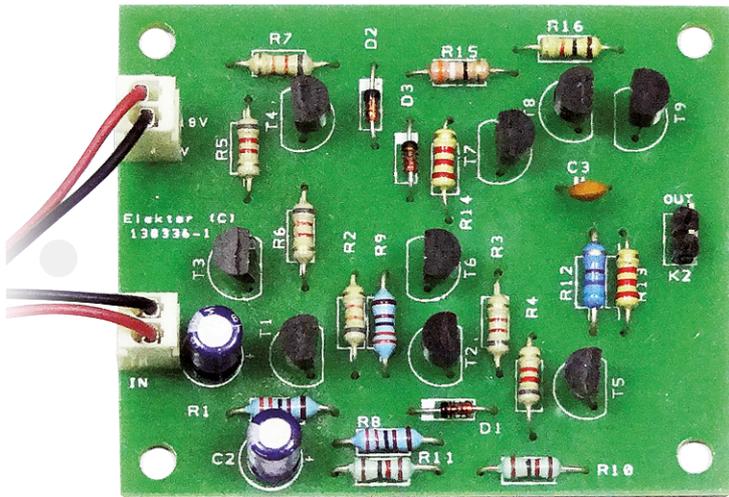


Peak-Voltmeter

Einfach & bewährt



Diese zu 100 % „volltransistorisierte“ Schaltung misst den Spitzenwert einer Wechselspannung mit einer Amplitude bis 6 V komplett unabhängig von der Wellenform und der Polarität der Spitzen.

Entwicklung:
**Elektor-Labor
Indien**

Ein Spitzenwert-Voltmeter ist – wie der Name schon sagt – dazu da, den Absolutwert von Spannungsspitzen einer Wechselspannung zu bestimmen. Üblicherweise dient die Erfassung von Spannungsspitzen der Beurteilung, ob sie schädlich sind oder zu Übersteuerungen führen. Typischerweise werden solche „Überwachungsmaßnahmen“ für Audiosignale eingesetzt, die ja nicht unbedingt sinusförmig sind. Ein Peak-Voltmeter unterscheidet sich von einem Peak-to-Peak-Meter und einer RMS- oder True-RMS-Messung.

Bevor Sie daher den Lötcolben einschalten, empfiehlt sich die Lektüre des Abschnitts über Spitzenwerte im Artikel „Amplitude“ der englischen Wikipedia [1]. Zur Notation: Spitzenwert = \hat{U} oder U_s , Spitze-zu-Spitze = $2\hat{U}$ oder U_{SS} und RMS (**R**oot **M**ean **S**quare, Effektivwert) = $\hat{U}/\sqrt{2}$ oder U_{eff} .

Funktionsweise

In der Schaltung von **Bild 1** liegt das Eingangssignal mit max. 6 V an K1 und gelangt über C1 an die Basen von T1 und T3. Bei größeren Eingangssignalen kann man noch einen Spannungsteiler vor K1 schalten.

Die Teilschaltung um T1, T2 und D1 ist ein Gleichrichter für die positiven Signalanteile, der aus einem Differenzverstärker (T1 + T2) besteht, der durch D1 modifiziert wurde. Kom-

plementär dazu ist die Teilschaltung um T3, T4 und D2 für die negativen Signalhälften zuständig. T5 und T6 arbeiten als Addierer und zwar so: Die Spannung über R13 repräsentiert die Differenz der Ausgänge der beiden Gleichrichter. Der daraus resultierende Strom fließt auch durch R14, weswegen hier die gleiche Spannung abfällt. Wenn die Spannung über R14 steigt, wird C3 über T7 geladen (D3 kompensiert seine B-E-Schwellenspannung). Übersteigt die Spannung an C3 600 mV (die B-E-Schwelle von T8) dann fällt auch eine Spannung an R16 ab, die somit an K2 anliegt. Die Spannung an K2 entspricht daher dem Spitzenwert von der an K1 anliegenden Wechsel-Spannung. C3 wird übrigens schnell über T7 und langsam über den Basisstrom des Komplementär-Darlington aus T8 und T9 entladen.

Die Schaltung kann entweder mit zwei in Serie geschalteten 9-V-Batterien oder einem kleinen Netzteil betrieben werden. Es werden lediglich einige zehn mA benötigt.

Bastelnachmittag

Als richtiges Wochenendprojekt benötigt das Peak-Voltmeter lediglich Bauteile, die man eh schon hat und die fast nichts kosten: Lediglich BC5XX-Transistoren, drei Dioden und um die 20 passive Bauteile sind erforderlich. Keine

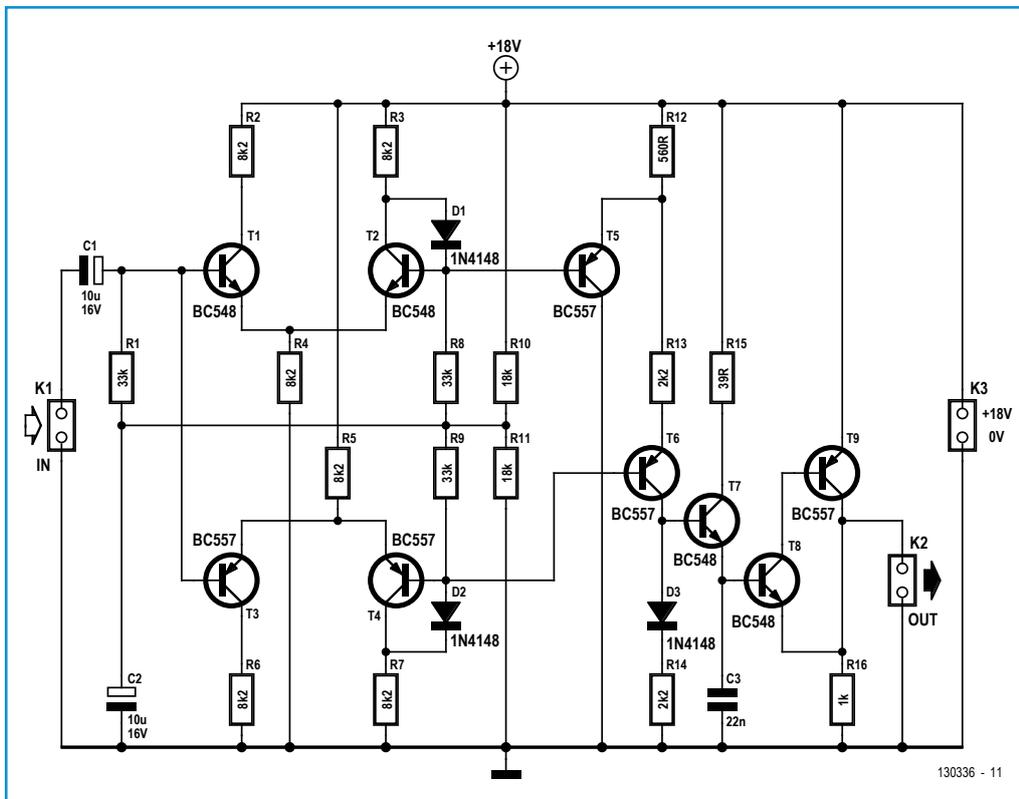


Bild 1.
Von links nach rechts: zwei Differenzverstärker (T1/T2 und T3/T4), ein Addierer (T5/T6) und ein Spitzenwert-Detektor (D3/T7/C3/T8/T9).

SMDs also – alles bedrahtet. Die Platine ist einseitig (siehe **Bild 2**) und mit großen Masseflächen versehen, um Störungen und Rauschen zu minimieren. Außerdem stehen auch die Layout-Dateien im DesignSpark-Format kostenlos zum Download zur Verfügung [2].

Bei sauberer Arbeit und wenn man die BC548

(oder TUN = Transistor Universal NPN) nicht mit den BC557 (oder TUP) verwechselt, sollte die Platine in unter einer Stunde einsatzbereit sein. Die korrekte Funktion testet man, indem man z.B. eine Wechselspannung von 5 V_{SS} anlegt und Ein- und Ausgang mit einem Oszilloskop betrachtet. An K2 kann man natürlich auch ein normales Voltmeter

Stückliste

Widerstände:

R1,R8,R9 = 33 k, 5 %

R2..R7 = 8k2, 1 %
R10,R11 = 18 k, 5 %
R12 = 560 Ω, 5 %
R13,R14 = 2k2, 5 %
R15 = 39 Ω, 5 %
R16 = 1 k, 5 %

Kondensatoren:

C1,C2 = 10 μ / 16 V
C3 = 22 n

Halbleiter:

T1,T2,T7,T8 = BC548
T3..T6,T9 = BC557
D1..D3 = 1N4148

Außerdem:

K1..K3 = 2-pol. Stiftleiste, RM 2,54 mm
2x 9-V-Batterien mit Clip
Platine # 130336-1

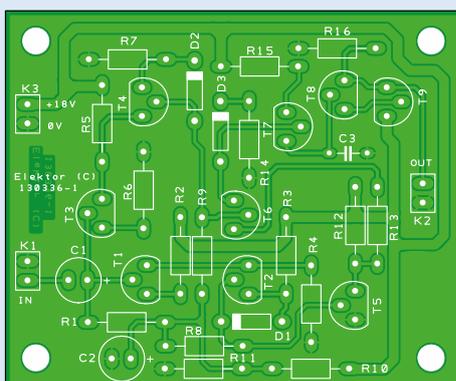
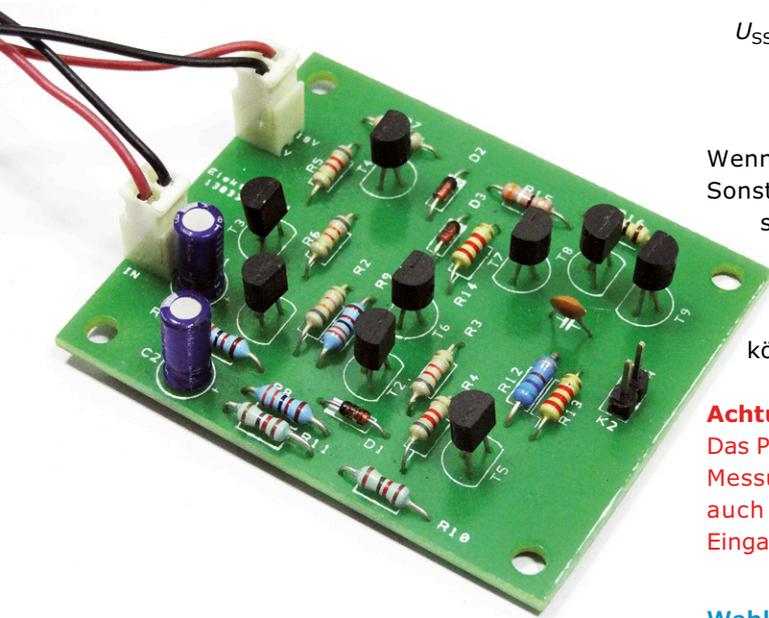


Bild 2.
Die für das Peak-Voltmeter entwickelte Platine.



anschließen. Die Messwerte sollten dann den Erläuterungen von [1] entsprechen. Es gibt auch noch weitere mathematische Zusammenhänge:

$$U_{SS} = 2 U_S = 2\sqrt{2} U_{\text{eff}} \text{ (bei Sinusform)}$$

$$U_{\text{eff}} = U_S / \sqrt{2} \text{ (bei Sinusform)}$$

Wenn Sie Fotos, ein YouTube-Video und Sonstiges über Ihre Anwendung ins Netz stellen, vergessen Sie nicht den Link zu Elektor.POST [2] – dann wissen auch andere Elektroniker, woher sie Infos und Layout-Dateien herbekommen können.

Achtung!

Das Peak-Voltmeter eignet sich nicht für die Messung der Netzspannung und ist dazu auch nicht sicher genug. Die maximale Eingangswechselspannung beträgt 6 V!

(130336)

Weblinks

- [1] Amplitude:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Amplitude>
- [2] Platinen-Layout-Dateien:
www.elektor-magazine.com/post