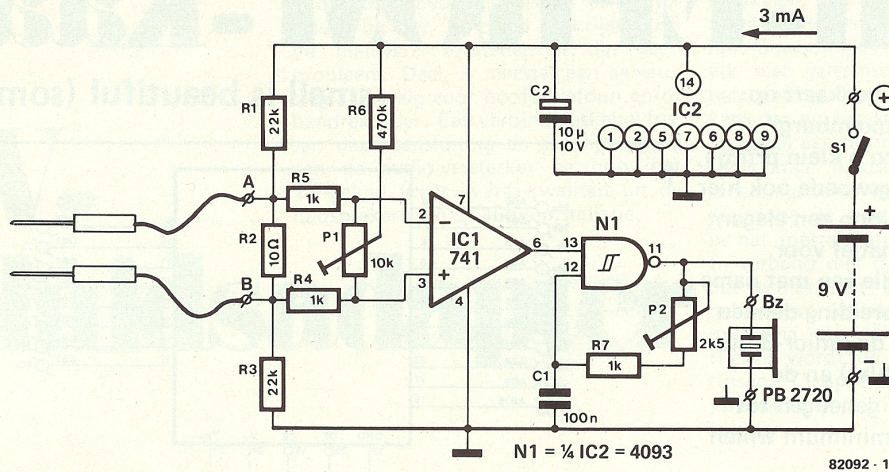
testen zonder risico's

De kontakttester is een uitstekend stukje meetgereedschap om verbindingen in elektronische schakelingen op hun contactuele eigenschappen te beproeven. Opdat de gebruiker zijn oog op het werk kan houden, maakt de tester een goede verbinding kenbaar door middel van een akoestisch signaal. Een weerstand van meer dan 1 ohm legt hem al het zwijgen op. Daardoor maakt het bij het testen van koperbanen en soldeerverbindingen geen verschil of er nu wel of geen onderdelen op de print zitten.

De kontakttester injecteert slechts een zeer zwak signaal in het circuit waaraan gemeten wordt, zodat er geen gevaar bestaat voor het defekt raken van gevoelige componenten.



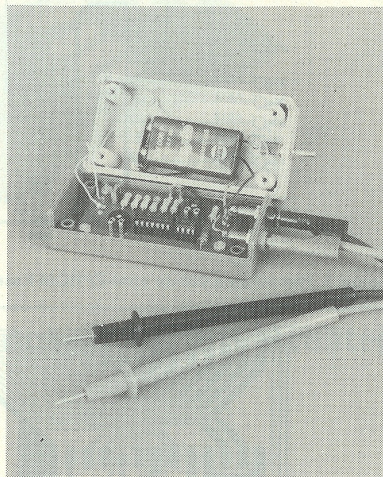
1



Figuur 1. De kontakttester is een goedkope schakeling voor het testen van verbindingen of het opsporen van kortsluitingen. De opamp controleert de tussen de meetpennen aanwezige weerstand. Bij voldoende lage weerstand produceert de buzzer een pieptoon.

Plaats tussen de meetpennen een weerstand van 1 ohm (5 of 10%) en stel P1 zo in dat de buzzer net begint te piepen. Verwijder de 1 Ω-weerstand en sluit de meetpennen kort, de buzzer zal ook nu piepen. De geluidsterkte kan met P2 ingesteld worden. Wordt de kortsluiting tussen de pennen opgeheven, dan zal de buzzer zwijgen. Eventueel kan men de korrekte werking nog controleren door een weerstand van een paar ohm tussen de meetpennen te plaatsen. Er mag nu geen pieptoon klinken, anders moet de afregelprocedure herhaald worden.

Opmerking: Bij het gebruik van de kontakttester mag de voedingsspanning van het te onderzoeken circuit niet ingeschakeld zijn, daar anders de tester in zijn werking negatief beïnvloed wordt of zelfs defect kan raken.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1, R3 = 22 k
- R2 = 10 Ω
- R4, R5, R7 = 1 k
- R6 = 470 k
- P1 = 10 k instelpot.
- P2 = 2k5 instelpot.

Kondensatoren:

- C1 = 100 n
- C2 = 10 μ/10 V

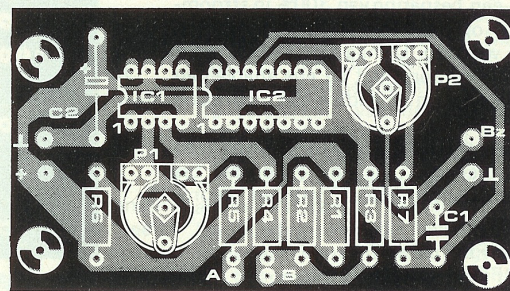
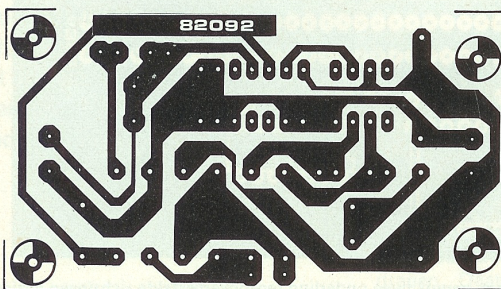
Halfgeleiders:

- IC1 = 741
- IC2 = 4093

Diversen:

- Bz = buzzer PB 2720 (fabr. Toko)
- S1 = aan/uitschakelaar

2



Figuur 2. De koper-layout en de componentenopstelling van de print voor de kontakttester. Het printje kan samen met een 9V-batterij in een kunststof kastje van 100 x 50 x 40 mm (bijv. van het fabriikaat OKW) ondergebracht worden.