

die Bremse lädt sich C6 über R3 auf, bis nach einer gewissen Zeit der Ausgang von IC1a Low wird. Über Inverter IC1b erhält der Transistor T2 Basisspannung, leitet und aktiviert das Relais. Die Zündspule kann

arbeiten. D5 verhindert, daß das Relais wieder abfällt, wenn das Bremspedal losgelassen wird. Mit den beiden restlichen Gattern des ICs ist ein Oszillator aufgebaut. Er läßt eine LED blinken, wenn die Blockade

aktiv ist. Ob es sinnvoll ist, die LED am Armaturenbrett unterzubringen, bleibt dahingestellt. Der Aufbau der Schaltung und die Unterbringung in einem spritzwasserdichten Gehäuse im Motorraum dürfte kein Pro-

blem sein.
Die Zulässigkeit einer solchen Wegfahrsperrung ist nicht in allen Ländern gleich geregelt, so daß man sich vorher bei den zuständigen Stellen erkundigen sollte.

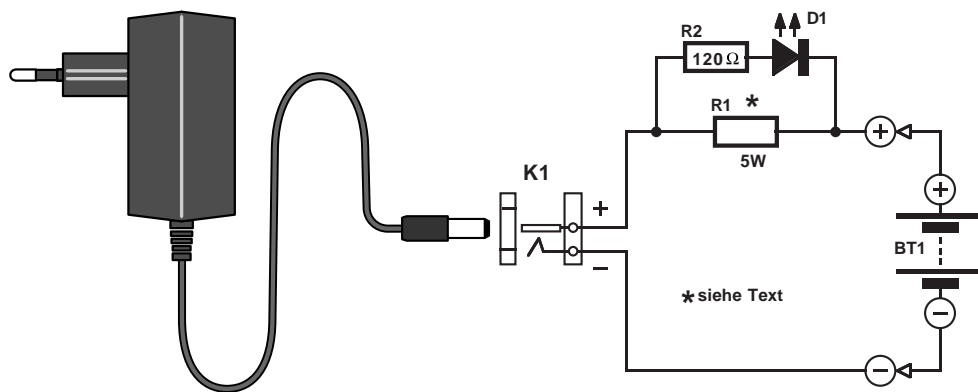
(984003)rg

002

Simpler NiCd-Lader

In kommerziellen NiCd-Ladegeräten findet man meist eine zwar kaum nennenswerte, aber für eine Primitiv-Ladung ausreichende Elektronik, die aus nichts anderem als dem (Stecker-) Netzteil, zwei Widerständen und einer Leuchtdiode besteht. Widerstand R1 erfüllt dabei eine Doppelrolle, er legt nämlich einerseits den richtigen Ladestrom fest und generiert andererseits einen Spannungsabfall, so daß die LED leuchten kann, wenn ein ausreichender Ladestrom fließt. Es wird mit einem Strom von ungefähr 0,25 C, also einem Viertel der Nennkapazität geladen. Ein Akku ist ziemlich schnell in vier bis fünf Stunden voll, gleichzeitig ist es aber kein Malheur, läßt man den Akku einmal eine Stunde zu lang am Ladegerät.

Zur Dimensionierung wendet man Faustformeln an. Gegeben ist die Kapazität und die Nennspannung des Akkus. Das Netzteil muß eine Spannung liefern, die um den Spannungsabfall über R1 von 3,3 V höher ist das



1,17fache der nominalen Akkuspannung. Das Netzteil muß einen Strom liefern können, der mindestens die Hälfte der Akkukapazität (0,5 C) beträgt. Auch die Farbe der LED (nämlich rot) ist wichtig, da rote LEDs die niedrigste Diodenspannung aufweisen. Mit der Tabelle wird das Umrechnen zum Kinderspiel.

Für R1 sollte man stets eine 5-W-Version wählen. Die Tabelle gilt für Akkus mit einer Kapazität von 1 Ah. Bei anderen Kapazitäten wird der rechnerische Wert für R1 aus der Tabelle durch den Wert der Akkukapazität geteilt und erst anschließend der neue E12-

Akkuspannung	1,2	2,4	3,6	4,8	6	7,2	V
Minimale Spannung	4,7	6,1	7,5	8,9	10,3	11,7	V
Netzteilspannung	4,5	6	7,5	9	12	12	V
R1 (rechnerisch)	12,4	12,8	13,2	13,6	20	14,4	Ω
R1 (E12-Reihe)	15	15	15	15	22	15	Ω
R2	120	120	120	120	240	120	Ω

wert bestimmt. Geht es beispielsweise um einen 6-V-Akku mit einer Kapazität von 0,6 Ah, teilt man 20 Ω/0,6 und erhält für R1 den E12-Wert 33 Ω.

(984005)rg

003

Panoramasteller mit konstanter Lautstärke

Ein Panoramasteller (meist fälschlich als Panoramaregler bezeichnet) erlaubt es, ein Monosignal einstellbar auf zwei Ausgangskanäle (Stereo) zu verteilen. Je nach Amplitudenverteilung erscheint das Signal gehörmäßig dann in einer bestimmten Position mehr oder

weniger weit rechts oder links von der Stereo-Mitte entfernt. Das Besondere an der hier vorgestellten Schaltung liegt darin, daß das Eingangssignal so aufgeteilt wird, daß die Summe der beiden Ausgangspegel immer konstant bleibt. Bei Mittelstellung des Potis P1 ist die Ver-

stärkung zwischen Eingang und Ausgang gleich Eins (0 dB). Wenn man nun den Schleifer etwas verstellt, nimmt die Verstärkung in dem einen Kanal zum Beispiel um 3 dB zu. Dem steht dann im anderen Kanal eine Abschwächung um genau den gleichen Betrag (-3 dB)

gegenüber. In der Schaltung werden drei Opamps von dem für Audiozwecke gut geeigneten Typ NE5534 verwendet. Der erste dient als invertierender Eingangspuffer. Da auch die beiden Opamps am Ausgang invertieren, bleibt das Ausgangssignal somit

in Phase mit dem Eingangssignal. Der Eingang weist eine Impedanz von 10 k und keinen Koppelkondensator auf, was voraussetzt, daß das Eingangssignal gleichspannungsfrei ist.

Der eigentliche Panoramasteller P1 ist Teil der Gegenkopplung der beiden Ausgangsopamps und so mit dem Schleifer an Masse zwischen die Gegenkopplungswiderstände (R3, R4, R8 und R9) geschaltet, daß jede Änderung der Verstärkung des einen Opamps genau die gegen- teilige Wirkung bei dem anderen zur Folge hat. Die Widerstände R7 und R12 am Ausgang legen die Ausgangsimpedanz auf 100 Ohm fest und sorgen gleichzeitig für Stabilität bei kapazitiver Belastung. Wenn eine geringe Gleichspannung von unter 100 mV am Ausgang kein Problem darstellt, kann man die (relativ kostspieligen) Koppelkondensatoren C3, C6 und C9 am Ausgang auch weglassen. Die kleinen Kondensatoren in der Gegenkopplung C2, C5 und C8 sind hingegen unverzichtbar, da sie die Stabilität auch bei Ifacher Verstärkung garantieren. C1, C4 und C7 begrenzen die Verstärkung oberhalb von 200 kHz, um Probleme mit HF-Einstreuungen zu vermeiden. Die Signalqualität der Schaltung erlaubt auch die Verwendung in

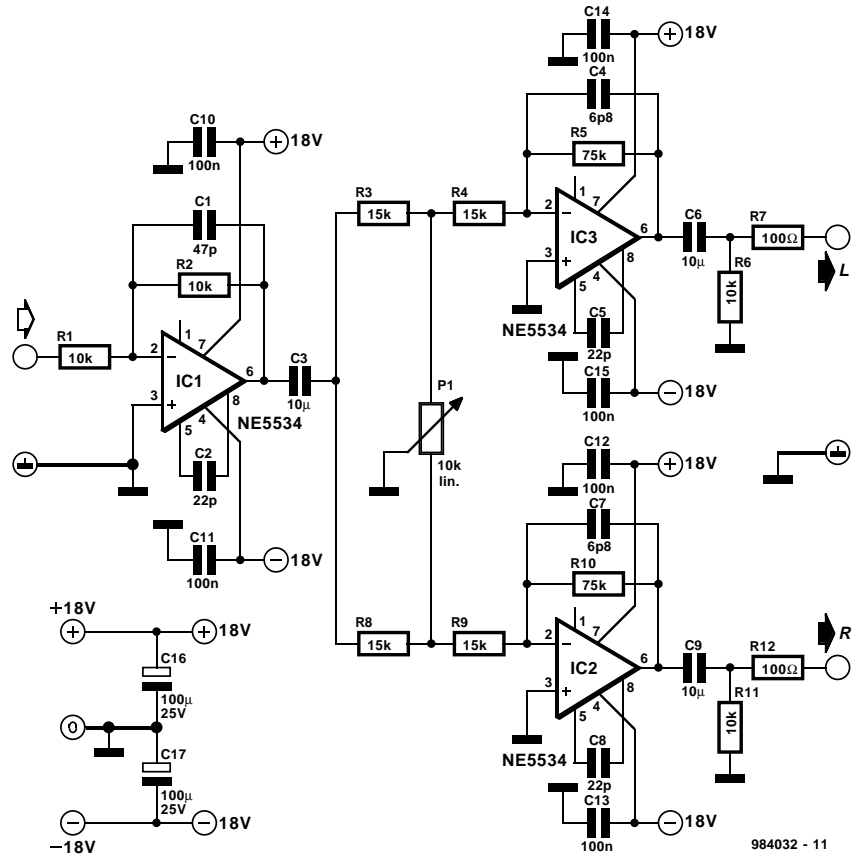
Verbindung mit hochwertigen Verstärkern und Mischpulten. Bandbreite (2,5 Hz bis 200 kHz) und Klirrfaktor (0,0014 % bei 1 kHz, unter 0,0023 % bis

80 kHz) genügen auch hohen Ansprüchen.

Zur Stromversorgung ist ein Kleinnetzteil mit ± 18 V ausreichend, bei einer Stromaufnahme

von etwa 16 mA kann die Betriebsspannung häufig auch aus einem vorhandenen Gerät entnommen werden.

984032



984032 - 11

004

6-GHz-Low-Noise-Verstärker

Von Dipl.-Ing. Gregor Kleine

Hewlett Packard hat einen neuen MMIC (= monolithic microwave integrated circuit) herausgebracht. Der MGA86563 ist ein 6-GHz-Low-Noise-GaAs-Verstärker mit interner Vorspannungserzeugung. Der Baustein arbeitet an einer +5-V-Versorgung und nimmt nur 14 mA Strom auf, da die Gleichstromversorgung der Einzeltransistoren im MMIC über in Serie geschaltete Konstantstromquellen erfolgt. Somit braucht man den sonst üblichen Vorwiderstand mit seinem unerfreulichen Spannungsabfall nicht.

Die Verstärkung des MGA86563 beträgt rund 22 dB bei 2,4 GHz, während sie bei 500 MHz und 6 GHz auf immerhin noch 15 dB

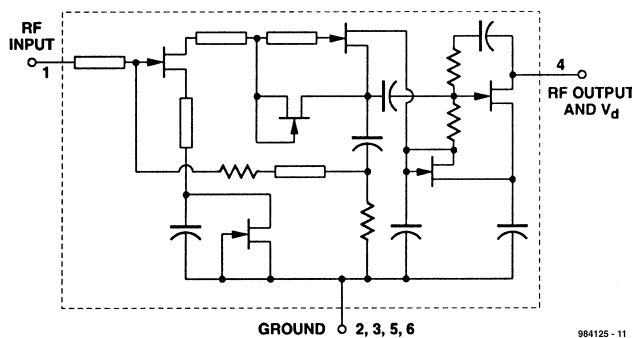
sinkt. Die Rauschzahl liegt zwischen 1 GHz und 5 GHz unter 1,8 dB mit einem Minimum von 1,5 dB bei 1,5 GHz. Mit steigender Temperatur nimmt die

Rauschzahl merklich zu. Die Ausgangsleistung des MGA86563 liegt bei 4 dBm und kann durch Erhöhen der Betriebsspannung auf +7 V

geringfügig um etwa 1 dBm gesteigert werden. Der MGA86563 ist in einem sehr kompakten SOT-363-Gehäuse untergebracht.

Die hier gezeigte einfache Anwendungsschaltung bis etwa 2,5 GHz verwendet eine SMD-Drossel von 3,3 nH (L1) zur Optimierung der Eingangsanpassung bei 2 GHz. Drossel L2 darf im Arbeitsfrequenzbereich keine Resonanz aufweisen und ist deshalb mit 28 nH relativ klein. Bei niedrigen Betriebsfrequenzen sollte man sie entsprechend größer wählen.

Anwendungen bis 6 GHz setzen eine saubere HF-Verkabelung mit Microstrip-Leitungen bis an den MGA86563 voraus. Die Drossel zur Entkopplung des



984125 - 11