

Akkustik-Telefon- Fernüberwachungssystem ATF 1000

Sie sind auf Reisen oder bei Freunden und möchten gerne zu Hause oder in Ihrer Wochenendwohnung nach dem Rechten schauen, d. h. in unserem Fall hören. Mit dem von ELV entwickelten ATF 1000 ist nichts leichter als das. Sie rufen einfach zu Hause an, das ATF 1000 schaltet sich ein und gibt das von einem Mikrofon kommende verstärkte NF-Signal auf die Telefonleitung – Sie hören, was bei Ihnen zu Hause akustisch vor sich geht.

Allgemeines

Um es gleich vorwegzunehmen: Das Gerät hat einen kleinen Schönheitsfehler, nämlich das Fehlen der FTZ-Nummer. Die Post hat gegen die im Vorwort beschriebene recht einfache Art der akustischen Fernüberwachung etwas einzuwenden. Zwar ist es grundsätzlich ohne weiteres möglich, die beiden Anschlüsse des ATF 1000 direkt mit den Klemmen „a“ und „b“ des Postnetzes zu verbinden (z. B. direkt parallel zu einem bestehenden Telefon oder ersatzweise anstelle eines Telefons), jedoch das Veto der Bundespost steht dem entgegen, so daß sich die Anwendung (derzeit noch) auf den Einsatz an privaten Nebenstellen beschränkt, die nicht an das Postnetz angeschlossen sind. Es steht jedoch zu hoffen, daß in absehbarer Zeit (voraussichtlich ab Januar 1990) die postalischen Bestimmungen im Hinblick auf den Anschluß verschiedener, derzeit noch nicht freigegebener Zusatzgeräte gelockert werden.

Die besonders interessante und anwenderfreundliche Schaltung des Akustik-Telefon-Fernüberwachungssystems wollen wir Ihnen jedoch nicht vorenthalten und bereits zu diesem Zeitpunkt vorstellen.

Bedienung und Funktion

Die Inbetriebnahme

Die Platinenanschlußpunkte „a“ und „b“ werden über eine ca. 5 m lange Zadrige flexible isolierte Zuleitung mit Hilfe eines Telefonsteckers an die Telefonanlage angekoppelt. Eine Verlängerung kann ohne weiteres auf 100 m (!) und mehr erfolgen. Der Anschluß des ATF 1000 wird wahlweise direkt parallel zu einem bestehenden Telefon oder aber ersatzweise anstelle eines Telefons vorgenommen (Stecker des bestehenden Telefons abziehen und Stecker des ATF 1000 einstecken).

Nach dem Einschalten des Schiebeschalters S1 ist das ATF 1000 betriebsbereit. Die Stromaufnahme des Gerätes ist so gering, daß die gesamte Versorgung direkt über die Telefonanlage erfolgen kann. Ein separates Netzteil bzw. eine Stützbatterie ist nicht erforderlich.

Das Elektret-Kondensatormikrofon zur Raumüberwachung befindet sich mit im Gehäuse des Gerätes.

Das ATF 1000 wird zweckmäßigerweise so angeordnet, daß es sich ungefähr in der Mitte eines zu überwachenden Raumes befindet. Soll das Gerät als „Babyphone“ eingesetzt werden, d. h. zur Überwachung eines schlafenden (oder auch nicht schlafenden) Babys, so ist die Zuleitung so zu verlegen, daß sie sich in jedem Fall außerhalb der Reichweite des Babys befindet, das Gerät selbst jedoch einen Abstand von 2 bis 3 m zum Baby aufweist.

Durch einen integrierten, besonders hochverstärkenden Vorverstärker können bei maximaler Empfindlichkeitseinstellung selbst leise Atemgeräusche aufgenommen und übertragen werden.

Mit dem Empfindlichkeitseinsteller wird die gewünschte Überwachungsintensität vorgewählt.

Aktivierung der Fernüberwachung

Damit das Akustik-Telefon-Fernüberwachungssystem nicht bei jedem Anruf sofort die Raumgeräusche überträgt und dadurch einen eventuellen uneingeweihten Anrufer verwirrt, wurde von ELV eine einfach zu handhabende Anrufcodierung entwickelt, die sich in ähnlicher Form bei dem inzwischen in großen Stückzahlen bewährten Telefonfernswitchsystem TFS 235 bestens bewährt hat.

Zur Einschaltung der Fernüberwachung wird die eigene Rufnummer, an der das ATF 1000 angeschlossen ist, von einem anderen Telefon aus angewählt. Man läßt es jedoch nur einmal läuten und legt anschließend sofort wieder auf. Hierdurch wird dem ATF 1000 ein erster Startimpuls signalisiert. Bei 2 oder mehr Klingelsignalen sperrt das System automatisch für insgesamt ca. 80 Sekunden weitere Anrufe.

Nach dem ersten Anruf mit einem Klingelsignal wird innerhalb von ca. 80 Sekunden ein weiteres Mal der betreffende Anschluß angewählt. Jetzt schaltet sich das ATF 1000 automatisch ein und überträgt die vom Mikrofon aufgenommenen und verstärkten NF-Signale auf den Telefonanschluß – der Anrufer kann den entsprechenden Raum akustisch überwachen.

Zu beachten ist noch, daß zwischen dem Startsignal (erstes Klingelsignal des ersten Anrufes) und dem ersten Klingelsignal des zweiten Anrufes mindestens 10 Sekunden

liegen müssen. Dies ist üblicherweise allein durch den Wählvorgang gegeben.

Nach ca. 2 Minuten bricht das ATF 1000 die Verbindung automatisch ab. Dies macht sich für den Anrufer in der Form bemerkbar, wie durch das Auflegen eines Telefonhörers. Selbstverständlich kann der Anrufer auch zu einem früheren Zeitpunkt die Verbindung seinerseits abbrechen – z. B. um bei einem Ferngespräch Gebühren zu sparen.

Wird nach dem Anruf mit einmaligem Klingelsignal innerhalb von 80 Sekunden nicht erneut angerufen, geht das System nach Ablauf dieser Zeit wieder in den Grundzustand zurück, d. h. zur Aktivierung ist zunächst ein Anruf mit einem Klingelzeichen und anschließend innerhalb von 80 Sekunden ein zweiter Anruf zur Einschaltung des Systems erforderlich. Nachdem das ATF 1000 bei erfolgter Signalübertragung nach ca. 2 Minuten das Telefonat abgebrochen hat, steht es unmittelbar darauf für erneuten Einsatz zur Verfügung.

Einsatzmöglichkeiten

Das ATF 1000 besitzt einen besonders hochwertigen Vorverstärker mit optimal angepaßter Endstufe zur Ankopplung an private Telefonnetze, vorausgesetzt sie bieten gleiche oder ähnliche technische Bedingungen wie der postalische Telefonanschluß.

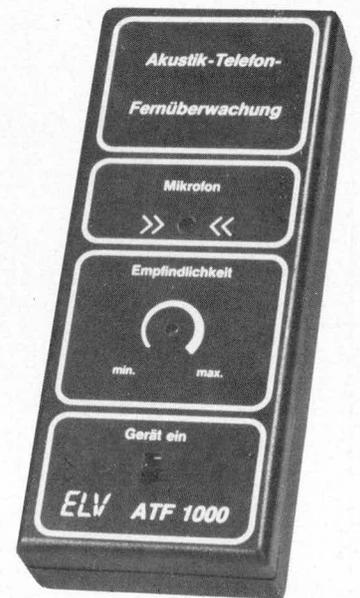
Die Verstärkung kann in einem weiten Bereich über den Empfindlichkeitseinstellregler vorgewählt werden, so daß sich sehr leise, aber auch lautere Geräusche mit guter Qualität im Sprachfrequenzbereich von 300 Hz bis 3 kHz übertragen lassen.

So eignet sich das System z. B. zum Hineinhören in die (hoffentliche) Stille des Wochenendhauses oder bei Ferienreisen zu stichprobenweiser Akustiküberwachung der häuslichen Wohnung.

Die Kontrolle des einwandfreien Arbeitens von z. B. nächtlich laufenden Maschinen in Betrieben zählt genauso zu den Anwendungsmöglichkeiten wie die Außenüberwachung eines Privat- oder Betriebsgrundstückes.

Eine besonders interessante Anwendung bietet das ATF 1000 im Bereich der Babyüberwachung.

Ist man bei Freunden in der Nachbarschaft eingeladen, kann durch Kontrollanrufe zu Hause in Erfahrung gebracht werden, ob das Baby friedlich schläft oder ob es weint.



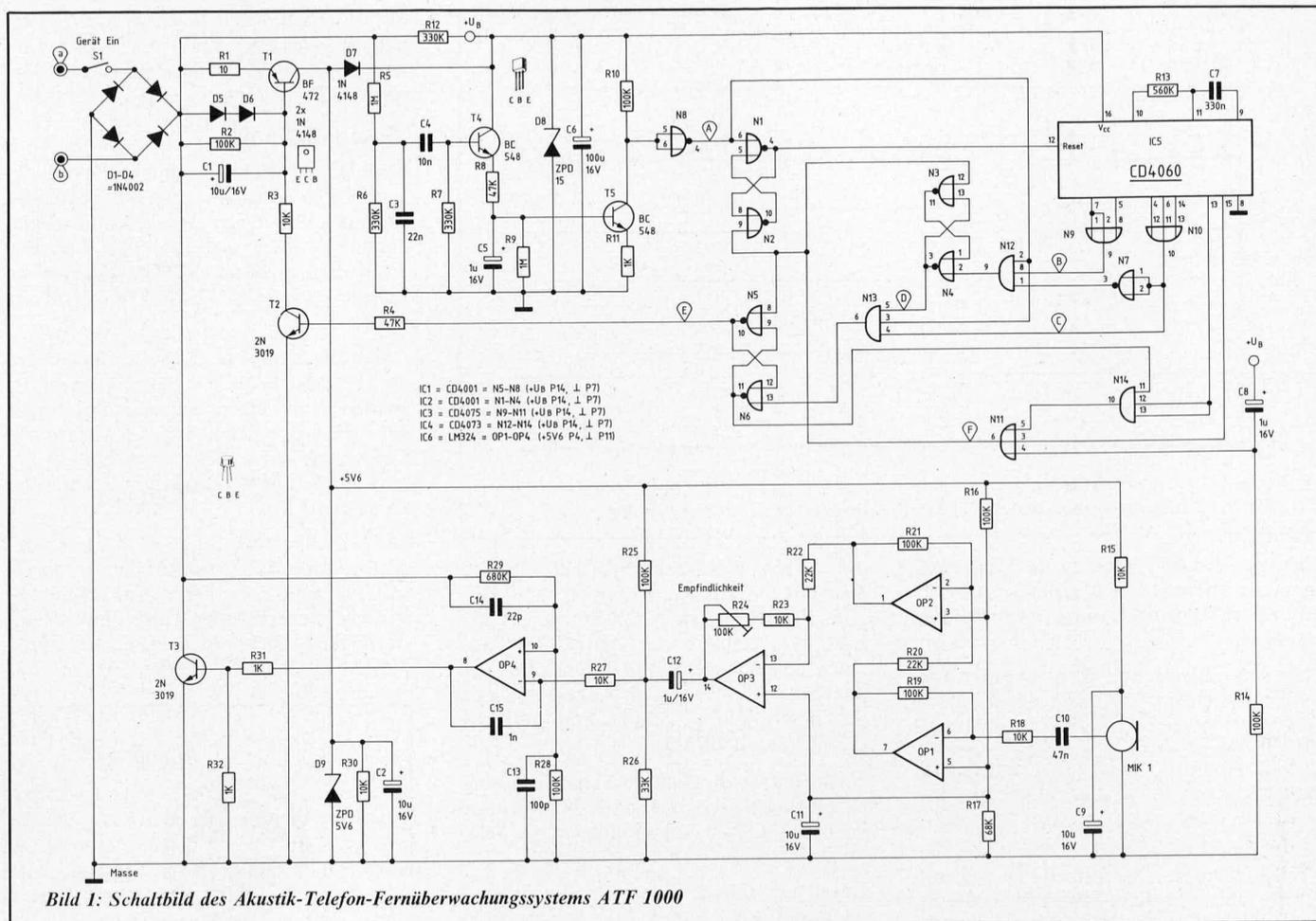


Bild 1: Schaltbild des Akustik-Telefon-Fernüberwachungssystems ATF 1000

Vorstehend beschriebene Anwendungen, bei denen das öffentliche Postnetz benutzt wird, sind, wie bereits eingangs erwähnt, nicht gestattet – es sei denn, die Vorschriften werden entsprechend geändert. So beschränkt sich der legale Einsatz derzeit auf innerhäusige bzw. innerbetriebliche Anwendungen im Bereich einer nicht ans Postnetz angeschlossenen privaten Nebenstellenanlage, d. h. von Telefon A aus kann eine akustische Überwachung über den Anschluß erfolgen, an den das ATF 1000 angekoppelt wurde.

Nachdem wir uns ausführlich mit den vielfältigen Möglichkeiten des ATF 1000 befaßt haben, soll die technische Beschreibung folgen.

Zur Schaltung

In Abbildung 1 ist das komplette Schaltbild des ATF 1000 dargestellt. Zur besseren Veranschaulichung der Arbeitsweise des Digitalteils zeigt Abbildung 2 einige markante Signalformen, auf die wir im Zuge der Schaltungsbeschreibung noch näher eingehen.

Die Ankopplung des ATF 1000 erfolgt über die Platinenanschlußpunkte „a“ und „b“ an die entsprechenden Punkte der Telefonleitung, an die auch ein „normaler“ Telefonapparat angeschlossen wird.

Durch Schließen des auf der Frontplatte angeordneten Schiebeschalters S 1 wird das ATF 1000 über den Telefonanschluß mit Spannung versorgt.

Der NF-Vorverstärker ist hierbei zunächst noch stromlos, da der entsprechende, für die Aktivierung dieses Schaltungsteils erforderliche Schalttransistor T 1 noch gesperrt ist.

Lediglich die extrem stromsparende Digital-elektronik wird über R 12 mit der Versorgungsspannung beaufschlagt. Die Z-Diode D 8 dient hierbei in Verbindung mit dem Elko C 6 zur Stabilisierung und Pufferung.

Mit C 3, C 4 sowie R 5, R 6, R 7 ist ein Bandpaß-Filter aufgebaut, das nur die mit hoher Amplitude bei einem Anruf anstehenden Klingelsignale passieren läßt. Diese gelangen auf den Emitterfolger T 4, der zusätzlich die Aufgabe der Spitzenwertgleichrichtung übernimmt. Der durch R 8 in C 5 hineinfließende Strom baut an der Basis von T 5 eine Spannung auf, so daß dieser Transistor durchsteuert und am Ausgang des Gatters N 8 (Schaltungspunkt „A“) steht das in Bild 2 gezeigte Signal an. Hierdurch wird der aus den beiden Gattern N 1/N 2 aufgebaute Speicher über Pin 6 gesetzt und die digitale Ablaufsteuerung nimmt ihren Betrieb auf. Der Ausgang (Pin 4) des Gatters N 1 wechselt sein Potential von „High“ auf „Low“ (0 V), der Reset-Eingang (Pin 12) des IC 5 wird freigegeben und der im IC 5 integrierte Oszillator beginnt zu arbeiten.

Nach 10 Sekunden wechselt das Potential an Pin 4 des IC 5 von „Low“ nach „High“ und am Ausgang des Gatters N 10 (Schaltungspunkt „C“) steht das in Bild 2 gezeigte Signal an (insgesamt von der 10. bis zur 80. Sekunde).

Das Gatter N 13 wird freigegeben, sofern auch am Schaltungspunkt „D“ „High“-Signal ansteht.

Ein „High“-Impuls am Schaltungspunkt „A“, der durch das Klingelsignal ausgelöst wird und in die Freigabezeit des Gatters

N 13 fällt, wird auf dessen Ausgang durchgeschaltet, und der Speicher, bestehend aus den Gattern N 5/N 6 wird über Pin 13 gesetzt. Am Schaltungspunkt „E“ ist das entsprechende Signal in Abbildung 2 zu sehen.

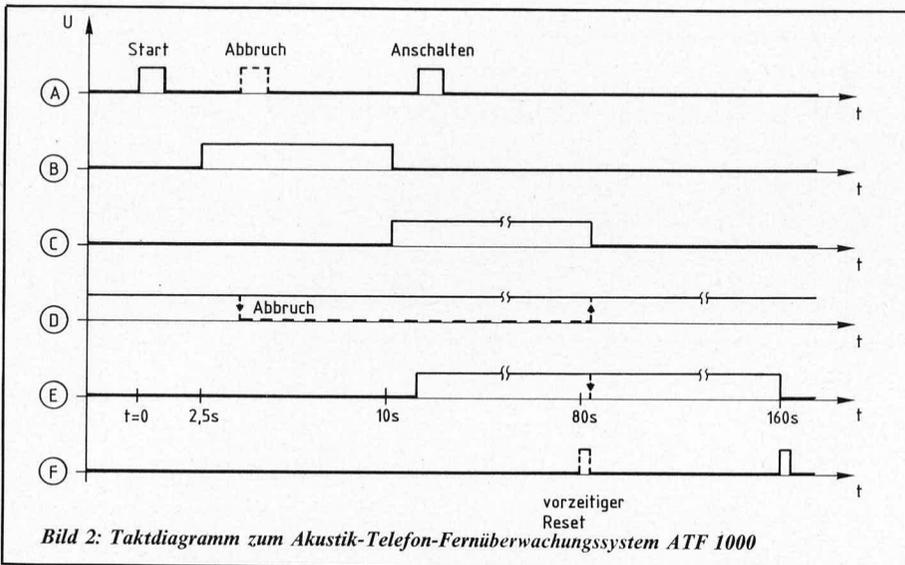
Wechselt der Ausgang des Gatters N 5 von „Low“ auf „High“, wird über R 4 der Transistor T 2 durchgesteuert, der seinerseits über den Vorwiderstand R 3 die Konstantstromquelle, bestehend aus T 1 mit Zusatzbeschaltung aktiviert. Über den Kollektor von T 1 wird ein Konstantstrom von ca. 7 mA in die Schaltung eingespeist. Die Z-Diode D 9 nimmt eine Spannungsstabilisierung auf ca. 5,6 V vor. C 2 dient zur Pufferung und Siebung, während R 30 nach Desaktivierung der Schaltung eine Restladung abbaut.

Durch Einschalten der Stromquelle wird die NF-Verstärkerschaltung, bestehend aus OP 1 bis OP 4 mit Zusatzbeschaltung mit Strom versorgt.

OP 4 mit seiner Zusatzbeschaltung steuert über R 31 den Transistor T 3 so an, daß sich am Kollektor ein Gleichspannungspotential von ca. 10 V einstellt. Diese Spannung resultiert aus dem Gleichspannungspegel von 1,3 V, der über R 27 auf den invertierenden Eingang des OP 4 (Pin 9) gegeben wird in Verbindung mit der Gleichspannungsverstärkung im nicht invertierenden Rückkopplungsweig.

$$\text{Verstärkung } V = \frac{(R 28 + R 29)}{R 28} = 7,8$$

Durch die Spannungsreduzierung an den Schaltungspunkten „a“ und „b“ und den damit fließenden Strom erfolgt eine Auf-



schaltung des ATF 1000 an die Telefonleitung, d. h. hierdurch wird auf elektronische Weise das Abnehmen eines Telefonhörers simuliert.

Die vom Elektret-Kondensatormikrofon aufgenommenen NF-Signale werden über C 10, R 18 auf die erste mit OP 1 aufgebaute Verstärkerstufe gegeben. Es folgen 2 weitere mit den OPs 2 und 3, weitgehend identisch aufgebaute Verstärkerstufen, von denen die dritte in ihrer Verstärkung mit R 24 einstellbar ist. Über C 12 gelangt das so aufbereitete NF-Signal auf den Endstufentreiber, der mit OP 4 mit Zusatzbeschaltung realisiert wurde. Dieser OP übernimmt somit nicht nur die Gleichspannungseinstellung, sondern gleichzeitig die Aufmodulation auf die Telefonleitung, d. h. der am Kollektor von T 3 anstehenden Gleichspannung wird das NF-Signal überlagert (einige 100 mV). Dies entspricht ungefähr der Signalhöhe, die auch ein „normales“ Telefon abgibt, d. h. der Anrufer hört die eingespeisten NF-Signale in gewohnter Lautstärke.

Nach insgesamt 160 Sekunden, gerechnet ab dem ersten Anruf, erscheint am Ausgang Pin 15 des IC 5 ein „High“-Impuls, der über das Oder-Gatter N 11 zum Rücksetzen der Speicher N 1/N 2, N 3/N 4 sowie N 5/N 6 führt (Schaltungspunkt „F“/Bild 2). Der Ausgang des Gatters N 1 nimmt wieder „High“-Potential an, und IC 5 wird über Pin 12 zurückgesetzt und gesperrt.

In der Zeit von 2,5 bis 10 Sekunden nach Beginn des ersten Klingelzeichens führt einer der beiden Ausgänge Pin 5 oder Pin 7 des IC 5 „High“-Potential. Der Ausgang des Gatters N 9 liegt ebenfalls auf „High“ (Schaltungspunkt „B“/Bild 2). Hierdurch wird das Gatter N 12 freigegeben, sofern der Schaltungspunkt „C“ noch „Low“-Potential führt, entsprechend „High“ nach dem als Inverter geschalteten Gatter N 7. Wird in dieser Zeitspanne ein weiteres Klingelsignal registriert (z. B. beim ersten Anruf mehrere Klingelsignale), so wird dieses über N 12 durchgeschaltet und setzt den Speicher N 3/N 4 über Pin 2. Der Ausgang des Gatters N 4 nimmt „Low“-Potential an, entsprechend dem in Abbildung 2 gezeigten Kurvenverlauf „D“ (gestrichelt). Hierdurch wird das Gatter N 13 gesperrt, so daß beim zweiten Anruf keine Klingelsignale über N 13

durchgeschaltet und der Speicher N 5/N 6 über Pin 13 nicht gesetzt werden kann. Der Ausgang des Gatters N 6 bleibt auf „High“ bzw. der Ausgang des Gatters N 5 auf „Low“. Nach insgesamt 80 Sekunden erfolgt über Pin 13 des IC 5, N 14, N 11 ein vorzeitiger Reset. Die Schaltung geht in ihren Grundzustand zurück.

Nachdem wir die digitale Ablaufsteuerung ausführlich besprochen haben, kommen wir nochmals auf die Ankopplung an das Telefonnetz zurück.

Durch ein „High“-Signal am Schaltungspunkt „E“ wird über T 2 die Stromquelle, bestehend aus T 1 mit Zusatzbeschaltung aktiviert, und die Anlagenschaltung, bestehend aus OP 1 bis OP 4 mit Spannung versorgt. Daraufhin steuert T 3 in der bereits beschriebenen Weise bis auf ca. 10 V durch, und die Aufschaltung auf die Telefonleitung zur Signalübertragung ist erfolgt. Hierdurch reicht die Versorgungsspannung nicht mehr aus, um einen hinreichenden Stromfluß über R 12 zur Digitalelektronik sicherzustellen. Die Spannung über dem Pufferkondensator C 6 bricht zusammen. Bevor jedoch ein Wert von ca. 5 V unterschritten wird, geht D 7 in den leitenden Zustand über und stellt dadurch die Versorgung sicher.

Wird nach insgesamt ca. 160 Sekunden durch den an Pin 15 des IC 1 auftretenden positiven Impuls der Reset-Vorgang ausgelöst, wechselt das Potential am Ausgang des Gatters N 5 wieder auf „Low“ und T 2 wird gesperrt (und damit die Stromquelle). Hierdurch bricht die 5,6 V-Versorgungsspannung rasch zusammen, so daß auch T 3 keinen Ansteuerstrom mehr erhält und daraufhin sperrt. Dies bedeutet ein Abkoppeln vom Telefonnetz, entsprechend dem Auflegen eines Telefonhörers, und die Versorgungsspannung steigt auf die üblichen Leerlaufwerte einer Telefonanlage an (Größenordnung ca. 60 V).

Jetzt reicht auch der Stromfluß über R 12 wieder aus, den geringen Versorgungsstrom der Digitalelektronik zu übernehmen.

Die in Brücke geschalteten Gleichrichterdiolen D 1 bis D 4 dienen dem Verpolungsschutz der Schaltung, d. h. ein Vertauschen der Platinenanschlußpunkte „a“ und „b“ spielt keine Rolle.

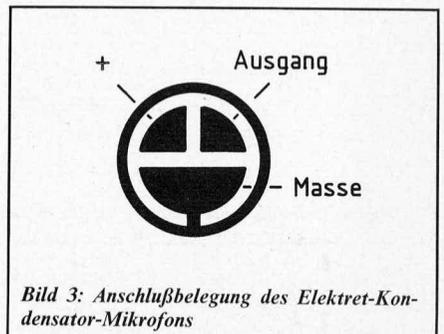
Mit dem RC-Glied R 14/C 8 wird ein Resetimpuls generiert, damit im ersten Einschaltmoment die Schaltung in ihren definierten Grundzustand geleitet wird.

Zum Nachbau

Sämtliche Bauelemente finden auf einer einzigen Platine mit den Abmessungen 135 mm x 53,5 mm Platz. Der Aufbau wird dadurch besonders einfach. Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Damit der Knopf des Schiebeschalters aus der Frontseite des Gehäuses herausragt, werden in die entsprechenden Bohrungen der Leiterplatte zunächst 3 Lötstifte zur Gewinnung eines größeren Abstandes gesetzt, an die anschließend der Schiebeschalter gelötet wird.

Die Anschlußbelegung des Elektret-Kondensatormikrofons ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Einbau erfolgt mit ca. 10 mm Abstand zur Leiterplatte, um die Mikrofonkapsel möglichst dicht an die Schalldurchtrittsöffnung im Gehäuse zu positionieren.

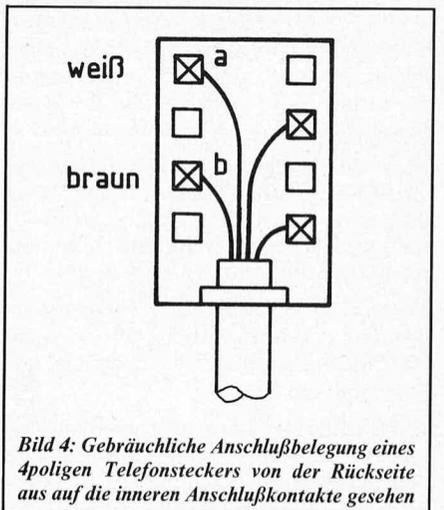


Der Trimmer zur Einstellung der Lautstärke wird direkt auf die Leiterplatte gesetzt. Er kann später nur von außen mit einem kleinen Schraubendreher verstellt werden.

Bei den gepolten Bauelementen (ICs, Transistoren, Dioden, Elkos) ist auf die korrekte Einbaulage zu achten.

Die 2adrige flexible isolierte Zuleitung wird an die Platinenanschlußpunkte „a“ und „b“ gelötet und mit einem Knoten versehen, der später zur Zugentlastung dient.

Wird das Gerät des öfteren benutzt, empfiehlt sich der direkte Anschluß parallel zu einem bestehenden Telefon an die entspre-



chenden Anschlußklemmen der Telefonanlage, die üblicherweise mit „a“ und „b“ bezeichnet sind („a“ ist die Leitung, an die bei Telefonen die weiße und „b“ die braune Ader angeschlossen wird).

Alternativ kann auch ohne weiteres an das Leitungsende des ATF 1000 ein 4poliger Telefonstecker angeschlossen werden, wie dies in Abbildung 4 dargestellt ist.

Zur Inbetriebnahme wird das ursprünglich angeschlossene Telefon durch Herausziehen des entsprechenden Steckers abgeklemmt und anstelle dessen der Stecker des ATF 1000 eingesteckt. Nach Einschalten des Schiebeschalters S 1 ist das Gerät betriebsbereit.

Bevor jedoch die Ankopplung an die Telefonanlage vorgenommen wird, ist zunächst die Bestückung nochmals sorgfältig anhand des Bestückungsplanes zu kontrollieren.

Es empfiehlt sich, unmittelbar während der ersten Inbetriebnahme die Ruhestromaufnahme (0,12–0,25 mA bei 60 V-Versorgungsspannung) zu überprüfen. Nach Aktivierung des Gerätes (Anruf wurde angenommen) bewegt sich die Stromaufnahme bei typ. 40 mA (Minimum 25 mA, Maximum 55 mA).

Sind alle Überprüfungen zur Zufriedenheit verlaufen, steht dem Einsatz dieses interessanten Gerätes nichts mehr im Wege.

Stückliste: Akustik-Telefon-Fernüberwachungssystem ATF 1000

Widerstände

10 Ω	.....	R 1
1 kΩ	.....	R 11, R 31, R 32
10 kΩ	.....	R 3, R 15, R 18, R 23, R 27, R 30
22 kΩ	.....	R 20, R 22
33 kΩ	.....	R 26
47 kΩ	.....	R 4, R 8
68 kΩ	.....	R 17
100 kΩ	.....	R 2, R 10, R 14, R 16, R 19, R 21, R 25, R 28
330 kΩ	.....	R 6, R 7, R 12
560 kΩ	.....	R 13
680 kΩ	.....	R 29
1 MΩ	.....	R 5, R 9
100 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 24

Kondensatoren

22 pF	.....	C 14
100 pF	.....	C 13
1 nF	.....	C 15
10 nF	.....	C 4
22 nF	.....	C 3
47 nF	.....	C 10

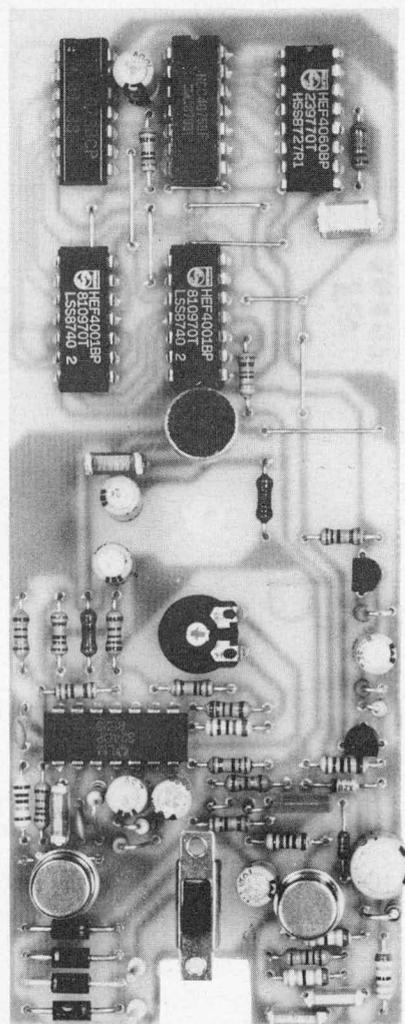
330 nF	.....	C 7
1 µF/16 V	.....	C 5, C 8, C 12
10 µF/16 V	..	C 1, C 2, C 9, C 11
100 µF/16 V	.....	C 6

Halbleiter

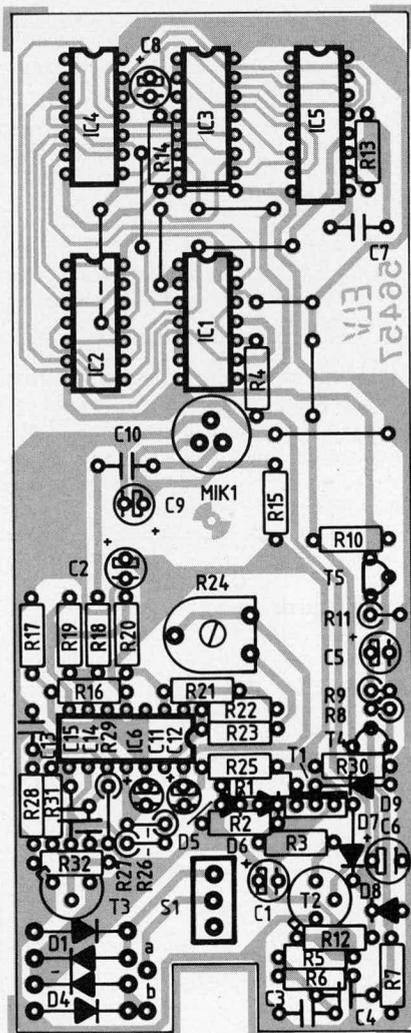
CD 4001	.....	IC 1, IC 2
CD 4060	.....	IC 5
CD 4073	.....	IC 4
CD 4075	.....	IC 3
LM 324	.....	IC 6
BF 472	.....	T 1
BC 548	.....	T 4, T 5
2N3019	.....	T 2, T 3
1N4002	.....	D 1–D 4
1N4148	.....	D 5–D 7
ZPD 5,6	.....	D 9
ZPD 15	.....	D 8

Sonstiges

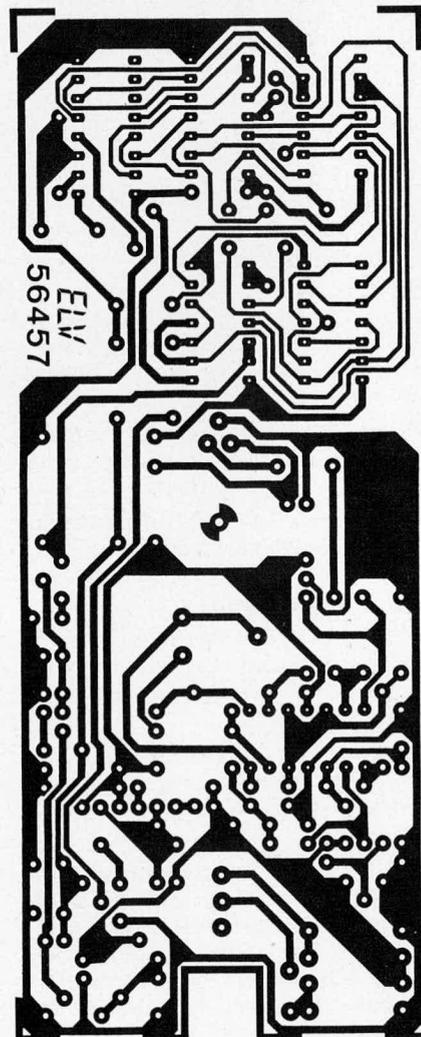
- 1 3poliges Elektretmikrofon
- 1 Schiebeschalter 1 x um
- 8 Lötstifte
- 20 cm Silberdraht
- 3 m ladrig abgeschirmte Leitung



Ansicht der fertig bestückten Platine



Bestückungsseite der Platine des ATF 1000



Leiterbahnseite der Platine des ATF 1000