



Schützt vor unbefugter Telefonnutzung
Überwacht die Leitung bis zum Postamt
Einfachster Anschluß durch TAE-Stecker
BZT-zugelassen

Telefon-Line-Control TLC 1

Schutz vor unbefugter Benutzung Ihres Telefons bietet der TLC 1. Er überwacht die Amtsleitung von Ihrem Telefon bis zum Postamt und meldet Manipulationen sowie unberechtigte Nutzung durch eine LED bzw. einen lauten Signalgeber - und das alles mit dem „Segen“ der offiziellen BZT-Zulassungsstelle.

Allgemeines

So manche Telefonrechnung offenbart am Monatsende eine böse Überraschung durch die ungewöhnliche Höhe des Rechnungsbetrages. Ursache könnten „Schwarztelefonierer“ sein, die sich zwischen dem Telefon und dem Amt unberechtigter Weise eingeschaltet haben. Eine Erkennung solcher nicht erlaubter Gespräche ermöglicht der Telefon-Line-Control von ELV.

Einfach den TLC 1 mit seinem TAE-Stecker parallel zu Ihrem Telefon ans Postnetz anschließen, und schon wird die Amtsleitung, beginnend bei Ihrem Telefon, bis hin zum Postamt überwacht. Es ist keinerlei aufwendige Installation erforderlich. Zur Stromversorgung dient eine 9V-Blockbatterie (reicht bis zu 2 Jahre).

Mit Ihrem „normalen“ Telefon können Sie in gewohnter Weise auch weiterhin telefonieren. Zwar wird dies vom TLC 1

registriert, führt jedoch zu keiner Alarmmeldung.

Sobald nun jemand Manipulationen an der Telefonleitung vornimmt, sei es die Anschaltung und Benutzung eines „schwarzen Telefons“ oder ein Kurzschließen der Leitung, der TLC 1 reagiert sofort optisch und akustisch mit einer Alarmmeldung. Aber auch ein Defekt der Amtsleitung in Form einer Leitungsunterbrechung oder

eines Spannungsausfalls wird sofort signalisiert. So trägt der Telefon-Line-Control von ELV dazu bei, daß Sie über die zuverlässige Funktion Ihres Telefonanschlusses stets aktuell informiert sind und schützen Sie vor unbefugter Benutzung.

Im „normalen“ Überwachungszustand sind alle LEDs erloschen, während eine erlaubte Leitungsbelegung (ein reguläres Telefonat) durch Aktivierung der grünen LED gekennzeichnet ist. Auf Knopfdruck lassen sich zusätzlich die Telefonleitung und die Batterie überprüfen. In einer Tabelle sind die technischen Daten des TLC 1 zusammengefaßt.

Bedienung und Funktion

Abbildung 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Telekommunikationseinrichtung bis zur TAE-Anschlußdose des Telefonnehmers. Mit dem Telefon-Line-Control von ELV läßt sich die Strecke zwischen der Gebührenerfassungsstelle der Telekom und der TAE-Anschlußdose überwachen.

Die mißbräuchliche Anschaltung eines „Schwarztelefonierers“, z. B. an den Hausanschluß oder an einer sonstigen beliebigen Stelle auf dem Weg zwischen Postamt und Wohnung, wird vom TLC 1 sofort erkannt und sowohl optisch über eine rote Signal-LED als auch akustisch durch einen lauten Signalgeber gemeldet.

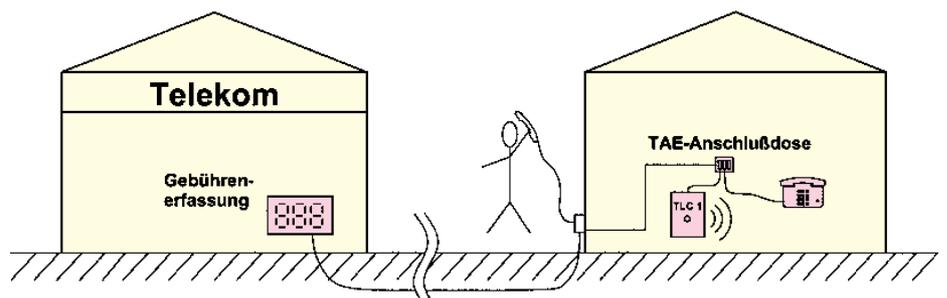


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Telekommunikationseinrichtung

Technische Daten: Telefon-Line-Control TLC 1

Grundfunktion: Überwachung der Telefonleitung
Anschluß: Anschlußkabel mit TAE-N-Stecker
Anzeige: • grüne LED: Leitung belegt
• rote LED + Alarm-Signalgeber:
Leitungsunterbrechung, Leitungskurzschluß,
Fremdaufschtaltung
• gelbe LED: Telefonleitung ok
• rote LED: Batterie leer
Stromversorgung: 9V-Blockbatterie
Stromverbrauch: Stand-by: ca. 25 µA / Aktiv: ca. 5 mA
Zulassungen: . Allgemeine Anschalterlaubnis, BZT-zugelassen
Abmessungen (BxHxT): 98x33x133 mm

Wartungsfreier Batteriebetrieb

Nach dem einfachen Anschluß ans Postnetz, auf den wir später noch näher eingehen, wird die 9V-Blockbatterie eingesetzt, die für einen wartungsfreien Betrieb von bis zu 2 Jahren sorgt.

Ruhezustand

Im „normalen“ Überwachungszustand (Ruhezustand) sind alle Signal-LEDs des Telefon-Line-Control erloschen. Dadurch wird die Batterie geschont, für eine optimale Batterielebensdauer.

Test-Funktion

Durch Betätigen des einzigen Bedientasters auf der Frontseite kann der Zustand der Telefonleitung überprüft werden. Bei aufgelegtem Telefonhörer leuchtet während der Tasterbetätigung die gelbe LED auf, zur Kennzeichnung eines einwandfreien Amtsanschlusses (das Vorhandensein der Telefon-Leerlaufspannung wird detektiert). Gleichzeitig prüft die Elektronik den Batteriezustand. Bei zu geringer Batteriekapazität leuchtet zusätzlich die rote LED „Batterie leer“ auf, und eine neue Batterie ist einzusetzen.

Nach dem Loslassen des Tasters erlöschen alle Leuchtdioden, und der TLC 1 befindet sich wieder im „normalen“ Überwachungszustand.

Wird der Telefonhörer abgenommen, fließt ein Schleifenstrom, der vom TLC 1 detektiert und durch Aktivierung der grünen LED angezeigt wird.

Während des Wahlvorgangs flackert die Leuchtdiode synchron zu den vom Telefon generierten Leitungsunterbrechungen (beim Impulswahlverfahren/IWV). Nach Beendigung des Gespräches erlischt die grüne LED. Soweit der reguläre Betrieb des TLC 1.

Alarmierung

Bei einer Leitungsunterbrechung, einem Kurzschluß oder einer Fremdaufschtaltung aktiviert der TLC 1 die rote Alarm-LED und signalisiert zusätzlich über einen Piezo-Signalgeber diesen kritischen Zustand.

Der Alarm wird selbst dann ausgelöst, wenn die Leitung vom Postamt zu Ihrem regulären Telefon nicht gestört ist, sondern von einem unbefugten Benutzer an irgendeiner beliebigen Stelle auf dem Wege vom Postamt zu Ihrer Wohnung „angezapft“ wird, durch parallele Anschaltung eines „schwarzen Telefons“ und dessen Benutzung.

Durch eine „intelligente“ Elektronik kann der TLC 1 nämlich unterscheiden zwischen Telefongesprächen, die von Ihrem „erlaubten“ Telefon geführt werden und Gesprächen, die von einem unberechtigt angeschalteten Telefon, das an die überwachte Leitung angeschaltet ist, laufen.

Der Alarmzustand bleibt auch dann erhalten, wenn anschließend die Leitungsunterbrechung, der Kurzschluß oder die Fremdaufschtaltung wieder behoben ist.

Der aktuelle Leitungszustand wird dann zusätzlich über eine der Leuchtdioden „Telefonleitung“ (Hörer aufgelegt) oder „Leitung belegt“ (Hörer abgehoben) signalisiert.

Alarm löschen

Durch Betätigen des Test-Tasters läßt sich der Alarmzustand wieder zurücksetzen. Voraussetzung für ein dauerhaftes Zurücksetzen ist allerdings die Beseitigung der Alarmursache (Leitungsunterbrechung, Kurzschluß oder Fremdaufschtaltung).

Bevor die Telekom alarmiert wird, sollte nach einer Alarmauslösung zunächst überprüft werden, ob die Verbindung des TLC 1 zum Telekommunikationsnetz auch tatsächlich noch besteht. Bei einer Trennung des Gerätes vom Amtsanschluß, z. B. durch Herausziehen des TAE-Steckers, wird naturgemäß ebenfalls eine Leitungsunterbrechung detektiert.

Zuverlässige Überwachung

Der Telefon-Line-Control von ELV bietet eine zuverlässige Überwachung Ihres Telefonanschlusses, und zwar auf der gesamten Leitung zwischen Ihrem regulären Telefon und dem Postamt bis zum Gebührenzähler der Telekom. Dabei wird sowohl

ein Spannungsausfall auf der Amtsleitung, eine Unterbrechung, ein Kurzschluß sowie eine Fremdaufschtaltung durch Benutzung eines parallel angeschlossenen Telefons an der überwachten Leitung detektiert. Funktionen der nachgeschalteten Geräte (z. B. in Ihrer Wohnung) werden dabei nicht überprüft, d. h. auch alle Gespräche, die von Ihrem regulären Telefon aus geführt werden, lösen selbstverständlich keinen Alarm aus.

Der guten Ordnung halber sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß der Betrieb des TLC 1 zwar die üblichen Mißbrauchsmöglichkeiten erkennt, daß es aber dennoch Möglichkeiten gibt, die Sicherheitsmechanismen des Gerätes zu umgehen, genau wie es Spezialisten auch möglich ist, selbst hochwertige Alarmanlagen „auszuschalten“, d. h. der TLC 1 bietet einen hohen zusätzlichen, jedoch keinen absoluten Schutz.

Installation

Die Anschaltung des TLC 1 ist so einfach, daß man von Installation eigentlich kaum sprechen kann. Zunächst ist die Verbindung zum Postnetz herzustellen. Dazu wird im einfachsten Fall der TAE-N-Stecker in die N-codierte Buchse der TAE-Doppel- oder 3fach-Steckdose gesteckt.

Dabei ist zu beachten, daß der TLC 1 immer als erstes Gerät am Telekommunikationsnetz angeschlossen ist, d. h. auch vor einem Anrufbeantworter o. ä.

Den korrekten Anschluß zeigt der TLC 1 selbst (nach Einsetzen der 9V-Blockbatterie) an, indem die grüne LED „Leitung belegt“ aufleuchtet, wenn das reguläre Telefon bzw. der Anrufbeantworter einschaltet, ansonsten würde unmittelbar der Alarm ausgelöst.

Hinter dem TLC 1 dürfen maximal ein Anrufbeantworter und ein Telefon angeschaltet sein. Anstelle des Telefons kann auch eine komplette Nebenstellenanlage angeschlossen werden, die sich (postzugelassen) ähnlich einem Telefon verhält. In diesem Fall wird ebenfalls die Leitung zwischen dem Amtsanschluß und dem Postamt überwacht, nicht jedoch die Leitungen innerhalb der Nebenstellenanlage.

Zwar ist der Anschluß, wie vorstehend beschrieben, vor einer Nebenstellenanlage, d. h. auf der Amtsseite, möglich, jedoch ist ein Anschluß des TLC 1 an einzelnen Nebenstellenanschlüssen nicht vorgesehen.

Sollte die in Ihrer Wohnung installierte TAE-Steckdose nur über eine F-codierte Buchse verfügen, so kann ohne weiteres ein TAE-Adapter eingesetzt werden, der einen TAE-F-codierten Stecker und 3 TAE-Buchsen besitzt (2 N-codierte und eine F-codierte). In die N-codierte Buchse wird dann der Stecker des TLC 1 gesteckt, während Ihr Telefon mit der F-codierten Buchse zu verbinden ist.

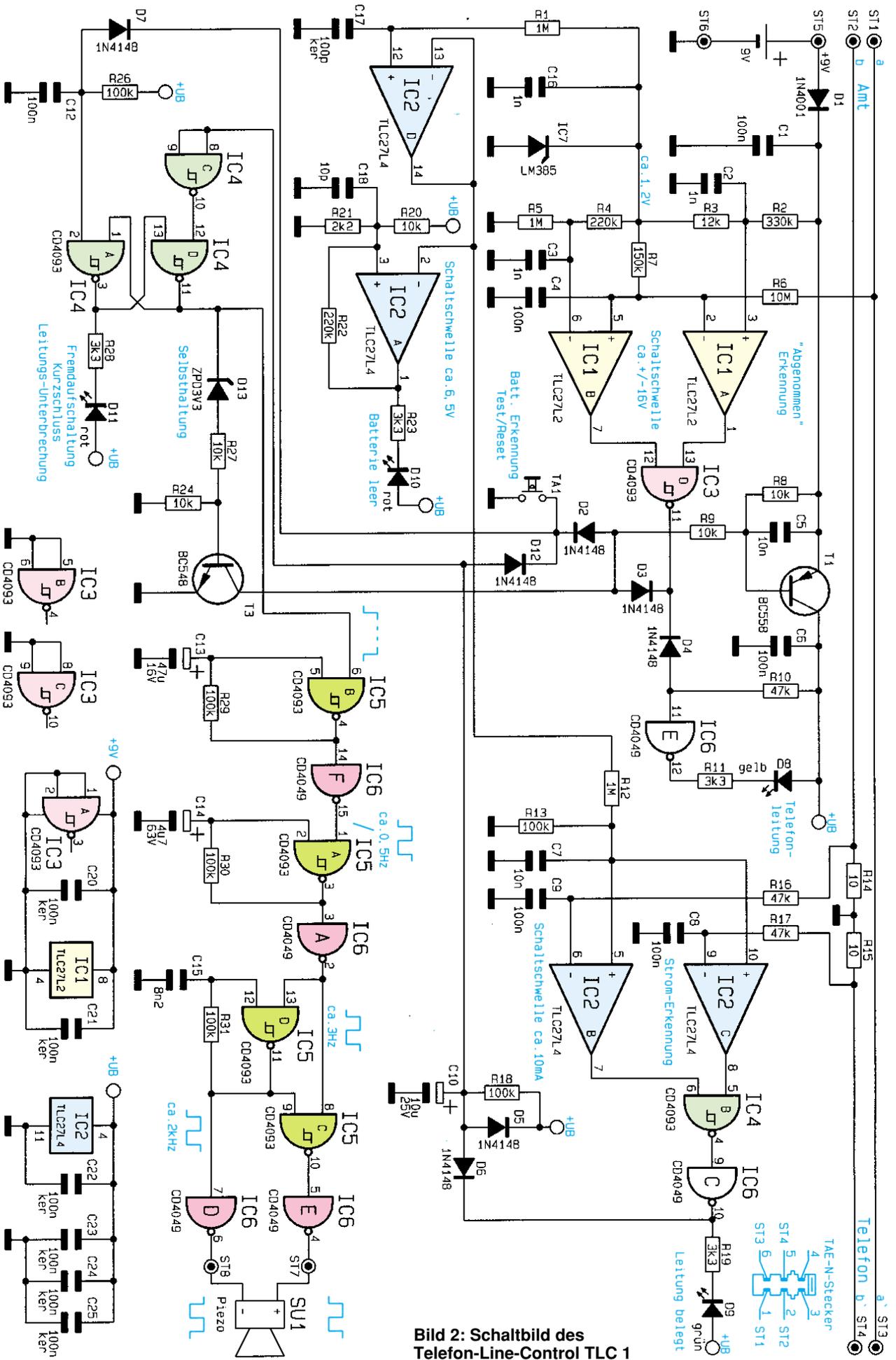


Bild 2: Schaltbild des Telefon-Line-Control TLC 1

Batterie einsetzen nach Installation

Nach dem Anschluß des postzugelassenen TLC 1 ans Telekommunikationsnetz kann die 9V-Blockbatterie zur Stromversorgung des Gerätes eingesetzt und das Gehäuse mit dem Batteriefachdeckel verschlossen werden.

Würde die Batterie vor der Installation eingesetzt, käme es durch die fehlende Amtsverbindung sofort zu einer Alarmauslösung, denn der TLC 1 nimmt seinen Dienst „unbestechlich“ sofort mit Anlegen der Betriebsspannung auf.

Schaltung

In Abbildung 2 ist die komplette Schaltung des Telefon-Line-Control TLC 1 dargestellt. Die 9V-Betriebsspannung der Blockbatterie versorgt den mit R 2 bis R 5 aufgebauten Spannungsteiler, den Operationsverstärker IC 1 des Typs TLC 27L2 sowie das CMOS-NAND-Gatter IC 3 des Typ CD 4093.

Der integrierte Spannungsregler IC 1 des Typ LM385 stabilisiert die mittlere Anzapfung dieses Spannungsteilers auf ca. 1,2 V, so daß sich am unteren Spannungsteiler, bestehend aus R 4 und R 5, eine Spannung von ca. 1 V einstellt. Der darüberliegende Spannungsteiler, bestehend aus R 2 und R 3, legt an den positiven Eingang von IC 1 A eine Spannung von ca. 1,4 V.

Die beiden Operationsverstärker IC 1 A, B vergleichen die über dem Spannungsteiler R 6, R 7 anliegende Telefon-Betriebsspannung mit den beiden Referenzspannungen. Nur wenn die Telefon-Betriebsspannung über ca. +16 V (Pin 1 des IC 1 A führt Low-Pegel) oder bei verpoltem Anschluß unter ca. -16 V (Pin 7 des IC 1 B führt Low-Pegel) liegt, nimmt der Ausgang des NAND-Gatters IC 3 D (Pin 11) High-Pegel an.

Sobald nun die Telekommunikations-Versorgungsspannung unter der positiven bzw. über der negativen Schaltschwelle liegt (z. B. bei einem Telefongespräch oder auch bei einem Kurzschluß der a/b-Anschlußleitungen), führt der Ausgang des IC 3 D Low-Pegel, woraufhin T 1 über D 3 und R 9 durchsteuert und die restliche Schaltung mit der notwendigen Betriebsspannung versorgt.

Der Ausgang von IC 3 D steuert über D 4, R 10, IC 6 E und R 11 die Leuchtdiode D 8 dunkel. Wird die Schaltung über TA 1, D 7 und R 9 aktiviert, liegt am Ausgang von IC 3 D und somit auch am Eingang von IC 6 E ein High-Pegel an, woraufhin die Leuchtdiode D 8, als Indiz für das Vorhandensein der Telefon-Stromversorgung, aufleuchtet.

Die Stromflußerkennung erfolgt über

die beiden Operationsverstärker IC 2 B, C, deren Ausgänge über das NAND-Gatter IC 4 B verknüpft sind. Bedingt durch die beliebige Anschlußpolarität der a/b-Adern der Amtsleitung muß sowohl die negative als auch die positive Schaltschwelle für die Stromerkennung vorgesehen werden, deren Schaltschwellen jeweils bei ca. 10 mA liegen.

Fließt bei aktivierter Schaltung ein Schleifenstrom, so führt der Ausgang des Inverters IC 6 C Low-Pegel, und die LED „Leitung belegt“ leuchtet auf. Gleichzeitig wird über D 6 der Kondensator C 10 entladen, wodurch sich am Ausgang von IC 4 C ein High-Pegel einstellt.

Beim Einschalten der Versorgungsspannung über den Schalttransistor T 1 wird das aus IC 4 A, D aufgebaute RS-Flip-Flop über R 26 und C 12 zurückgesetzt. Der Ausgang des IC 4 A führt daraufhin High-Pegel und IC 4 D (Pin 11) Low-Pegel.

Fließt nun nach dem Aktivieren der Schaltung kein Schleifenstrom, so ergibt sich über R 18 und C 10 am Ausgang von IC 4 C ein Low-Pegel, woraufhin das RS-Flip-Flop gesetzt wird. Die rote LED D 11 (Fremdaufschaltung) leuchtet auf und über D 13, R 27, R 24 und T 3 erfolgt die Selbsthaltung der Schaltung. Dieser stabile Zustand bleibt auch dann erhalten, wenn zwischenzeitlich wieder ein Schleifenstrom fließt.

Mit Aktivierung der Selbsthaltung wird gleichzeitig die Ansteuerung für den lauten Piezo-Signalgeber SU 1 freigegeben, aufgebaut mit IC 5 A bis D und IC 6 A, D, E, F.

Nach Freigabe des mit IC 5 B, C 13 und R 29 aufgebauten Oszillators wird mit einer Frequenz von ca. 0,25 Hz über IC 6 F der nachgeschaltete Oszillator angesteuert (IC 5 A, C 14, R 30). Dieser wiederum gibt mit einer Frequenz von ca. 3 Hz den über IC 6 A nachgeschalteten Oszillator frei (IC 5 D mit Beschaltung), der eine Oszillatorfrequenz von ca. 2 kHz zur Ansteuerung des Piezo-Signalgebers generiert.

Über den Inverter IC 6 D gelangt das 2kHz-Signal direkt auf den negativen Anschluß des Piezo-Gebers sowie doppelt invertiert durch IC 5 C und IC 6 E auf den positiven Anschluß, wodurch ein Gegentaktsignal mit einer Amplitude bis zu ± 9 V für eine hohe Signallautstärke bereitsteht.

Die Schaltung um IC 5 und IC 6 erzeugt einen intensiven 2kHz-Signaltone, der alle 2 Sekunden einen sechsmal unterbrochenen markanten Alarmton abgibt.

Die Schaltschwelle des als Komparator geschalteten IC 2 A ist mit den Spannungsteilern R 20, 21 so gewählt, daß bei Unterschreiten einer Schaltschwelle von ca. 6,5 V die LED „Batterie leer“ leuchtet (bei Betätigen von TA 1). Die Referenzspannung wird über R 1, C 17 und IC 2 D gepuffert

und IC 2 A, B, C als Komparatorschwelle zugeführt.

Ein Rücksetzen des Flip-Flops ist nur über den Taster TA 1 möglich, der über D 12 den Kondensator C 10 und gleichzeitig über D 7 den Kondensator C 12 entlädt um damit das RS-Flip-Flop zurückzusetzen. Beim Loslassen des Tasters schaltet sich die für die „normale“ Überwachung nicht erforderliche Elektronik zur Stromsparung selbst wieder ab.

Nachbau

Für den Nachbau der Schaltung steht eine einseitige Leiterplatte mit den Abmessungen 108 x 83 mm zur Verfügung. Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes und der Stückliste.

Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Leiterplatte gesetzt und auf der Rückseite verlötet, um anschließend überstehende Drahtenden so kurz wie möglich abzuschneiden, ohne dabei die Lötstellen zu beschädigen.

Die Befestigung des Piezo-Signalgebers erfolgt mit M2x8mm-Schrauben, die von der Lötseite aus durch die Platine gesteckt und bestückungsseitig mit je einer M2-Mutter verschraubt werden.

Für den Taster TA 1 sind zunächst Bundhülsen einzusetzen, die zuvor auf eine Länge von 14 mm gekürzt werden. Anschließend sind die Anschlußbeinchen des Tasters anzulöten, wobei der Abstand zwischen Oberseite der Leiterplatte und Unterseite des Tasterkörpers 11 mm betragen sollte.

Die Low-Current-Leuchtdioden D 8 bis D 11 sind so hoch einzusetzen, daß der Abstand zwischen Platinenoberseite und LED-Körper-Unterseite 20 mm beträgt.

Es folgt das Anlöten des Batterieanschlußkabels an ST 5 (rot) und ST 6 (schwarz). Gemäß dem Schaltbild wird das TAE-N-Anschlußkabel an die Platinenanschlußpunkte ST 1 bis ST 4 angelötet, wobei die Zuleitung zunächst durch die dafür vorgesehene Bohrung des Gehäuses zu stecken ist.

Zum Abschluß der Aufbauarbeiten ist das TAE-N-Anschlußkabel mit der passenden Zugentlastungsschelle zu verschrauben. Zwei M3x10mm-Schrauben werden von der Lötseite aus durch die Platine gesteckt und bestückungsseitig mit je einer M3-Mutter verschraubt, für einen sicheren Halt der Zugentlastungsschelle.

Inbetriebnahme

Ohne Verbindung zum Telefonnetz ist die erste Inbetriebnahme des TLC 1 einfach durchzuführen. Nach dem Anlegen

Fertig aufgebaute Leiterplatte mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Telefon-Line-Control TLC1

Widerstände:

- 10Ω R14, R15
- 2,2kΩ R21
- 3,3kΩ R11, R19, R23, R28
- 10kΩ R8, R9, R20, R24, R27
- 12kΩ R3
- 47kΩ R10, R16, R17
- 100kΩ R13, R18, R26, R29-R31
- 150kΩ R7
- 220kΩ R4, R22
- 330kΩ R2
- 1MΩ R1, R5, R12
- 10MΩ R6

Kondensatoren:

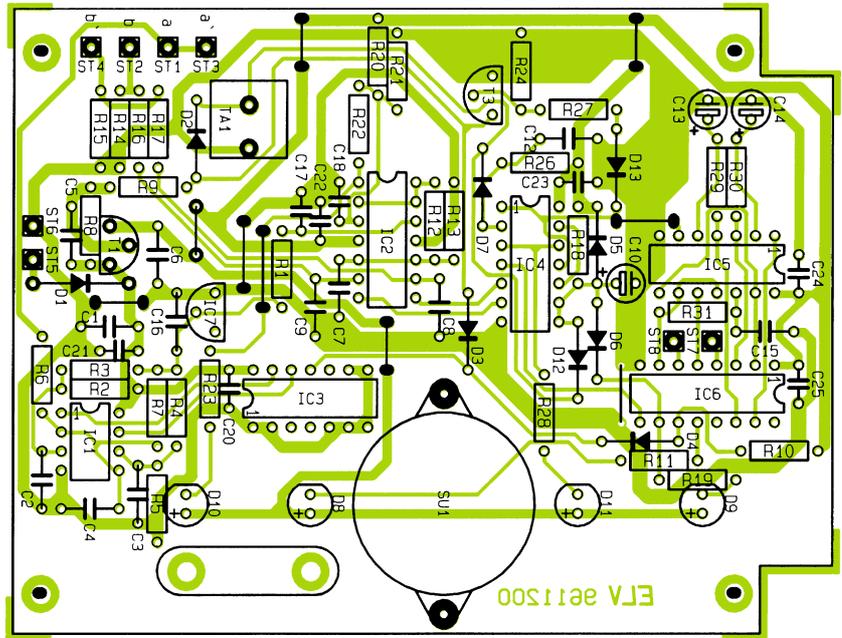
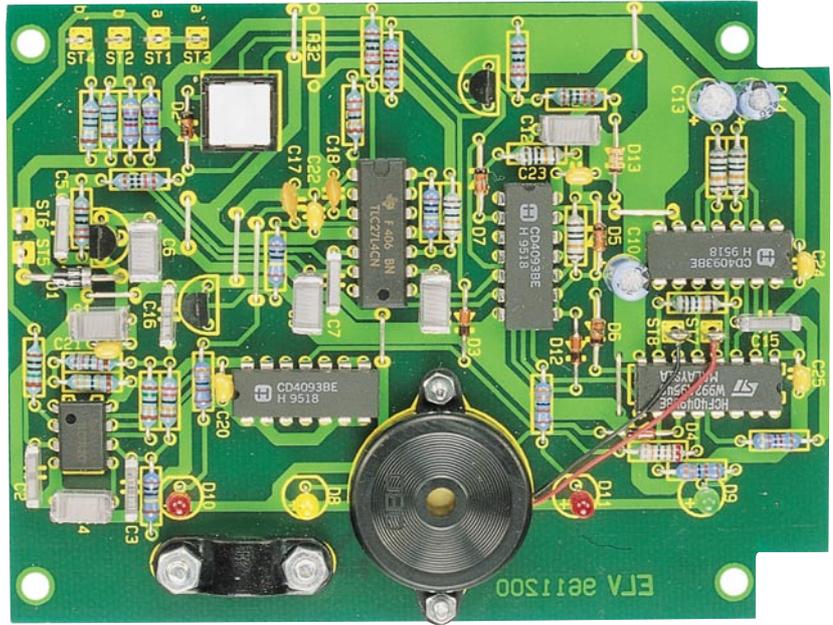
- 10pF/ker C18
- 100pF/ker C17
- 1nF C2, C3, C16
- 8,2nF C15
- 10nF C5, C7
- 100nF C1, C4, C6, C8, C9, C12
- 100nF/ker C20-C25
- 4,7µF/63V C14
- 10µF/25V C10
- 47µF/16V C13

Halbleiter:

- TLC27L2 IC1
- TLC27L4 IC2
- CD4093 IC3-IC5
- CD4049 IC6
- LM385 IC7
- BC558 T1
- BC548 T3
- 1N4001 D1
- 1N4148 D2-D7, D12
- ZPD3,3V D13
- LED, 3mm, gelb, low current D8
- LED, 3mm, grün, low current D9
- LED, 3mm, rot, low current D10, D11

Sonstiges:

- Print-Taster, 15mm, stehend TA1
- Piezo-Summer SU1
- Lötstifte mit Lötöse ST1-ST8
- 1 Batterieclip
- 2 Lötstifte, 1,3mm
- 1 Telefon-Anschlußkabel, TAE-S-6N-Stecker
- 1 Kabelschelle
- 2 Zylinderkopfschrauben, M2 x 8mm
- 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10mm
- 2 Muttern, M2
- 2 Muttern, M3
- 4 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5mm
- 1 Gehäuse, bedruckt und gebohrt
- 18cm Schaltdraht, blank, versilbert



der Batterieversorgungsspannung muß die rote LED D 11 aufleuchten und der Piezo-Signalgeber einen intermittierenden Ton abgeben. Durch Betätigen des Tasters TA 1 können Signalgeber und Leuchtdiode kurzzeitig ausgeschaltet werden.

Zur Überprüfung der Batterieüberwachungs-Schaltsschwelle wird nun die Betriebsspannung anstatt durch eine Batterie über ein regelbares Netzteil zugeführt, das zunächst auf 9 V eingestellt ist.

Der Taster TA 1 wird betätigt und festgehalten, um gleichzeitig die Spannung langsam abzusenken. Bei einem Schwellwert von ca. 6,5 V sollte die LED D 10 aufleuchten. Nach dieser Überprüfung kann das Netzteil abgetrennt und die Schaltung wieder durch eine 9V-Blockbatterie versorgt werden.

Als nächstes ist der TAE-N-Stecker in die dafür vorgesehene Buchse zu stecken, woraufhin bei aufgelegtem Telefon die Leuchtdiode D 8 zusätzlich aktiviert ist. Bei Abnehmen des angeschlossenen Telefonhörers erlischt D 8, und D 9 leuchtet auf.

Nach dem Auflegen des Telefonhörers und Betätigen des Tasters TA 1 müssen alle Leuchtdioden erlöschen und der Piezo-Signalgeber verstummen.

Nach Abschluß der Inbetriebnahme wird die Schaltung in das Gehäuse mit 4 Knippingschrauben eingebaut und ihrer Bestimmung übergeben.

Hinweis: Der Anschluß eines selbstgebauten TLC 1 an das Postnetz in Deutschland ist nicht gestattet, obwohl bei korrektem Aufbau das Gerät exakt der fertigen, postzugelassenen Version entspricht. **ELV**