

LIJNTREKKER

EEN SCHAKELING VOOR LUIE ELEKTRONICI

N. J. R. VAN EIKEMA HOMMES

Iedere amateur-elektronicus zal het verschijnsel wel kennen: de oude televisie, soms nog werkend, anders niet, geschonken door de één of andere suikeroom onder het motto 'jij weet er zoveel van af, je zal hier vast wat aan hebben.'

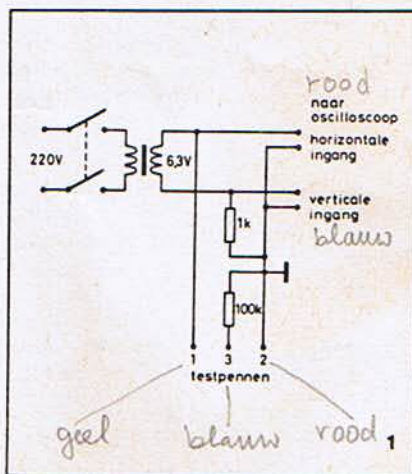
Nadat het ding een poosje vreselijk in de weg heeft gestaan, is het moment aangebroken waarop er iets aan gaat gebeuren. Herstel is vaak niet meer lonend, slopen des te meer. Alleen al de halfgeleiders, die in enkele minuten te verwijderen zijn, maken dit nuttig om dan nog maar niet te spreken, vooral bij kleuren-TV's, van de geweldige hoeveelheden elco's, condensatoren, weerstanden en montagemateriaal. Met enige bedrevenheid is alles er in een paar uurtjes uit te halen. Maar dan...

Wat is er allemaal nog goed en hoe krijgen we het opgeruimd? Het laatste is een kwestie van stug doorwerken en erg tijdrovend. Het eerste is vooral moeilijk bij de transistoren en dioden: hoe zie je gemakkelijk of het geval nog bruikbaar is?

Nadat de eigen werktafel op de boven beschreven wijze weer eens met enkele centimeters onderdelen bedekt was geraakt werd besloten om alles maar eens op te ruimen. De tafel was nu wel netjes, maar de ladenkast eronder, vol met schema-ideeën en groot spul, mocht ook wel eens een beurt hebben. Denk hier niet te gering over: de stapel was bijna 20 cm hoog. Maar wat er allemaal niet tevoorschijn komt...

Zo ook het idee voor deze schakeling. Een in haast gekrabbeld schemaatje op een giro-envelop. De herkomst is nog steeds duister, het idee echter prima. Je zou zo op de scoop kunnen zien of een onderdeel nog goed was.

Zo'n ontdekking heeft onmiddellijke stopzetting van het opruimen tot gevolg. Er moet worden geëxperimenteerd. Vlug wat solderen en de zaak



kan worden geprobeerd. En inderdaad: een mooie horizontale lijn op de scoop. Worden de testpennen (1 en 2 in het schema, afb. 1) tegen elkaar gehouden, dan wordt meteen een verticale lijn zichtbaar. En met een weerstandje ontstaat een schuine lijn. De diode, het tweede onderdeel dat genoemd staat op het papiertje, geeft een mooie winkelhaak te zien: sperren en geleiden. Zoiets is vreselijk leuk om een poosje

mee te spelen. Een condensator blijkt een cirkeltje te geven en een spoel doet ook zoiets. Serie- en parallelschakeling geven eveneens schitterende beelden.

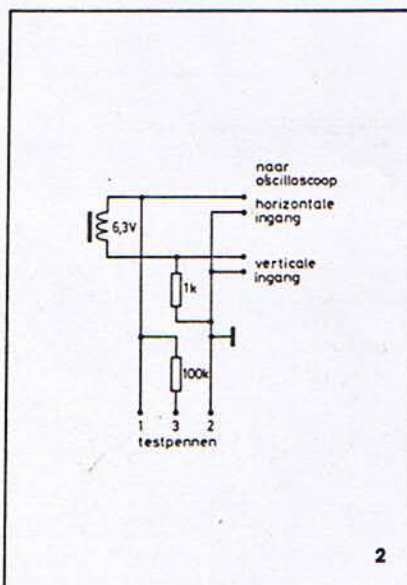
Toch rijst na enige tijd de vraag, of er niet meer mee te doen is. Dioden testen is leuk, maar dat kan met de universeelmeter ook. Als er nou een transistor mee getest zou kunnen worden, zou het nog veel mooier zijn. Er wordt wat geprutst, waarna het zener-effect van de BE-overgang erg mooi zichtbaar wordt, maar meer is nog niet mogelijk. Dan opeens een prachtig idee, verwezenlijkt in het weerstandje van 100 k Ω en testpen 3 in het schema van afb. 1. Opnieuw een transistor aangesloten en het resultaat is verbluffend. Het zener-effect is nog steeds zichtbaar, de versterkingsfactor is te bepalen en na enig proberen blijkt het mogelijk om zeer snel vast te stellen om wat voor transistor (NPN of PNP) het gaat en wat de aansluitingen zijn. De rest van de dag wordt gebruikt om een bakje vol met uit sloop-apparaten afkomstige transistors te testen. De zaak werkt subliem en feilloos worden slechte exemplaren eruit gehaald. Wie het schema goed bekijkt ziet direct hoe de zaak werkt. De wisselspanning komt bij open testpennen alleen op de horizontale ingang terecht. Wordt tussen 1 en 2 een onderdeel aangesloten, dan krijgen beide ingangen een deel, waarbij de verhouding afhangt van die tussen de aangesloten component en de 1 k Ω weerstand. Bij een totale kortsluiting krijgt alleen de verticale ingang signaal. De 100 k Ω weerstand zit bij de test van een transistor over de collector-basis-overgang, mits de transistor goed is aangesloten. Als de instelling van de scoop met een 1 k Ω weerstand is geijkt (de schuine lijn wordt precies op 45 graden gezet), kan uit de helling van het schuine deel van de curve de

afb. 1 Principeschema.
afb. 2 Modificatie voor omgekeerd beeld.
tabel. Scoopbeeld.

stroomversterkingsfactor worden afgeleid; deze is gelijk aan 100x de tangens van de hoek, die dit stuk maakt met de horizontale lijn.

Het is mogelijk, dat de beelden voor PNP- en NPN-transistoren omgewisseld zijn als de schakeling wordt uitgeprobeerd. In dat geval kan, als de scoop niet op beide ingangen voorzien is van een fase-omschakelaar, de aansluiting volgens afb. 2 worden gebruikt.

Het gebruik van de schakeling is kinderlijk eenvoudig. Je sluit het te testen onderdeel gewoon aan en vergelijkt het beeld op de scoop met de voorbeelden in de tabel. Identificatie is dan direct mogelijk. Voor een transistor kan het nodig zijn de aansluitingen enkele malen om te wisselen, maar dan is ook precies te bepalen wat voor één het is,



hoe de aansluitingen zijn, hoe goed hij is enz. Ook bij het nagaan van onderdelenpakketten uit allerlei bedrijven van min of meer twijfelachtig allooi heeft dit apparaatje al uitstekende diensten bewezen, zoals bij het uitzoeken van 100 varicaps, waarvan ongeveer een kwart niet goed zou zijn. Die niet goede dioden waren meestal niet lineair, zodat geen winkelhaak, maar een kromme lijn zichtbaar werd, of ze waren dubbelzijdig geleidend (als twee parallelgeschakelde dioden). Toch zijn dergelijke onderdelen soms nog prima bruikbaar: twee van die niet-lineaire exemplaren zitten nu in een gitaarvervormer, waarmee je het geluid van een buizenversterker kunt nabootsen, zulks tot volle tevredenheid van de musici.

Een vraagpunt is misschien nog de veiligheid van de te testen onderdelen. De piekstroom hierdoorheen is 10 mA, maximaal. Wie dit teveel vindt kan de 1 kΩ weerstand omschakelbaar maken naar 10 kΩ. Ook de 100 kΩ weerstand kan schakelbaar worden gemaakt, om ook exemplaren met grote of kleine versterkingsfactoren te kunnen bekijken. Aan te bevelen zijn dan de waarden 10 kΩ, 100 kΩ en 1 MΩ. De schakeling is dan een bijzonder universeel meetapparaat geworden, dat in iedere elektronica-werkplaats op zijn plaats is en vooral voor de amateur van geweldig veel nut is.

Waarschijnlijk zijn er nog wel meer aanvullingen mogelijk, zoals het inbouwen van ijkweerstand voor het afstellen van de scoop, maar dat, evenals de uitvoering van de test aansluitingen, mag iedereen zelf bepalen.

Tabel

Component	Testpennen			Beeld
	1	2	3	
open circuit	x	x	.	⊖
doorverbinding	x	x	.	⊐
weerstand (47Ω...22 kΩ)	x	x	.	⊘
impedantie	x	x	.	⊙
diode	K	A	.	⌞
transistor	E	C	B	⌞ NPN ⌞ PNP
transistor	C	E	B	⌞
transistor	B	E	C	⌞
transistor	E	B	C	⌞
transistor	B	C	E	⌞
transistor	C	B	E	⌞

MMES

r blijkt
spoel
lscha-
rende

of er
n tes-
e uni-
tran-
orden,
wordt
effect
ntbaar
gelijk.
erwe-
00 kΩ
afb. 1.
sloten
et ze-
ar, de
en na
k om
voor
at en
t van

stige
verkt
chte
het
de de
komt
hori-
gen 1
dan
vaar-
tus-
n de
tslui-
gang
bij de
illec-
istor
lling
tand
cies
lling
e de