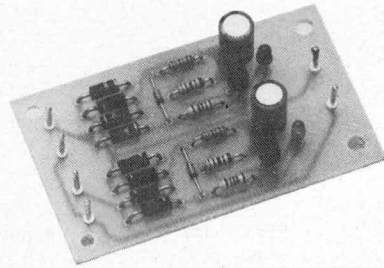


Automatischer Telefon-Wechselschalter



Fast beliebig viele Telefone können mit dieser Schaltung (eine Platine für jeweils zwei Apparate) an einen einzigen Anschluß angeschaltet werden, ohne daß die anderen Telefone beim Wählen mitklingeln. Die Mithörmöglichkeit wird ebenfalls unterbunden.

Allgemeines

In vielen Haushalten besteht der Wunsch, nicht nur ein Telefon z. B. im Wohnzimmer, sondern auch weitere Apparate in Büro, Schlafzimmer, Kinderzimmer usw. zu betreiben. Eine Nebenstellenanlage kommt dafür in den seltensten Fällen in Frage, da sie zu teuer und aufwendig ist. In diesen Fällen könnte man mit dem hier vorgestellten automatischen Wechselschalter zu einer höchst einfachen Lösung kommen, wenn nicht ..., ja wenn nicht die Post etwas dagegen hätte. Diese wie auch zahlreiche andere postalisch nicht genehmigte Zusatzschaltungen dürfen am öffentlichen Postnetz nicht angeschaltet werden. So bleibt nur der Einsatz innerhalb einer privaten Nebenstellenanlage, die nicht ans Postnetz angeschlossen ist, um auch hier die einzelnen Anschlüsse in eleganter Weise zu erweitern.

Der Aufbau dieses automatischen Telefon-Wechselschalters ist einfach durchzuführen und die Schaltung leicht anzuschließen. Nachfolgend die Funktionen im einzelnen:

Das beim Wahlvorgang normalerweise auftretende „Mitklingeln“ des Zweittelefons bzw. aller zusätzlich angeschlossenen Telefone wird unterdrückt.

- Die Mithör-/Sprechmöglichkeit von den Zusatzapparaten aus wird unterbunden
- Es können nahezu beliebig viele Wechselschalter kombiniert, d. h. gleichzeitig parallel geschaltet werden
- Versorgung direkt aus dem betreffenden Telefonanschluß
- Keine Ruhestromaufnahme
- Unabhängig von der Anzahl der an einen Anschluß parallel angeschlossenen Telefone ist jeweils immer nur eines aktiv. Das aktive Telefon wird durch eine Kontroll-LED angezeigt.
- Beim Rufvorgang klingeln alle Telefone gleichzeitig.

Zur Schaltung

In Abbildung 1 ist die Schaltung des automatischen Telefon-Wechselschalters dargestellt, und zwar zum Anschluß von zwei Telefonapparaten an einen gemeinsamen An-

schluß. Grundsätzlich können, wie bereits erwähnt, auch mehrere dieser Anschaltessätze gleichzeitig betrieben werden, wobei alle direkt parallel geschaltet werden. Wird eine Teilschaltung durch Abheben eines Telefons aktiviert, sind alle anderen zwangsweise gesperrt. Die Aktivierung und Sperrung erfolgt vollautomatisch einfach nur dadurch, daß das betreffende Telefon abgehoben wird. Im einzelnen arbeitet die Schaltung wie folgt:

Der eigentliche Schaltvorgang erfolgt mit Hilfe eines Thyristors (Thy). Da dieser aber nur Gleichspannung schalten kann, wird zusätzlich ein Brückengleichrichter benötigt. Dieser erfüllt gleichzeitig zwei Funktionen: Zum einen liefert er die Betriebsspannung für die Schaltung, die aus dem Anschluß generiert wird und wirkt außerdem als Wechselstromschalter. Deshalb liegen die Telefone in Reihe mit der Wechselspannungsseite des Gleichrichters.

Für das Funktionsverständnis der Schaltung ist es erforderlich, kurz ein vereinfachtes Ersatzschaltbild eines Telefons zu beleuchten. Dies besteht, auf die Ankopplung reduziert, aus der Reihenschaltung eines $1\ \mu\text{F}$ -Kondensators mit einem $600\ \Omega$ -Widerstand. Sobald der Hörer abgehoben wird, erfolgt hierdurch ein Kurzschließen des Kondensators, so daß lediglich der $600\ \Omega$ -Widerstand zum Tragen kommt. Vom Ruhezustand ausgehend (Kondensator und Widerstand in Reihe jeweils an die Anschlüsse „c, d“ und „e, f“ angeschlossen), wollen wir anhand eines Funktionsbeispiels die Arbeitsweise der Schaltung beleuchten:

Bei aufliegenden Hörern ist kein Gleichstromfluß durch die Telefone und somit durch die Schaltung möglich, da dies die $1\ \mu\text{F}$ -Kondensatoren verhindern. Wird nun der Hörer des Telefons 1 abgehoben, kann über den $600\ \Omega$ -Widerstand ein Strom fließen, da an den Eingangsklemmen „a, b“ eine Spannung von ca. 50 bis 60 V ansteht. Die jetzt über dem Gleichrichter (D 1 bis D 4) abfallende Spannung liegt über D 5 auch am Thyristor Thy 1 an, der jedoch zunächst noch nicht leitend ist.

Erst wenn sich der Kondensator C 1 über R 2 und D 6 hinreichend weit aufgeladen hat,

wird die Gate-Triggerspannung erreicht, und der Thyristor Thy 1 zündet. In diesem Moment leuchtet die LED D 5 auf, und der Telefonstrom fließt über D 5, Thy 1 und den Gleichrichter — das Telefon ist betriebsbereit.

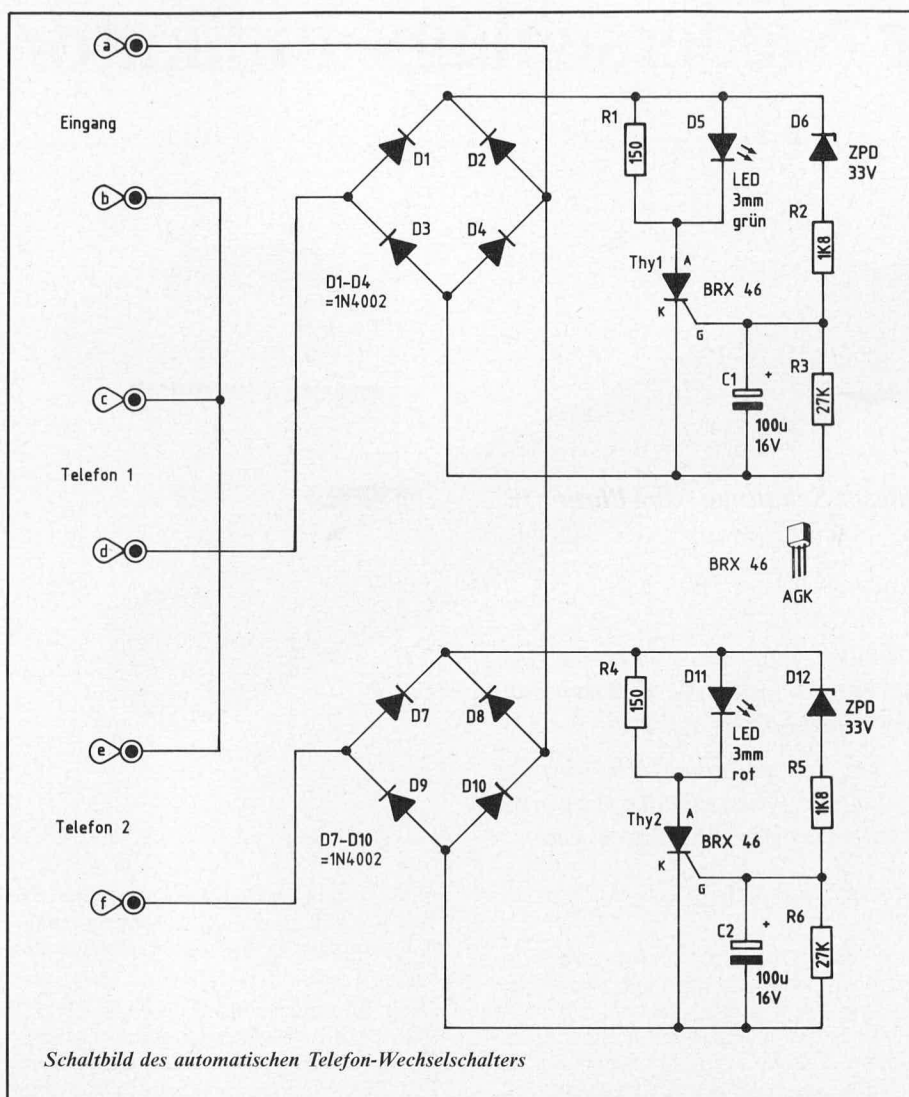
Doch warum arbeiten jetzt wie gewünscht die anderen angeschlossenen Telefone nicht mehr, wenn der Hörer abgehoben wird?

Die Antwort hat ihre Ursache im Telefonsystem selbst. Im unbenutzten Zustand liegt nämlich an den beiden Telefonadern, wie bereits beschrieben, eine Gleichspannung von ca. 50 bis 60 V. Wird diese mit $600\ \Omega$ belastet (Hörer abgehoben), so sinkt sie auf etwa 9 V bis 12 V ab, und die Gesprächswechselspannung ist überlagert. Wird nun ein weiterer Hörer eines anderen Apparates abgehoben, nachdem schon der erste Hörer abgehoben wurde, stehen nur noch rund 10 V zur Verfügung und die Z-Diode (hier D 12 für den zweiten Anschaltessatz) sperrt, d. h. auch der Thyristor Thy 2 kann nicht mehr zünden, und das Telefon bleibt ausgeschaltet.

Wird der Hörer des Telefons 1 wieder aufgelegt, kann kein Gleichstrom mehr durch Thy 1 fließen, der betreffende Thyristor sperrt, und die Eingangsspannung springt wieder auf ihren ursprünglich höheren Wert. Wird jetzt ein anderes Telefon abgehoben, zündet der zugehörige Thyristor und aktiviert dieses Telefon wie in der zuerst beschriebenen Weise.

Sind alle Telefonhörer aufgelegt, d. h. befindet sich jeder Anschaltessatz im gesperrten Ruhezustand, kann zwar keine Gleichspannung über die Telefonapparate fließen, wohl aber die Klingelwechselspannung. Diese Wechselspannung wird über die jeweiligen Gleichrichter (D 1 bis D 4, D 7 bis D 10 usw.) gleichgerichtet und sorgt für das Zünden aller Thyristoren. Hierbei leuchten die betreffenden LEDs jedoch nur verhältnismäßig schwach.

Der interessierte Leser wird sich jetzt sicherlich fragen, warum eine Zeitverzögerung (über R 2, C 1) von einigen 100 ms eingebaut wurde. Sie ist notwendig, um die Wahlimpulse der anderen Telefone zu unterdrücken. Die Wahlimpulse passieren nämlich ebenfalls den im Telefon befindlichen Kondensa-



tor und die Klingel. Aufgrund ihrer Kürze hat jedoch der Thyristor noch nicht gezündet, wenn ein Impuls beendet ist.

Abschließend noch ein Wort zu den Widerständen R 2 und R 3:

R 2 verhindert Verzerrungen der Gesprächsspannung und vermindert die Impedanz der DC-Seite des Gleichrichters. R 3

sorgt für eine Entladung von C 1 in den Impulspausen beim Wählen und schützt das Gate des Thyristors.

Die Schaltung ist mit handelsüblichen Bauelementen aufgebaut, die weitgehend unkritisch in der Handhabung sind und außerdem noch den Vorzug bieten, besonders preiswert zu sein.

Zum Nachbau

Der Aufbau dieser interessanten Zusatzschaltung ist denkbar einfach durchzuführen.

Zuerst werden die sechs Lötstifte, anschließend die Widerstände, die Dioden, die beiden Thyristoren, Elkos und Leuchtdioden auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Auf die richtige Polarität bei den Dioden und den Elkos wie auch beim korrekten Einbau der Thyristoren ist zu achten.

Für den Einbau steht ein kleines Kunststoffgehäuse zur Verfügung, in das die Schaltung mit vier Schrauben M 3 x 6 mm einzusetzen ist.

Auf die Einhaltung der gesetzlichen und postalischen Bestimmungen ist zu achten.

Automatischer Telefon-Wechselschalter

Widerstände

150 Ω		R 1, R 4
1,8 kΩ		R 2, R 5
27 kΩ		R 3, R 6

Kondensatoren

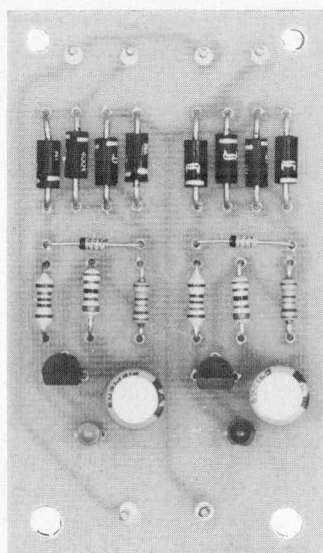
100 μF/16 V		C 1, C 2
-------------	-------	----------

Halbleiter

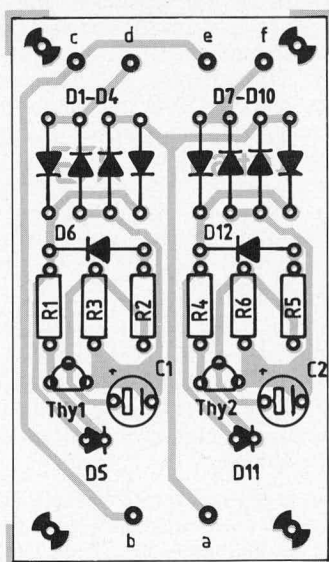
BRX46		Thy 1, Thy 2
ZPD33		D 6, D 12
1 N4002		D 1-D 4, D 7-D 10
LED, 3 mm, grün		D 5
LED, 3 mm, rot		D 11

Sonstiges

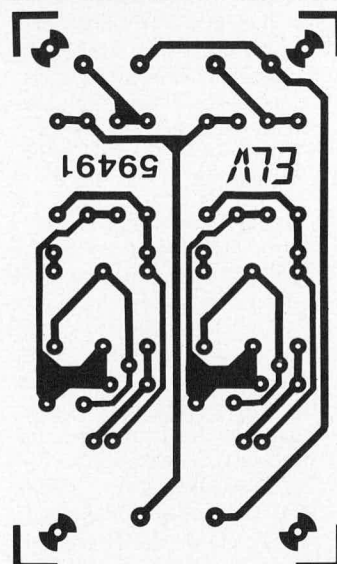
6 Lötstifte



Ansicht der fertig bestückten Platine des automatischen Telefon-Wechselschalters



Bestückungsplan der Platine des automatischen Telefon-Wechselschalters



Leiterbahnseite der Platine des automatischen Telefon-Wechselschalters