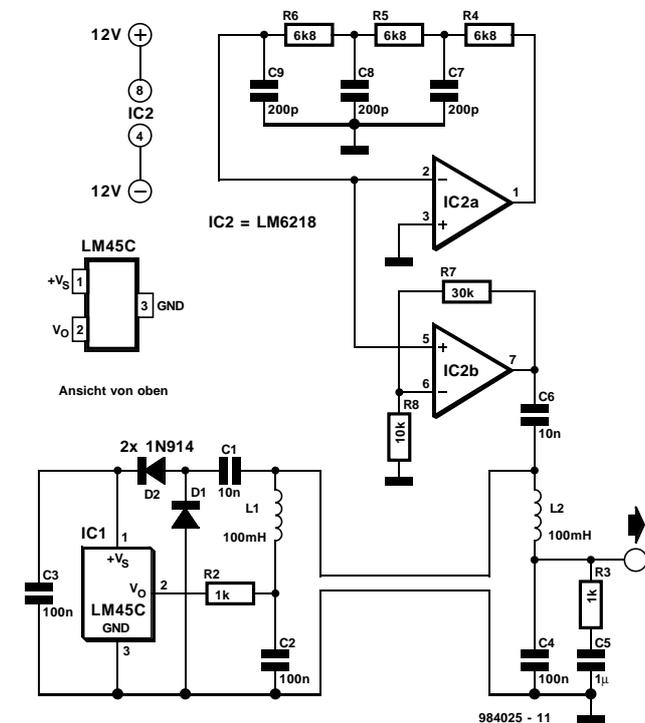


## Zweidraht-Temperatursensor

Applikation  
National Semiconductor

Um Temperaturmessungen auch an schwer zugänglichen Orten vorzunehmen, kann es notwendig sein, einen Sensor mit einer langen Kabelverbindung zur Meßelektronik auszurüsten. Meistens hat man es mit drei Adern zu tun (Versorgungsspannung, Signalleitung und gemeinsame Masse), man kann aber auch Signal und Versorgung über eine gemeinsame Leitung führen, wenn das Signal eine Gleich- und die Versorgung eine Wechselgröße oder umgekehrt ist.

Für eine solche Zweidrahtverbindung ist ein Temperatursensor wie der LM335 nicht geeignet. Er liefert nämlich eine zur Temperatur proportionale Ausgangsgleichspannung. Bei einer langen Kabelverbindung gewinnt der Leitungswiderstand einen (zu) großen Einfluß. Statt dessen verwendet man einen Sensor wie den LM45, der statt einer Spannung einen der Temperatur proportionalen Gleichstrom liefert. Dies bedeutet aber, daß zur Versorgung nur ein Wechselstrom über die Zweidrahtlei-



tung geschickt werden darf. Zur Versorgung wird deshalb eine Wechselstromquelle eingesetzt. Die drei RC-Glieder in der Gegenkopplung von IC2a

drehen das Signal dermaßen in der Phase, das IC2a als Sinusgenerator arbeitet. Die Wechselspannung wird von IC2b gepuffert und verstärkt und über Kop-

pelkondensator C6 auf die Zweidrahtleitung gesetzt. Auf der Sensorseite koppelt ein weiterer Kondensator den Wechselstrom wieder aus. D1 und D2 arbeiten als Spannungsverdoppler und Gleichrichter. Am  $V_S$ -Anschluß des Sensors steht so eine ausreichend hohe und von C3 geglättete Versorgungsspannung zur Verfügung.

L1 und L2 stellen dagegen für den Wechselstrom unüberwindliche Hindernisse dar. So kann der Ausgangsstrom des Sensors unbeeinträchtigt über die Induktivitäten zum Ausgang gelangen. R2 trennt den Ausgang von der Lastkapazität C2. Der Widerstand beeinflusst das Meßergebnis natürlich genau so wenig wie der Widerstand der Zweidrahtleitung. Wechselströme haben auf der Empfängerseite keine Chance: Passieren sie wider Erwarten den Tiefpaß L2/C4, so werden sie von R3/C5 kurzerhand kurzgeschlossen.

Der Ausgang der Schaltung sollte hochohmig ( $>100\text{ k}\Omega$ ) abgeschlossen werden. Die Stromaufnahme beträgt nur einige Milliampere.

(984025)rg

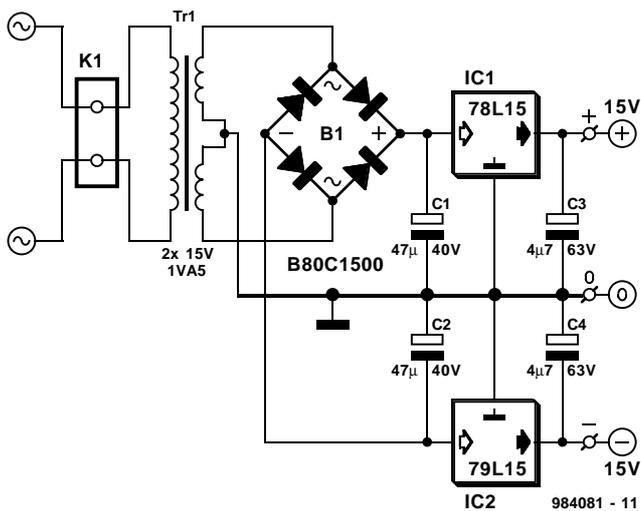
## Sehr kleines symmetrisches Netzteil



Gerade bei kleinen Audio-(Zusatz-)Schaltungen wie Mikrofonvorverstärkern, Zwischenverstärkern und Impedanzwandlern benötigt man häufig eine symmetrische Stromversorgung, die nur ein paar Milliampere zu liefern braucht. Das hier gezeigte kleine symmetrische Netzteil ist in diesen Fällen genau das richtige. Bei einer Ausgangsspannung von  $\pm 15\text{ V}$  liefert es einen Strom von 25 mA, der

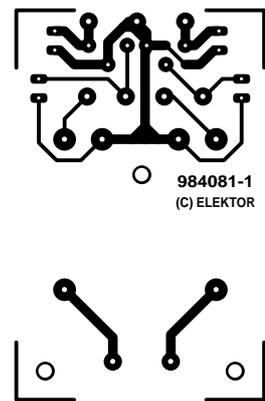
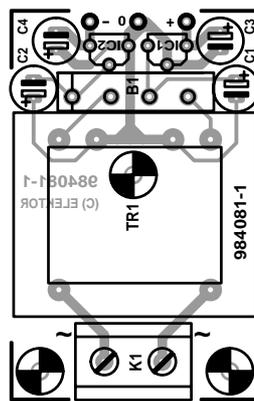
kurzzeitig bis zu 100 mA betragen kann. Durch Verwendung passender Trafo-Sekundärspannungen und Spannungsregler kann man die Schaltung für Spannungen von  $\pm 5\text{ V}$ ,  $\pm 9\text{ V}$ ,  $\pm 12\text{ V}$ ,  $\pm 15\text{ V}$ ,  $\pm 18\text{ V}$  und  $\pm 24\text{ V}$  dimensionieren. Allerdings muß man darauf hinweisen, daß die Regler für die zuletzt genannten beiden Spannungen möglicherweise etwas schwerer erhältlich sind. Dank der geringen Abmessungen kann man die Schaltung auch leicht nachträglich in vorhandene Geräte einbauen.

Ein Nachteil von kleinen Netztrafos liegt in dem relativ hohen



Innenwiderstand und dem daraus resultierenden großen Unterschied zwischen der Leerlaufspannung und der Spannung unter Belastung. Der angegebene Trafo liefert zum Beispiel bei 230 V Netzspannung eine Leerlaufspannung von 32 V am Eingang des Spannungsreglers. Unter ungünstigen Umständen kann die Leerlaufspannung höher liegen als die zulässige Eingangsspannung des Spannungsreglers. Die Grenzwerte sind 30 V für 5-V-Regler, 35 V für 12- und 15-V-Regler und 40 V für 18-V- und 24-V-Regler.

Um die Leerlaufspannung auf sichere Werte zu begrenzen, kann man mit Widerständen parallel zur Trafo-Sekundärseite für eine Grundbelastung sorgen, die eine zu hohe Leerlaufspannung verhindert. Die Grundlast sollte aber nicht zu niederohmig dimensioniert werden, weil dieser Strom sonst die Belastbarkeit des Netzteils zu sehr einschränkt und der Widerstand zu heiß wird. Meist genügen schon ein paar Milliampere, um die Spannung unter den für den Spannungsregler kritischen Wert zu ziehen.



#### Stückliste

**Kondensatoren:**  
C1, C2 = 47 µF / 40V stehend  
C3, C4 = 4 µF / 63V stehend

**Halbleiter:**  
IC1 = 78L15 (siehe Text)  
IC2 = 79L15 (siehe Text)  
B1 = B80C1500

#### Außerdem:

K1 = 2polige  
Anschlußklemme für Platinenmontage, Raster 7,5 mm  
Tr1 = Netztrafo (siehe Text)  
Beispiele:  
2 x 15 V, 1,5 VA: Typ VTR1215 (Monacor) oder BV EI 302 2028 (Hahn)  
2 x 15 V, 3,2 VA: Typ BV EI 306 2078 (Hahn)

Der in der Stückliste angegebene Hahn-Trafo hat das gleiche Pin-Layout wie der ebenfalls angegebene Monacor-Trafo, ist aber in der 3,2-VA-Ausführung etwas höher. Wenn dieser spezi-

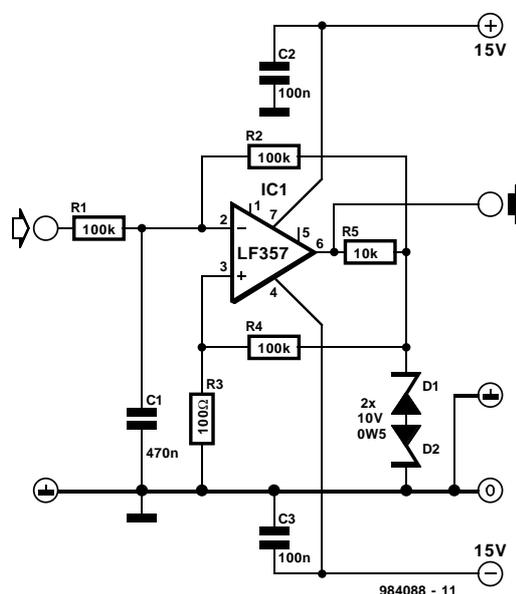
elle Trafo verwendet wird, kann das Netzteil mit etwa 55 mA belastet werden, wenn man die Werte der Kondensatoren C1 und C2 auf 100 µ erhöht.

(984081)

# 097

## Impuls/Frequenz-Modulator

Bei diesem kombinierten Impuls/Frequenz-Modulator handelt es sich um eine kompakte und effektive Schaltung, die die Pulsbreite eines Ausgangssignals mit einer Steuerspannung beeinflusst. Die Steuerspannung erreicht die Schaltung über R1 und bestimmt den Umschaltzeitpunkt des Komparators IC1. Die Hysterese wird durch die Widerstände R3 und R4 realisiert. Neben der Pulsbreite beeinflusst die Steuerspannung auch die Frequenz des Ausgangssignals. Bei einer Eingangsspannung von 0 V ist die Frequenz maximal, bei der angegebenen Dimensionierung etwa 3,8 kHz. Die Ausgangsspannung besitzt eine Amplitude von ±12...13 V.



Wenn eine Steuerspannung anliegt., dauert es etwas länger, bis über C1 eine ausreichende Spannung vorhanden ist, um wieder unter den Schwellwert von IC1 zu kommen. Ist die Steuergröße größer als die Z-Spannung, steht der Oszillator still. Die maximale Periodenzeit von 25 ms kann einfach durch die Wahl von C1 geändert werden. Schließlich beeinflusst die Neudimensionierung auch die maximale Frequenz. Das Tastverhältnis ist umgekehrt proportional zur Steuerspannung. Die minimale Impulsbreite, die bei der niedrigsten Frequenz erreicht werden kann, beträgt etwa 6 µs. der Strombedarf ist geringer als 5 mA.

(984088)rg