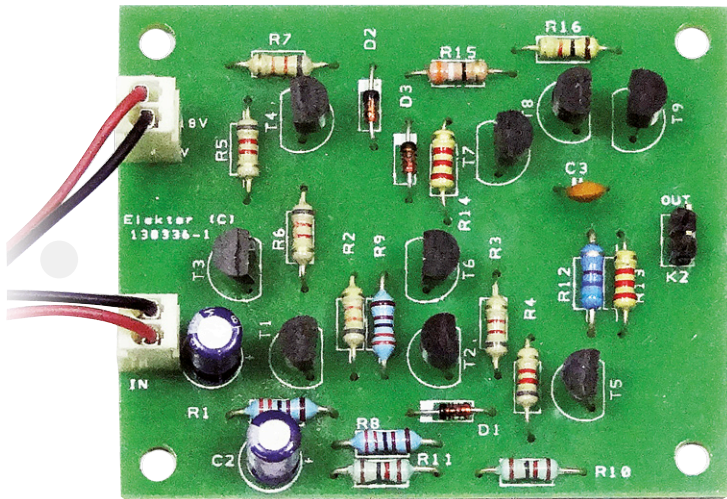


Piekvoltmeter

Heel simpel & ouderwets



Deze geheel met standaard transistoren opgebouwde schakeling meet de topwaarde van een wisselspanning met een amplitude van maximaal 6 V, ongeacht de golfvorm. Het maakt daarbij niet uit of de topwaarde in de positieve of negatieve helft van het signaal zit.

Elektor-lab India

Een piekvoltmeter is nuttig voor het bepalen van de absolute topwaarde van een wisselspanning, meestal om vast te stellen of er waarden voorkomen die de apparatuur kunnen beschadigen of kunnen leiden tot vervorming. Dit meetinstrument wordt vooral gebruikt voor metingen aan audiosystemen en in de telecommunicatie waar het te meten signaal niet per se sinusvormig hoeft te zijn. Een piekmeter is niet hetzelfde als een top-topmeter, een RMS-meter of een true-RMS-meter.

Terwijl de soldeerbout opwarmt, is het een goed idee om nog eens na te lezen wat een piekwaarde (notatie: \hat{U} of U_t), een top-topwaarde ($2\hat{U}$ of U_{tt}) en een effectieve waarde ($\hat{U}/\sqrt{2}$ of U_{eff}) ook alweer zijn [1].

De werking

Het ingangssignaal (max. 6 V) komt in het schema in **figuur 1** binnen op K1 en gaat dan naar de basis van T1 en T3 via koppelcondensator C1. Om spanningen van meer dan 6 V te meten, moet een spanningsdeler vóór K1 worden toegevoegd.

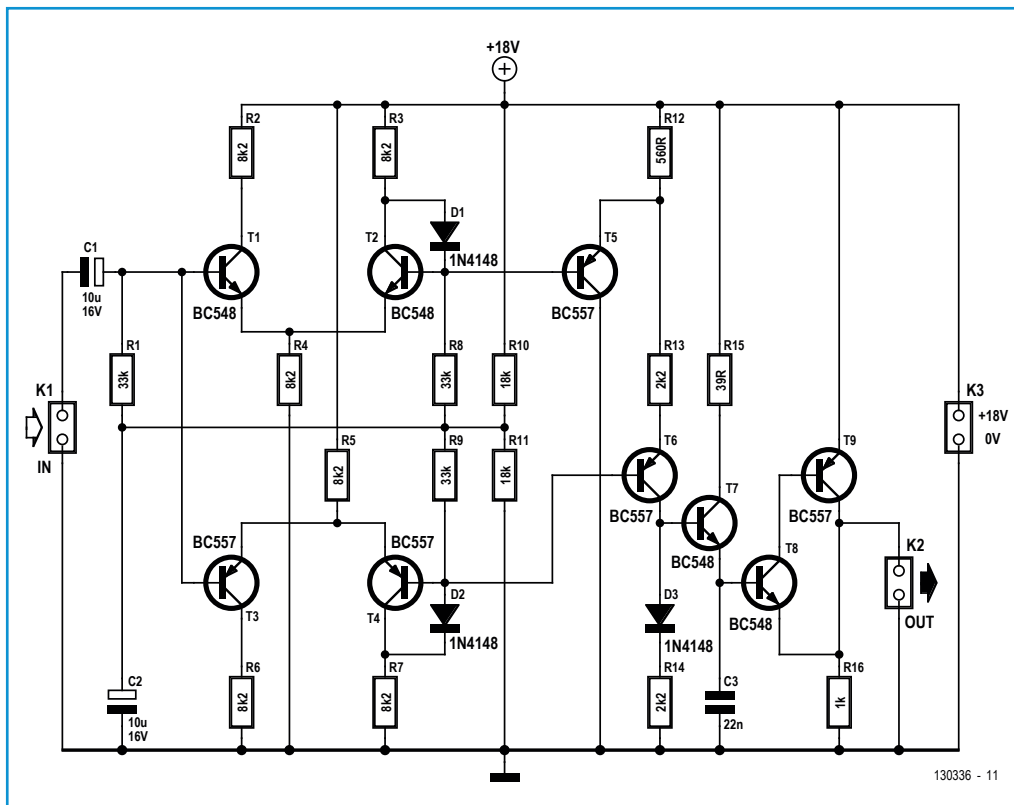
Het gedeelte van de schakeling rond T1, T2 en D1 vormt de gelijkrichter voor de positieve helft van het ingangssignaal. Het is een verschilversterker die wordt 'afgeremd' door diode D1. De gelijkrichter voor de negatieve helft van het signaal is complementair opge-

bouwd met T3, T4 en D2. De optelschakeling rondom T5 en T6 werkt als volgt: De spanning over R13 is een maat voor het verschil tussen de uitgangsspanningen van beide gelijkrichters. De stroom door R13 loopt ook door R14, dus zal over R14 een even grote spanning ontstaan. Als de spanning over R14 groter wordt dan ongeveer 600 mV (dat is de drempelspanning van diode D3), wordt condensator C3 snel opgeladen via T7 en langzaam weer ontladen via T8, T9 en R16. De spanning over R16 en dus op de uitgangsklemmen K2 komt overeen met de piekwaarde (positief of negatief) van de wisselspanning op K1.

De schakeling wordt gevoed uit twee 9-V batterijen in serie, of uit een goed gestabiliseerde externe voeding met een uitgangsspanning van 18 V. Het stroomverbruik bedraagt enkele tientallen milliampères.

Een middagje knutselen

Om het nabouwen gemakkelijk te maken, zijn voor dit project de goedkoopste en meest gangbare onderdelen gekozen: gewone BC5xx-transistors en een stuk of 20 passieve componenten (geen SMD's), allemaal spul dat te vinden is in de rommelkist. Het printplaatje (zie **figuur 2**) is enkelzijdig en heeft een riante koperoppervlakte als massavlak aan de soldeerzijde om storingen



Figuur 1.
Van links naar rechts: Twee verschilversterkers (T1/T2/D1; T3/T4/D2), één optelschakeling (T5-T6) en één piekdetector (D3/T7/T8/T9).

van uitwendige bronnen zoveel mogelijk te onderdrukken. De DesignSpark-files om de print voor het project zelf te produceren zijn beschikbaar als gratis download [2]. Als bij het bestukken zorgvuldig te werk wordt gegaan, dan moet de schakeling binnen een uur operationeel zijn. Let vooral op het verschil tussen de NPN-transistors van

het type BC548 en de PNP's van het type BC557. Test de meter door een zo zuiver mogelijke sinusgolf van ca. 5 volt top-top aan te sluiten. Gebruik een scoop om het signaal te controleren! Als het goed is, moet de uitlezing op een multimeter verbonden met K2 overeenkomen met de verwachtingen en met de berekeningen volgens [1].

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,R8,R9 = 33 k

R2,R3,R4,R5,R6,R7 = 8k2, 1%
R10,R11 = 18 k
R12 = 560 Ω
R13,R14 = 2k2
R15 = 39 Ω
R16 = 1 k

Condensatoren:

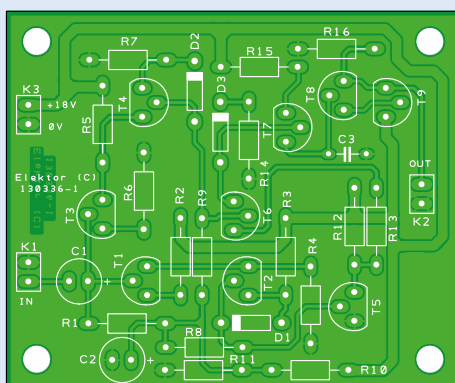
C1,C2 = 10 μ/16 V
C3 = 22 n

Halfgeleiders:

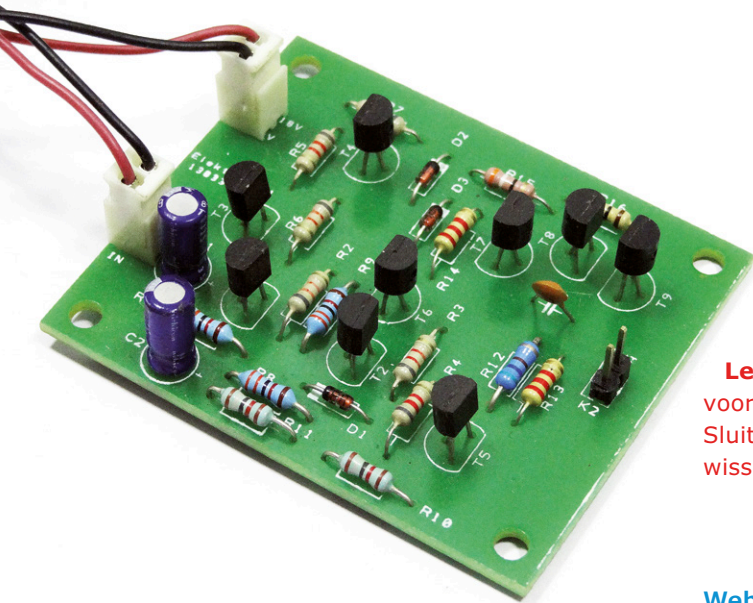
T1,T2,T7,T8 = BC548
T3,T4,T5,T6,T9 = BC557
D1,D2,D3 = 1N4148

Diversen:

K1,K2,K3 = 2-pens pinheader, steek 2,54 mm
2 9-V-batterijen met aansluit-clip
Print-layout 130336, zie [2]



Figuur 2.
Componentenopstelling van de print voor de piekvoltmeter.



Voor studenten is dit een mooi project om een verslag over te schrijven, waarin dan prima een aantal formules en afleidingen in kan worden opgenomen, zoals:

$$U_{tt} = 2 \cdot U_t = 2\sqrt{2} \cdot U_{eff}$$

(alleen voor pure sinusgolven)

$$U_{eff} = U_t/\sqrt{2}$$

(alleen voor pure sinusgolven)

Voeg foto's en een YouTube-filmpje toe en *voilà*, weer een mooi verslag klaar.

Let op: Dit apparaat is niet geschikt voor metingen aan het lichtnet. Sluit geen spanningen van meer dan 6 V wisselspanning aan.

(130336)

Weblinks

- [1] <http://meettechniek.info/vademecum/gemiddeld-effectief.html>
- [2] Print-layout: www.elektor-magazine.nl/post