



Identifiziert!

Leitungs-Polaritätstester LP 1

Der Polaritätstester ermöglicht die genaue Zuordnung einzelner Leitungen eines Kabels. So ist die genaue Identifizierung von installierten Leitungen, bei denen eine farbliche Kennzeichnung fehlt, kein Problem mehr. Zusätzlich lassen sich mit diesem handlichen Tester auch Kurzschlüsse aufspüren.

Mühsame Suche war gestern...

Die Suche nach dem zusammengehörigen Leitungspaar in einer unbekanntenen Installation ist ja an sich schon eine Geduldsprobe, sind diese Leitungen aber auch noch alle von der gleichen Isolationsfarbe oder führen sie über mehrere Verteiler und wechseln dabei gar die Farben, dann wird der einfache Leitungstest zum Test für das Nervenkostüm des Suchenden. Dazu kommt meist auch noch das Problem, dass nicht nur ein Leitungspaar gefunden wer-

den muss, sondern auch dessen Adernzuordnung („Polarität“) zu bestimmen ist.

Das Hantieren mit einem Multimeter ist dabei zum einen eine relativ komplizierte Sache und zum anderen benötigt man für einen Polaritätstest weitere Hilfsmittel, etwa eine Spannungsquelle.

Unser hier vorgestellter Leitungs-Polaritätstester löst diese Aufgabe auf elegante Weise. Man schließt einfach an zwei Adern des einen Kabelendes einen Dioden-Adapter an und sucht nun am anderen Ende des Kabels die zugehörigen Adern. Sind diese gefunden, zeigt der Tester gleich noch die

Polarität an diesem Kabelende an. Auch ein Kurzschluss ist mit dem Tester auf einen Blick feststellbar. Dabei erfolgt die Anzeige über zwei schnell erfassbare Leuchtdioden. Diese signalisieren die jeweilige Polarität gegenüber der am ande-

Technische Daten: LP 1

Spannungsversorgung: 3 V
(2 Knopfzellen LR 44)
Stromaufnahme: max. 5 mA
Sonstiges: AUTO-POWER-OFF
Abmessungen: 70 x 40 x 16 mm

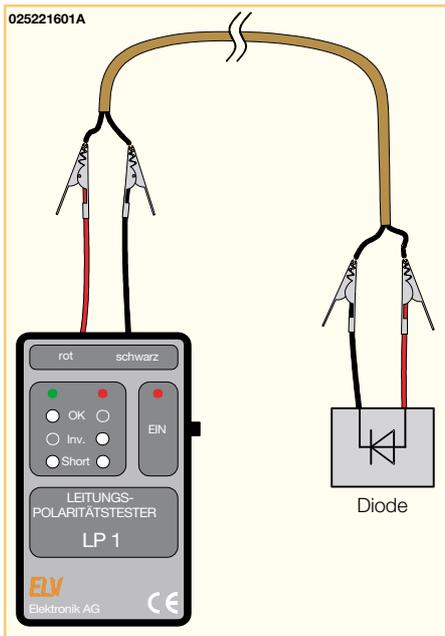


Bild 1: So werden der LP 1 und der zugehörige Dioden-Adapter eingesetzt.

ren Leitungsende angeschlossen Diode (richtige Polarität, invertierte Polarität oder Kurzschluss).

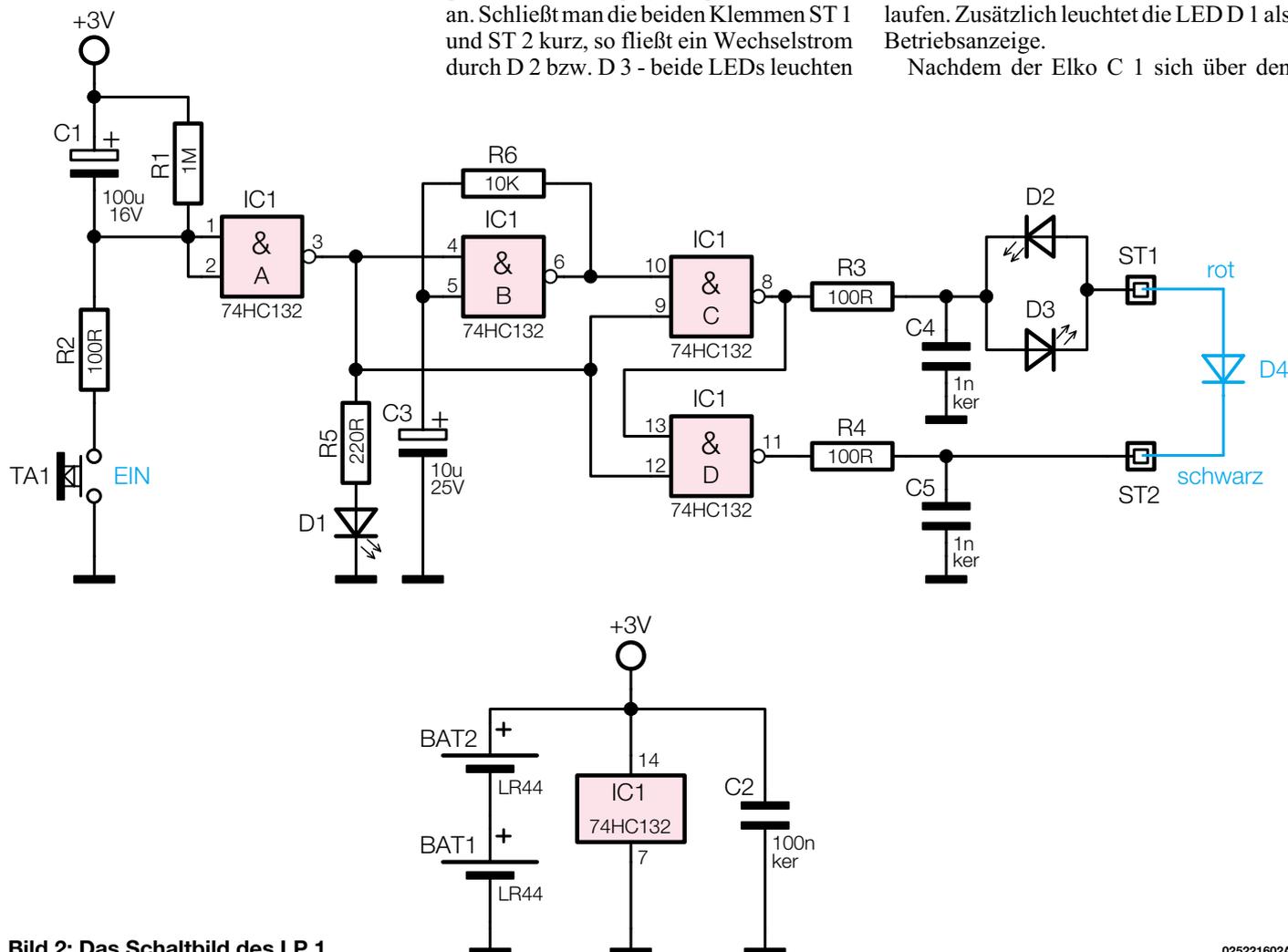


Bild 2: Das Schaltbild des LP 1

Muss man gleich bei mehreren (bekannt) Leitungspaaren die Polarität identifizieren, kann man auch mehrere Dioden-Adapter an einem Kabelende gleichzeitig anschalten, dann geht die Polaritätsermittlung für das ganze Leitungsbündel schneller.

Das Anschlusschema für den Polaritätstester ist in Abbildung 1 dargestellt.

Schaltung

Die unaufwändige, aber effiziente Schaltung des Polaritätstesters ist in Abbildung 2 zu sehen. Ihre Aufgabe ist es, ein Rechtecksignal zu generieren, welches mit entgegengesetzter Phase an den beiden Prüfklemmen ST 1 und ST 2 anliegt.

Der Oszillator wird durch das Gatter IC 1 B gebildet, er schwingt mit einer Frequenz von ca. 10 Hz. Die Frequenz wird dabei vom Widerstand R 6 und dem Kondensator C 3 bestimmt. Über den nachfolgenden Inverter IC 1 C sowie den Widerstand R 3 gelangt das Rechtecksignal auf die beiden antiparallel geschalteten Leuchtdioden D 2 und D 3 und schließlich auf die Klemme ST 1. An der Klemme ST 2 liegt das gleiche Signal, nur mit entgegengesetzter Phasenlage (erzeugt durch IC 1 D), an. Schließt man die beiden Klemmen ST 1 und ST 2 kurz, so fließt ein Wechselstrom durch D 2 bzw. D 3 - beide LEDs leuchten

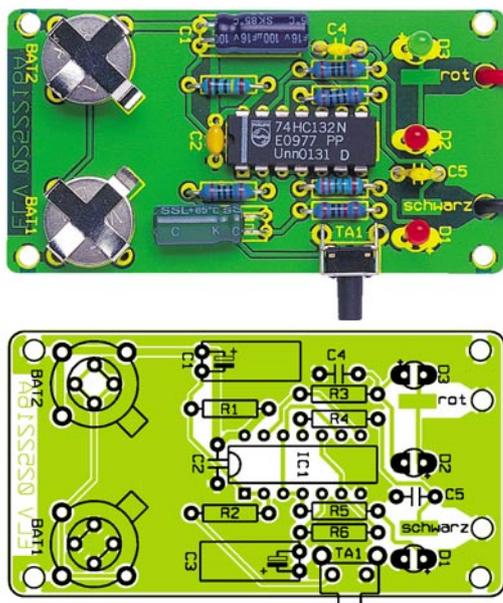
auf. Wird an ST 1 und ST 2 eine Diode (D 4) angeschlossen, kann je nach Polarität von D 4 immer nur eine der beiden LEDs aufleuchten. Schließt man die Diode also entsprechend den auch in Abbildung 1 gezeigten Konventionen an ST 1/2 an, ist durch die beiden Leuchtdioden D 2 und D 3 sehr einfach die Zuordnung der dazwischen liegenden Leitungen bestimmbar (Anode von D 4 an ST 1 führt zum Leuchten von D 3, liegt die Katode von D 4 an ST 1, leuchtet D 2).

Die Widerstände R 3 und R 4 dienen im wesentlichen als Strombegrenzungswiderstände für die Leuchtdioden. Zusammen mit den Kondensatoren C 4 und C 5 entsteht aber jeweils auch ein Tiefpass, der die Signalfanken des Oszillatorsignals "entschärft", damit keine hochfrequenten Störsignale nach „außen“ abgestrahlt werden.

Zur Spannungsversorgung der Schaltung werden zwei 1,5-V-Knopfzellen (BAT 1 und BAT 2) eingesetzt.

Das Einschalten des Gerätes erfolgt durch kurze Betätigung des Tasters TA 1, wodurch sich der Elko C 1 über den Widerstand R 2 auflädt. Am Ausgang (Pin 3) des Inverters IC 1 A liegt nun High-Pegel an, mit dem alle anderen Gatter freigegeben werden. Erst dann kann der Oszillator anlaufen. Zusätzlich leuchtet die LED D 1 als Betriebsanzeige.

Nachdem der Elko C 1 sich über den



Ansicht der fertig bestückten Platine des LP 1 mit zugehörigem Bestückungsplan

Widerstand R 1 entladen hat, führt der Ausgang von IC 1 A wieder Low-Pegel, wodurch das Gerät praktisch ausgeschaltet wird. In diesem Zustand ist IC 1 zwar immer noch mit der Betriebsspannung verbunden, die Stromaufnahme liegt aber im Nano-Amperebereich und somit unterhalb der Selbstentladung der Knopfzellen. Die Einschaltzeit beträgt ca. 90 Sekunden, sie wird durch erneutes Betätigen des Tasters innerhalb der Einschaltphase immer wieder verlängert. Damit beschränkt sich die ganze Bedienung des Gerätes allein auf das Betätigen des Einschalt-Tasters.

Nachbau

Der Nachbau erfolgt auf einer einseitig zu bestückenden Platine mit den Abmessungen 65 x 35 mm, die in ein entsprechend kompaktes Handgehäuse passt.

Bestückt wird die Platine anhand der Stückliste, des Bestückungsplans und des Bestückungsdrucks. Wir beginnen zunächst mit dem Einsetzen der vier Drahtbrücken, die als Batteriekontakte dienen. Diese werden entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt und in die dafür vorgesehenen Bohrungen gesteckt. Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Unterseite sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider kurz abzuschneiden.

In gleicher Weise werden die restlichen Bauteile eingesetzt und verlötet. Bei den

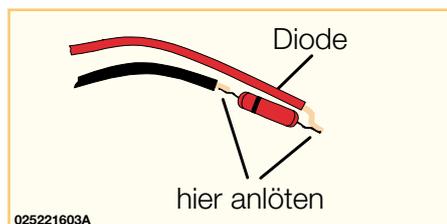


Bild 3: Die Herstellung des Dioden-Adapters

Elkos C 1 und C 3 sowie den Halbleitern ist unbedingt auf die richtige Polung bzw. Einbaulage zu achten. Die Elkos sind an der Minusseite markiert und IC 1 ist mit der Gehäusekerbe entsprechend der Markierung im Bestückungsdruck einzusetzen. Wie auch im Platinenfoto zu erkennen, werden C 1 und C 3 nach dem Abwinkeln der Anschlüsse liegend bestückt.

Die Leuchtdioden müssen eine Einbauhöhe von 10 mm aufweisen (gemessen zwischen LED-Oberkante und Platine). Der Pluspol (Anode) einer LED ist durch den etwas längeren Anschlussdraht gekennzeichnet.

Bei der Bestückung des Tasters TA 1 ist darauf zu achten, dass er mit seinem Körperplan auf der Platine aufliegt, bevor seine Anschlüsse verlötet werden.

Schließlich sind die Batteriekontakte zu bestücken. Den Abschluss der Bestückungsarbeiten bildet das Einsetzen der Batteriekontakte.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Anschlussleitungen angefertigt. Die beiden Kabel (rot und schwarz), die jeweils aus einem ca. 15 cm langen Stück Litze bestehen, sind an beiden Enden abzuisolieren.

Das jeweils eine Ende wird durch die entsprechende Bohrung (ST 1 und ST 2) in der Platine geführt und dann auf der Platinenunterseite angelötet.

Nach Prüfung der Platine auf eventuelle Lötzinnbrücken ist diese nun in das Gehäuse zu montieren. Die Platine wird hierzu in die Gehäuseunterschale eingelegt und die beiden Kabel sind durch die dafür vorgesehenen Bohrungen zu führen. An die beiden Kabelenden lötet man dann jeweils eine zur Kabelfarbe passende Abgreifklemme an.

Zum Schluss werden die Batterien eingesetzt (Pluspol nach oben), das Gehäuse-oberteil aufgelegt (die LEDs müssen in die

Stückliste: Leitungs-Polaritätstester LP 1

Widerstände:

- 100Ω R2-R4
- 220Ω R5
- 10kΩ R6
- 1MΩ R1

Kondensatoren:

- 1nF/ker C4, C5
- 100nF/ker C2
- 10µF/25V C3
- 100µF/16V C1

Halbleiter:

- 74HC132 IC1
- 1N4148 D4
- LED, 3 mm, rot D1, D2
- LED, 3 mm, grün D3

Sonstiges:

- Mini-Taster, abgewinkelt, print ... TA1
- Batteriehalter für LR44 .. BAT1, BAT2
- 2 Knopfzellen LR44
- 4 Knippingschrauben, 2,2 x 6,5 mm
- 1 Gehäuse, bearbeitet und bedruckt, komplett
- 2 Abgreifklemmen, isoliert, rot
- 2 Abgreifklemmen, isoliert, schwarz
- 8 cm Schaltdraht, blank, versilbert
- 3 cm Schrumpfschlauch, 3/16"
- 30 cm flexible Leitung, ST1 x 0,5 mm², rot
- 30 cm flexible Leitung, ST1 x 0,5 mm², schwarz

zugehörigen Bohrungen greifen) und das Gehäuse mit vier Knippingschrauben zusammenschraubt.

Kommen wir nun zur Anfertigung des Dioden-Adapters, der sozusagen als Sender für den LP 1 fungiert. Zunächst werden die beiden jeweils aus einem ca. 15 cm langen Stück Litze bestehenden Kabel einseitig mit einer zur Kabelfarbe passenden Abgreifklemme versehen.

Als nächstes sind die Anschlussdrähte der Diode D 4 bis auf eine Länge von ca. 4 mm zu kürzen. Nun lötet man die Kabelenden gemäß der Abbildung 3 an die Diode an. Zum Schluss wird ein Stück Schrumpfschlauch von ca. 30 mm Länge über die Diode geschoben und mit einem Haushaltsfön oder einer Heißluftpistole eingeschrumpft.

Damit ist der Aufbau beider Komponenten des LP 1 beendet und nach einem ersten Funktionstest (Diodenkabel richtig und falsch gepolt an den LP 1 anschließen bzw. dessen Eingänge kurzschließen) kann der Polaritätstester in die Werkzeugtasche oder -kiste „wandern“, wo er mit einem Batteriesatz für jahrelangen, schnellen Einsatz bereitliegt. **ELV**