

Wechselstrom-Detektor

Zum Aufspüren von stromführenden Wechselspannungsleitungen dient diese kleine Schaltung. Für Heimwerker ein unentbehrliches Hilfsmittel.

Allgemeines

Leitungssucher basieren üblicherweise auf dem Prinzip des Aufspürens von Metallen, d. h. es handelt sich im allgemeinen um Metalldetektoren. Je dicker die verlegten Leitungen sind, desto besser können sie aufgespürt werden. Eine Unterscheidung zwischen Wasser- und Heizungsrohren zu Stahlbewehrungen und zu Leitungen ist kaum möglich. Besonders auch dünne Leitungen sind schwer zu finden.

Der hier vorgestellte Stromdetektor basiert auf einem anderen Verfahren, das speziell in Ergänzung zu einem Metalldetektor besondere Vorteile bietet. Die Funktionsweise ist wie folgt:

Der in einer Leitung fließende Wechselstrom ruft ein mehr oder weniger starkes Magnetfeld hervor, das die stromführende Leitung umgibt. Je größer der fließende Strom, desto ausgeprägter das Magnetfeld. In der Art eines luftgekoppelten Transformators stellt die Aufnehmerspule die Sekundär- oder auch Empfangswicklung dar. Die hier induzierte Wechselspannung wird verstärkt und ausgewertet.

Ein besonderer Vorteil des Stromdetektors besteht darin, daß nur stromführende Leitungen detektiert werden. Leitungen, an denen lediglich eine Spannung anliegt, die also sehr wohl angeschlossen sind, jedoch in denen kein Strom fließt, werden nicht erkannt, wie auch Wasser- und Heizungsrohre keine Anzeige hervorrufen, so daß der hier vorgestellte Wechselstromdetektor in Verbindung mit einem Metalldetektor eine zusätzliche Aussage zuläßt.

In diesem Zusammenhang sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß als alleiniger Leitungssucher diese Schaltung ungeeignet ist und nur in Ergänzung zu einem Metalldetektor eingesetzt werden sollte.

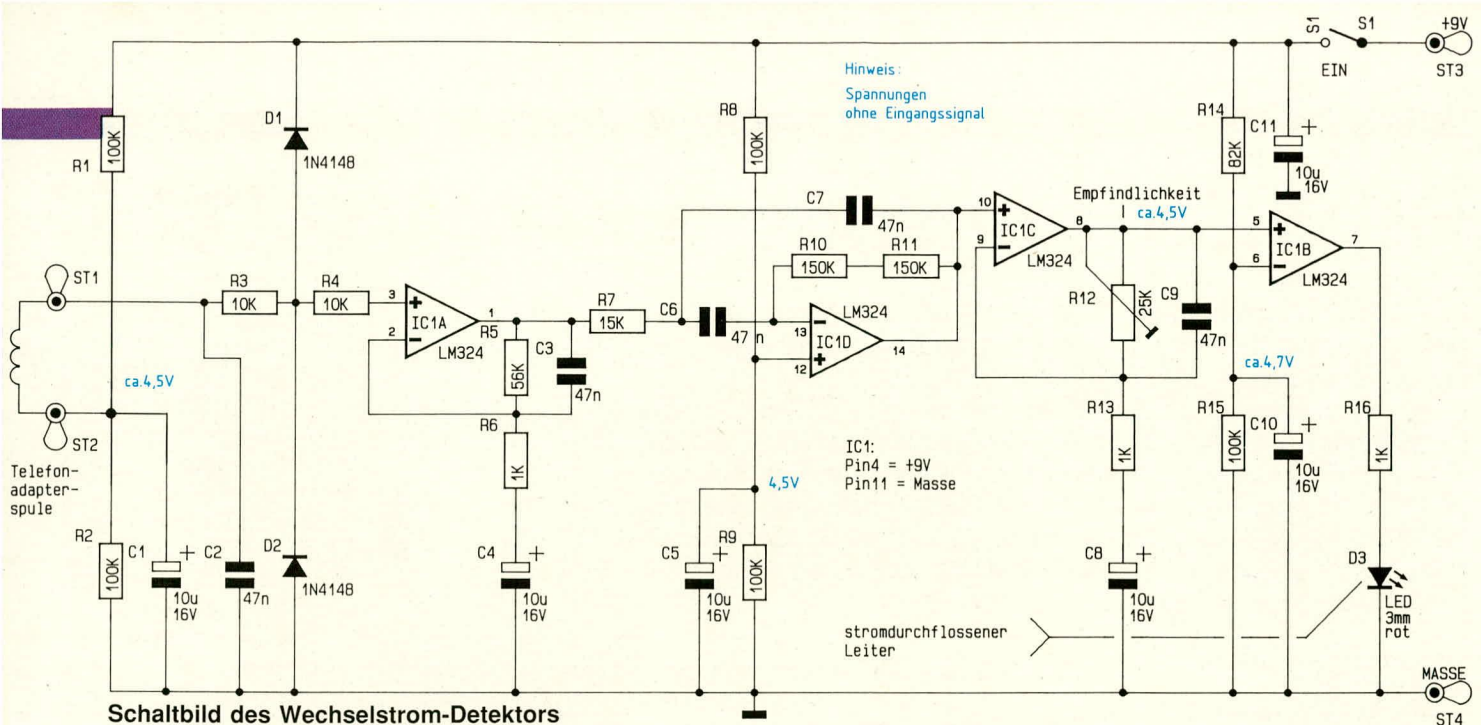
Zur Schaltung

Als Sensor dient eine handelsübliche Telefonadapterspule, die mit Saugnapf ursprünglich zur Ankopplung von Telefonmithörverstärkern angeboten wird. Kommt diese Spule durch Abtasten einer Wand in die Nähe einer stromführenden Wechselspannungsleitung, wird durch das Magnetfeld eine Spannung induziert, die dann an den Schaltungspunkten ST 1 und ST 2 der Schaltung zur Verfügung stehen.

R 1 und R 2 stellen in Verbindung mit C 1 einen Versorgungsspannungsmittelpunkt her, der gleichspannungsmäßig über die Aufnehmerspule in Verbindung mit R 3 und R 4 den Arbeitspunkt des IC 1 A an Pin 3 festlegt. C 2 dient zur Unterdrückung von höherfrequenten Störimpulsen, während D 1 und D 2 einen allgemeinen Überspannungsschutz bewirken.

Das IC 1 A stellt in Verbindung mit seiner Zusatzbeschaltung (R 5, 6 sowie C 3, 4) die erste Stufe mit einer Wechselspannungsverstärkung von 35 dB dar, während Gleichspannungen lediglich mit 0 dB ($V = 1$) verarbeitet werden. Es folgt ein aktives Bandfilter mit einer Mittenfrequenz von 50 Hz, das mit IC 1 D und Zusatzbeschaltung (R 7 bis R 11 sowie C 5 bis C 7) realisiert ist. R 8, 9 legen hierbei den Gleichspannungs-Arbeitspunkt fest. Am Ausgang (Pin 14) steht das gefilterte Eingangssignal an. Durch die Güte dieses Schaltungsteils werden Störfrequenzen weitgehend unterdrückt.

Eine weitere mit IC 1 C und Zusatzbeschaltung aufgebaute Verstärkerstufe dient in Verbindung mit dem Einstelltrimmer R 12 der Empfindlichkeitsanpassung der Schaltung an individuelle Gegebenheiten. Hier kann mit Hilfe von R 12 eine zusätz-



Schaltbild des Wechselstrom-Detektors

liche Verstärkung zwischen 0 dB und 28 dB eingestellt werden, so daß die Gesamtverstärkung ca. zwischen 57- und 1500-fach variabel ist.

Der Ausgang (Pin 8) steuert den Eingang (Pin 5) des als Komparator arbeitenden IC 1 B. Die Schaltschwelle ist durch R 14, 15 in Verbindung mit dem Siebkondensator C 10 festgelegt. Der Ausgang (Pin 7) speist über den Vorwiderstand R 16 direkt die Anzeige-Leuchtdiode D 3. Ein Aufleuchten von D 3 signalisiert die Nähe eines stromdurchflossenen Leiters.

Mit dem Kippschalter S 1 wird die Schaltung an die Versorgungsspannung (9 V Blockbatterie) angekoppelt. Die Stromaufnahme liegt bei ca. 5 mA.

Zum Nachbau

Der Aufbau ist genauso einfach wie preiswert mit handelsüblichen Bauelementen durchführbar. Anhand des Bestückungsplanes werden zuerst die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet. Vor dem Einsetzen des IC 1 ist die einzige Brücke einzulöten, die sich teilweise unterhalb des ICs befindet. Auch der Kipp-

Stückliste: Wechselstrom-Detektor

Widerstände

1 kΩ	R 6, R 13, R 16
10 kΩ	R 3, R 4
15 kΩ	R 7
56 kΩ	R 5
82 kΩ	R 14
100 kΩ	R 1, R 2, R 8, R 9, R 15
150 kΩ	R 10, R 11
25 kΩ, Trimmer, liegend	R 12

Kondensatoren

47 nF	C 2, C 3, C 6, C 7, C 9
10 µF/16 V	C 1, C 4, C 5, C 8, C 10, C 11

Halbleiter

LM 324	IC 1
1 N 4148	D 1, D 2
LED, 3 mm, rot	D 3

Sonstiges

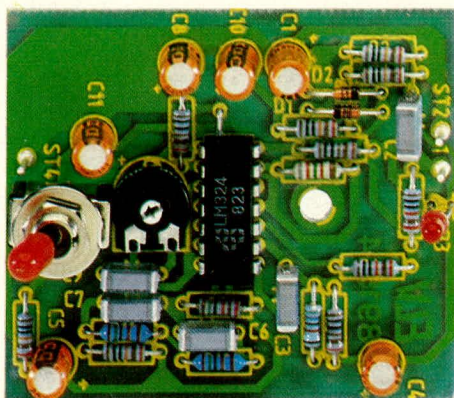
Kippschalter 1 x um	S 1
1 9 V Batterieclip	
2 Lötstifte	
1 Telefonadapter	

schalter S 1 wird direkt auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite ange-
lötet.

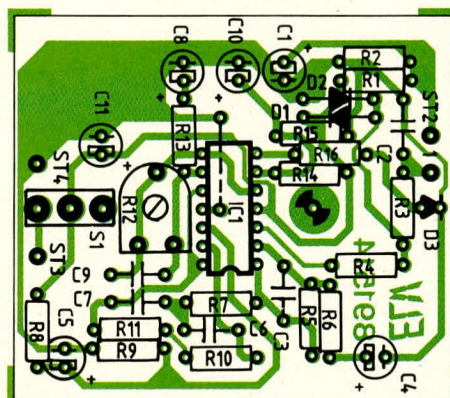
Es steht ein formschönes mattschwarzes Kunststoffgehäuse zur Verfügung, das zur Aufnahme der Schaltung dient. An entsprechender Stelle sind Bohrungen für die Anzeigen-Leuchtdiode, den Kippschalter sowie die Durchführung der Telefonadapterspule einzubringen. Ggf. kann auch eine weitere Bohrung zur nachträglichen Verstellmöglichkeit des Trimmers vorgesehen werden.

Die Schaltung selbst ist anschließend in die Gehäuseunterhalbschale zu setzen, wobei die Fixierung automatisch durch das spätere Aufsetzen der Gehäuseoberhalbschale erfolgt.

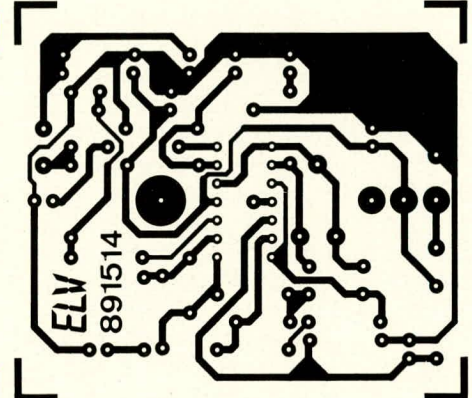
Die Telefonadapterspule, an deren Ende sich im allgemeinen ein 3,5 mm Klinkenstecker befindet, wird von letzterem befreit. Sodann führt man die Leitung durch die entsprechende Bohrung im Gehäuse. Ein Knoten dient der Zugentlastung. Die Innenader ist an den Platinenanschlußpunkt ST 1 und die Abschirmung an den Platinenanschlußpunkt ST 2 zu löten. Nach dem Einsetzen und Anschließen der 9 V-Blockbatterie ist das Gehäuse zu verschrauben, und der ersten Kontrollmessung steht nichts mehr im Wege. **ELV**



Ansicht der fertig bestückten Platine



Bestückungsplan



Leiterbahnseite der Platine