

Komfort-Haustelefon-Anlage



Zwei bis zehn Nebenstellen können an diese komfortable Haustelefon-Anlage angeschlossen werden. Als Nebenstellen eignen sich „ganz normale“ Post-Telefonapparate, die vielfach gebraucht sehr günstig angeboten werden.

Die Anlage arbeitet so, wie man es von einem „normalen“ Telefon gewohnt ist. Freizeichen, Rufzeichen, Besetztton, Klingelzeichen und selbst der Wählvorgang werden „naturgetreu“ durchgeführt. Der Anschluß der Telefonapparate erfolgt über eine Zweidraht-Verbindung, wodurch der Einsatz besonders anwenderfreundlich ist.

Allgemeines

Ob eine Verbindung von der Küche zum Wohnzimmer, vom Eßzimmer zum Hobbykeller oder vom Büro zum Gartenhaus hergestellt werden soll, mit der hier vorgestellten Komfort-Haustelefon-Anlage ist dies kein Problem. Von der Zentrale ist zu jedem der angeschlossenen Telefonapparate jeweils nur eine zweiadrige Leitung zu ziehen. Von den max. 10 anschließbaren Teilnehmern (Telefonapparaten) kann jeder mit jedem telefonieren und das praktisch zum „Nulltarif“.

Lediglich die einmaligen, jedoch sehr günstigen, Anschaffungskosten sowie die Stromkosten sind zu berücksichtigen. Letztere bewegen sich für einen ganzen Monat in der Größenordnung einer einzigen Gebühreneinheit der Deutschen Bundespost. D. h. ein ganzes Jahr Dauerbetrieb kostet nicht einmal DM 3,00.

Die Handhabung der Anlage ist denkbar einfach, da sie sich so verhält, wie man es von Amtsapparaten gewohnt ist.

Sobald der Hörer abgehoben wird, ertönt das Freizeichen.

Jetzt wählt man mit den Zahlen 0—9 den gewünschten Teilnehmer an. Hierbei ist jedem der angeschlossenen Apparate eine Zahl zugeordnet.

Bei dem angewählten Teilnehmer ertönt das Klingelzeichen in den gewohnten Abständen, wobei gleichzeitig im Hörer des anrufenden Teilnehmers zur Kontrolle ein 400 Hz-Signal ertönt.

Sobald der zweite Teilnehmer den Hörer abhebt, ist die Verbindung zustande gekommen und beide Teilnehmer können miteinander sprechen.

Hebt während des Bestehens einer Sprechverbindung ein weiterer Teilnehmer den

Hörer von der Gabel, so erhält er das gewohnte Besetztzeichen, da mit dieser Komfort-Haustelefon-Anlage jeweils nur ein Gespräch gleichzeitig geführt werden kann. Auf diese Weise wird es zuverlässig ausgeschlossen, daß Gespräche von Dritten mitgehört werden können.

Eine bestehende Verbindung wird automatisch abgebrochen, wenn die entsprechenden Hörer wieder aufgelegt werden.

Durch eine ausgefeilte Technik konnte erreicht werden, daß die Anlage eine hohe Störsicherheit und Langzeitstabilität besitzt. Darüber hinaus ist der Nachbau besonders einfach und preiswert durchzuführen, da ausschließlich kostengünstige Standardbauelemente eingesetzt wurden. Alles in allem also eine „runde“ Sache.

Zur Schaltung

Das Blockschaltbild gibt einen ersten Einblick in die Funktionsweise der Haustelefonanlage. Block I setzt sich aus den Teilnehmerschaltungen TS 0—TS 9 zusammen. Die Teilnehmerschaltungen in Block I korrespondieren unter Zuhilfenahme von Block II (Anpassung) mit den Blöcken III und IV (Wähler, Funktionsgenerator). Da immer nur eine Verbindung gleichzeitig hergestellt werden kann, reichen 4 Leitungen zwischen Block I und II aus. Block III (Wähler) ist mit jeder Teilnehmerschaltung in Block I einzeln verbunden und gibt die angewählte Teilnehmerschaltung frei. Die 2 Teilnehmer sind dann über die Leitung SPSS (Sprechsammelschiene) miteinander verbunden.

Durch Block V wird die Spannungsversorgung sichergestellt. Tabelle 1 erklärt die Bedeutung der Signale, die im Blockschaltbild und im Schaltplan angegeben sind.

Nachfolgend wollen wir einen kompletten

Funktionsablauf beschreiben, und zwar vom Abheben des Telefonhörers bis zur Erstellung der Sprechverbindung.

1. Der Ruhezustand

Bei allen angeschlossenen Telefonapparaten liegt der Hörer auf. Die Gabelumschaltkontakte sind geöffnet. Wechselstrommäßig ist die Schleife a—b über den Wecker und einen Kondensator geschlossen. Gleichstrommäßig ist die Schleife geöffnet. Die Transistoren, die zur Aufschaltung der Teilnehmer auf die Sprechsammelschiene dienen, sind gesperrt.

Die Steuerleitung ST wird nicht belastet. Die Operationsverstärker OP 3 und OP 4 werten diesen Zustand aus, an ihren Ausgängen steht ein „high“-Signal. Die Signale TV, EIN und AUS sind high.

Die Sprechsammelschiene wird nicht belastet. Die Speisestromquelle T 41, T 42 liefert keinen Strom. Am Kollektor von T 41 stehen 24 V an. Dies wird von OP 1 und OP 2 zu WIMP = high ausgewertet. Die Zähler 1 und 2 im IC 2 sind gesperrt.

Das Signal EIN = high sperrt IC 9 des Funktionsgenerators und IC 3 des Wählers schaltet T 43 durch, die Leitung FROB führt dadurch 12 V und die Teilnehmerschaltungen (TS) sind freigegeben.

2. Teilnehmer 1 nimmt den Hörer auf

Die Schleife a1—b1 ist mit ca. 500 Ω geschlossen, und es fließt ein Strom über D 2, a—b, R 1 nach Masse. Der Transistor T 3 steuert über R 5 T 2 durch. Dadurch wird der Teilnehmer auf die Sprechsammelschiene SPSS geschaltet. Durch den Spannungsabfall an R 1 wird über das Netzwerk (D 10, C 1, R 3, C 2, R 4) T 3 durchgesteuert. Das Netzwerk verhindert ein Sperren

Mit freundlicher Unterstützung von Herrn Wolfgang Lehmann, Peine.

von T3 während des Wählvorganges, bei dem „Spannungslücken“ an R1 auftreten.

Die als komplementäre Darlingtonstufe geschalteten Transistoren T41/T42 vergleichen den Spannungsabfall an R111 mit dem am Knotenpunkt von R120, R121, R122, und beaufschlagen SPSS mit einem konstanten Strom von 40 mA bei einem Teilnehmer.

Die Kollektorspannung von T41 sinkt auf 20 V und die Zähler 1 und 2 im IC2 werden über die OP1 und OP2 freigegeben (WIMP = low).

Mit dem Durchschalten von T3 wird die Steuerleitung ST belastet. Es fließt ein Strom über R117, R116, R11, D13 und T3 nach Masse. R132 liegt jetzt an ca. 10,4 V und OP4 geht gegen 0 V. Die Signale AUS und EIN sind low. Daraufhin werden IC9 (Funktionsgenerator) und IC3 (Wähler) freigegeben.

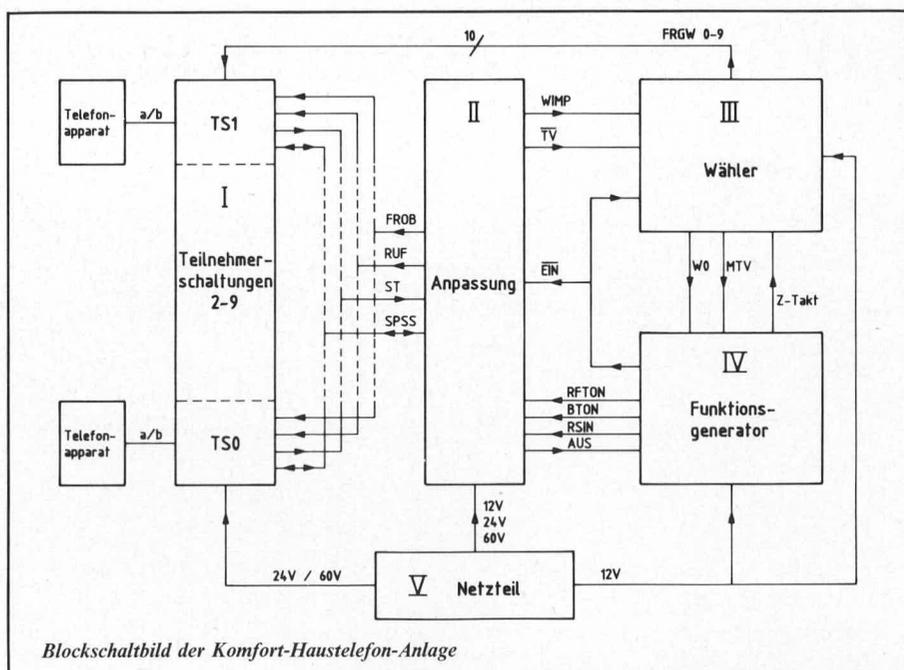
An den Ausgängen von IC9 (Funktionsgenerator) stehen die entsprechenden Frequenzen (siehe Schaltplan) an. Durch WO = high wird der Dezimalzähler IC7 auf Null gehalten, die Gatter N8 und N10 sind gesperrt, da noch nicht gewählt wurde und somit auch kein Rufton und keine Rufspannung benötigt werden.

Durch EIN = low wird die Leitung FROB jetzt mit 2 V betrieben. Gleichzeitig wird das Besetztszeichen BTON über C27, C28 aufmoduliert.

Das Besetztszeichen wird unter Zuhilfenahme des Gatters N9 und der Dioden D138/D139 mit den Frequenzen, die am Pin 2/3 vom IC9 anstehen, erzeugt.

Nimmt z. B. zusätzlich Teilnehmer 0 auf, so hört er das Besetztszeichen.

Die Gleichspannung mit aufmoduliertem Besetztszeichen FROB langt nicht aus, um T39 durchzusteuern. Teilnehmer 1 hört das Besetztszeichen nicht, da die Diode D2 (Kathode > 5 V) gesperrt ist.



Blockschaltbild der Komfort-Haustelefon-Anlage

3. Teilnehmer 1 wählt die Zahl 0

Wie schon erwähnt, sind nach dem Abheben des Hörers die Signale EIN und WIMP low. Der Zähler 1 läuft durch Z-Takt, steuert auf 8 und hält sich dort selbst.

Der von T41, T42 gesteuerte Strom (40 mA) wird beim Wählen von der Zahl Null 10 mal unterbrochen. Während der Strompausen steigt das Potential am Kollektor von T41 von 20 V auf 24 V an. OP1 und OP2 verarbeiten die Spannungsänderung zu Wählimpulsen.

Der Zähler 1 wird von jedem Wählimpuls zurückgesetzt, der Zähler 2 zählt die einzelnen Impulse.

Ist der Wählvorgang abgeschlossen, läuft Zähler 1 wieder hoch auf 8. Während der Zählerstände 4-7 ist der Ausgang Q3 (Pin 5) vom IC2 auf „high“ und gibt den

Binär-Dezimal-Decoder IC3 frei. Der Zählerstand an den Ausgängen von IC2 (Pin 11-14) steht im Binär-Code an und wird von IC3 eingelesen und decodiert, Q10 (Pin 9) wird auf „high“ geschaltet (FRGW 0 = high).

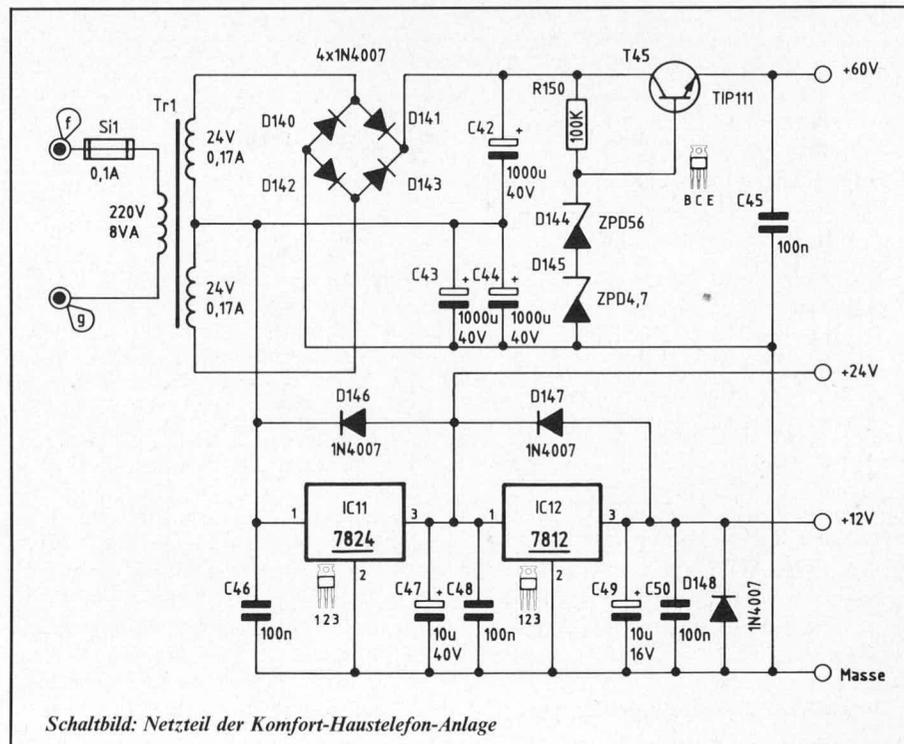
IC3 schaltet nach seiner Freigabe WO auf low. Dadurch werden über D135 alle weiteren Wählimpulse gesperrt.

Zusätzlich wird der Dezimalzähler IC7 über N6/N7 freigegeben. IC7 zählt von 0-8 und setzt sich beim Zählerstand „9“ mit N6 wieder auf 0 zurück. Die Zählerstellungen „1“ und „2“ geben die Gatter N8, N10 im Ruf-Takt frei.

Der Rufton RFTON wird über C24, T41, T42 dem Strom SPSS von 40 mA aufmoduliert und zum Teilnehmer 1 geführt. Die Rufspannung durch RSIN gesteuert, steht auf der Leitung RUF an.

Tabelle 1

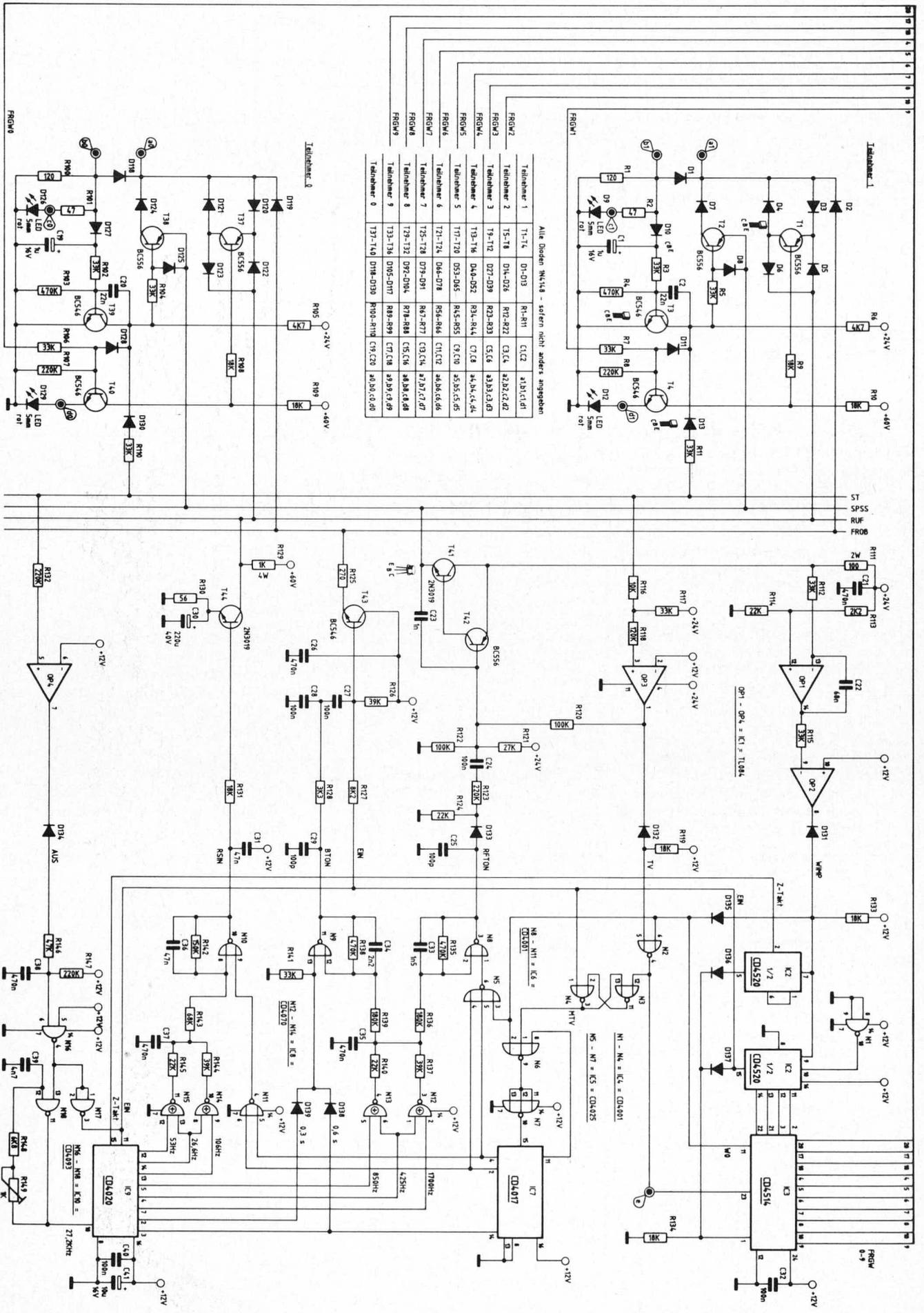
TS	Teilnehmerschaltung
ST	Steuerleitung
SPSS	Sprechsammelschiene
FROB	Freigabe- oder Besetztszeichenleitung
RUF	Leitung für den Rufwechselstrom
RSIN	Signal zur Steuerung der Rufwechselspannung
RFTON	Ruftonsignal (für den Anrufenden)
BTON	Signal zur Besetztszeichen-erzeugung
FRGW	Steuerleitungen für Ruf-freigabe
TV = low	Teilnehmerverbinder
MTV = high	Teilnehmerverbinder (aus TV abgeleitet)
WO = high	Wähler steht auf Null
Z-Takt	Takt zur Steuerung des Wählers
AUS = H	Ruhezustand
EIN = H	Ruhezustand (von „Aus“ abgeleitet)



Schaltbild: Netzteil der Komfort-Haustelefon-Anlage

Alle Dioden Nk1/48 - sofern nicht anders angegeben

Teilnehmer 1	T1-T4	D1-D10	R1-R11	C1,C2	4,10,1,1,0,1
Teilnehmer 2	T5-T8	D11-D16	R12-R22	C3,C4	4,2,2,2,2,0,2
Teilnehmer 3	T9-T12	D27-D29	R23-R23	C5,C6	4,1,1,1,0,0,0
Teilnehmer 4	T13-T16	D4,0-D5,2	R1, R4, R4	C7,C8	4,1,1,1,1,1,1,1
Teilnehmer 5	T17-T20	D53-D65	R45-R55	C9,C10	4,5,5,5,5,5,5
Teilnehmer 6	T21-T24	D66-D78	R56-R66	C11,C12	4,6,6,6,6,6,6
Teilnehmer 7	T25-T28	D79-D91	R67-R77	C13,C14	4,1,1,1,1,1,1,1
Teilnehmer 8	T29-T32	D92-D104	R78-R88	C15,C16	4,8,8,8,8,8,8
Teilnehmer 9	T33-T36	D105-D117	R89-R99	C17,C18	4,9,9,9,9,9
Teilnehmer 0	T37-T41	D118-D130	R100-R110	C19,C20	4,0,0,0,0,0,0



Schaltbild der Komfort-Haustelefon-Anlage

FRGW 0 = high steuert T 40 durch und D 129 signalisiert „Ruf freigegeben“. T 40 gibt über R 108 dem Wechselstromschalter, bestehend aus T 37 und D 120–D 123, frei. Die Rufspannung gelangt zum Wecker des Telefonapparates vom Teilnehmer 0.

4. Teilnehmer 0 nimmt den Hörer auf

Der Rufton bewirkt einen Spannungsabfall an R 100 und der Teilnehmer wird durch T 39 zusätzlich zu Teilnehmer 1 auf die SPSS geschaltet. T 39 sperrt über D 128, T 40, der wiederum T 37 sperrt und den Rufstrom unterbricht.

Transistor T 39 belastet zusätzlich zum Transistor T 3 die Steuerleistung ST.

Die Spannung an R 118 sinkt von ca. 13,6 V auf 10,7 V. OP 3 (Pin 1) schaltet auf 0 V (TV = low). Dadurch wird der Strom auf SPSS mit den Transistoren T 41/T 42 auf 80 mA erhöht.

Mit TV = low wird zusätzlich das Flip-Flop (N 3/N 4) gesetzt. Hierdurch wird MTV high, und IC 7 auf Null gesetzt. Die Gatter N 8 und N 10 sperren. Die Verbindung ist hergestellt.

Analog zum postalischen Parallelbetrieb über Speisedrosseln wird die tonfrequente Mikrophonwiderstandsänderung in eine Sprechschienen-Spannungsänderung umgesetzt, die vom Hörer empfangen werden kann.

Zum Nachbau

Bezogen auf die Anzahl der Bauelemente ist diese Schaltung sicherlich in die Kategorie „besonders aufwendig“ einzureihen. Da es sich jedoch fast ausschließlich um sehr preiswerte und unempfindliche Standardbauelemente handelt, ist der Nachbau in der Tat problemlos durchzuführen, zumal sämtliche Bauteile auf den beiden Platinen untergebracht sind.

Zunächst werden die passiven und dann die aktiven Bauelemente in gewohnter Weise auf die Platinen gesetzt und verlötet. Hierbei ist darauf zu achten, daß aufgrund des etwas gedrängten Aufbaues einige Widerstände und Dioden senkrecht stehend angeordnet sind.

Zuletzt sind die drei großen Elko's für das Netzteil sowie der Transformator auf die Basisplatine zu setzen und zu verlöten.

Als nächstes wird die Frontplatine mit der Basisplatine im rechten Winkel verlötet, und zwar so, daß die Frontplatine ca. 2 bis 3 mm unterhalb der Leiterbahnseite der Basisplatine hervorsteht.

Vor dem Einbau ins Gehäuse sind noch einige Verbindungen mittels flexiblen isolierten Leitungen herzustellen, wobei alle mit gleichen Bezeichnungen versehenen Punkte untereinander zu verbinden sind. So ist z. B. der über der Leuchtdiode D 9 im Schaltbild zu findende Punkt „c1“ sowohl

auf der Basisplatine zu finden als auch auf der Anzeigenplatine. Hier ist also, wie auch in den übrigen Fällen, eine Verbindung vorzunehmen.

Die Telefonapparate werden jeweils mit zwei Leitungen (weiß = a – braun = b) an die Punkte „a1“ und „b1“, „a2“ und „b2“, ... bis „a0“ und „b0“ angeschlossen.

Sofern nicht alle 10 Apparate benötigt werden, können selbstverständlich auch die zugehörigen Teilnehmerschaltungen entfallen. Beim Anschluß von lediglich 2 Apparaten sind nur die Teilnehmerschaltung 1 (T 1 bis T 4 mit Zusatzbeschaltung) und Teilnehmerschaltung 2 (T 5 bis T 8 mit Zusatzbeschaltung) zu bestücken, während die Teilnehmerschaltungen 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 ersatzlos entfallen können (bis einschl. R 110).

Abschließend ist die 2adrige Netzzuleitung links neben dem Netztransformator anzuschließen, nachdem sie durch die Netzkabeldurchführung mit Zugentlastung in der Rückplatte geführt wurde. Die Netzzuleitung ist innerhalb des Gehäuses so zu verlegen, daß sie auch bei abgerissenen Lötstellen keinesfalls mit den übrigen Schaltungsteilen leitend in Verbindung treten kann.

Wir wünschen Ihnen beim Nachbau und späteren Einsatz dieser interessanten und nützlichen Schaltung viel Erfolg.

Stückliste: Komfort-Haustelefon-Anlage TZ 2000

Halbleiter

IC 1 TL 084
 IC 2 CD 4520
 IC 3 CD 4514
 IC 4, IC 6 CD 4001
 IC 5 CD 4025
 IC 7 CD 4017
 IC 8 CD 4070
 IC 9 CD 4020
 IC 10 CD 4093
 IC 11 7824
 IC 12 7812
 T 1, T 2, T 5, T 6, T 9, T 10, T 13,
 T 14, T 17, T 18, T 21, T 22, T 25,
 T 26, T 29, T 30, T 33, T 34, T 37,
 T 38, T 42 BC 556
 T 3, T 4, T 7, T 8, T 11, T 12, T 15,
 T 16, T 19, T 20, T 23, T 24, T 27,
 T 28, T 31, T 32, T 35, T 36, T 39,
 T 40, T 43 BC 546
 T 41, T 44 2N3019
 T 45 TIP 111
 D 1–D 8, D 10–D 11, D 13–D 21,
 D 23–D 24, D 26–D 34, D 36–D 37,
 D 39–D 47, D 49–D 50, D 52–D 60,
 D 62–D 63, D 65–D 73, D 75–D 76,
 D 78–D 86, D 88–D 89, D 91–D 99,
 D 101–D 102, D 104–D 112,
 D 114–D 115, D 117–D 125,
 D 127–D 128, D 130–D 139
 1N4148
 D 9, D 12, D 22, D 25, D 35, D 38,
 D 48, D 51, D 61, D 64, D 74, D 77,
 D 87, D 90, D 100, D 103, D 113,
 D 116, D 126, D 129
 LED, rot, 5 mm
 D 140–D 143, D 146–D 148
 1N4007

D 144 ZPD 56
 D 145 ZPD 4,7

Kondensatoren

C 1, C 3, C 5, C 7, C 9, C 11, C 13,
 C 15, C 17, C 19 1 µF/16 V
 C 2, C 4, C 6, C 8, C 10, C 12,
 C 14, C 16, C 18, C 20 22 nF
 C 21, C 26, C 35, C 37, C 38 470 nF
 C 22 68 nF
 C 23 1 nF
 C 24, C 27, C 28, C 32, C 40,
 C 45, C 46, C 48, C 50 100 nF
 C 47 10 µF/40 V
 C 25, C 29 100 pF Ker.
 C 30 220 µF/40 V
 C 31, C 36 47 nF
 C 33 1,5 nF
 C 34 2,2 nF
 C 39 4,7 nF
 C 41, C 49 10 µF/16 V
 C 42, C 43, C 44 1000 µF/40 V

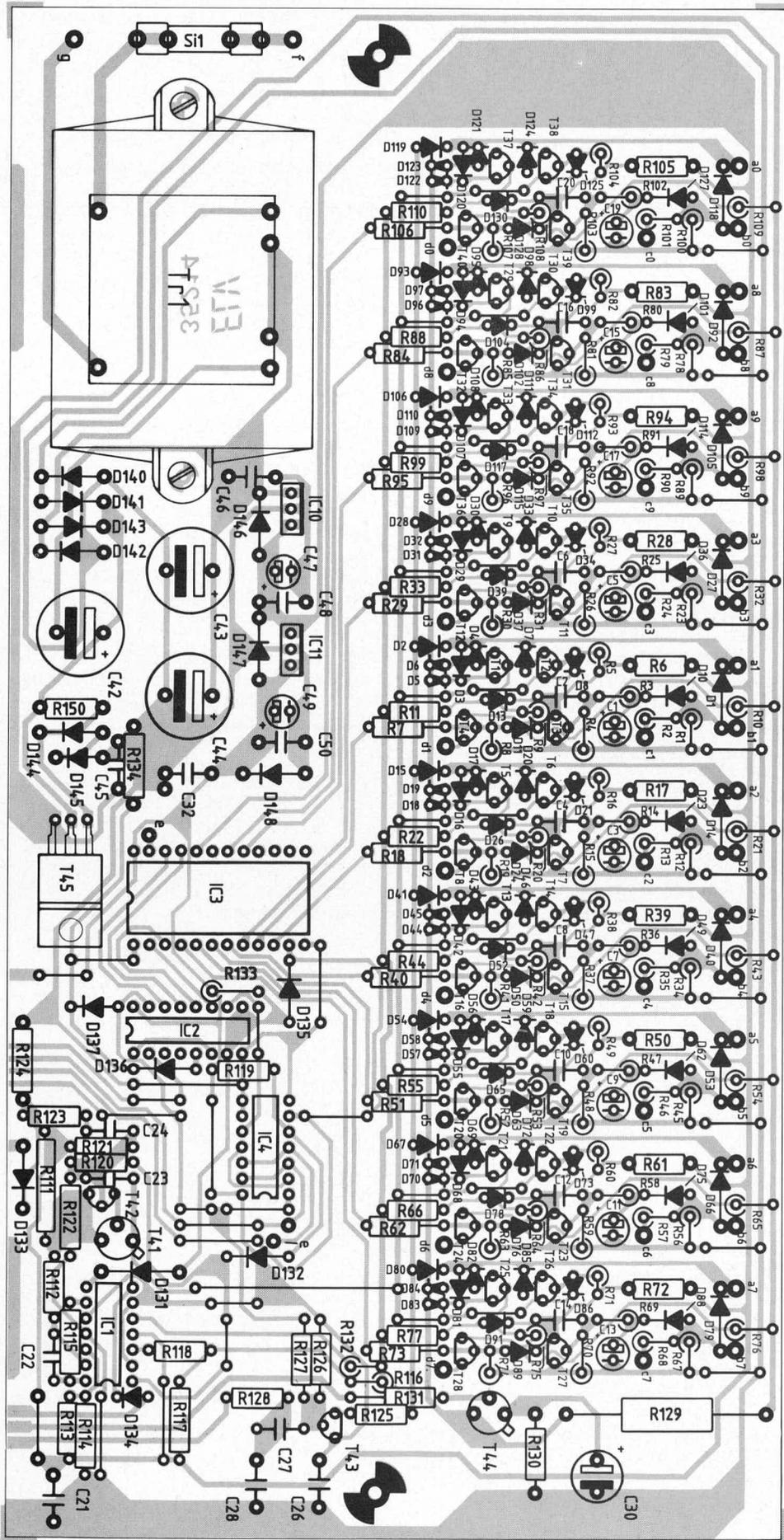
Widerstände

R 1, R 12, R 23, R 34, R 45, R 56,
 R 67, R 78, R 89, R 100 120 Ω
 R 118 120 kΩ
 R 2, R 13, R 24, R 35, R 46, R 57,
 R 68, R 79, R 90, R 101 47 Ω
 R 3, R 5, R 7, R 11, R 14, R 16, R 18,
 R 22, R 25, R 27, R 29, R 33, R 36,
 R 38, R 40, R 44, R 47, R 49, R 51,
 R 55, R 58, R 60, R 62, R 66, R 69,
 R 71, R 73, R 77, R 80, R 82, R 84,
 R 88, R 91, R 93, R 95, R 99, R 102,
 R 104, R 106, R 110, R 112, R 115,
 R 117, R 141 33 kΩ
 R 4, R 15, R 26, R 37, R 48, R 59, R 70,
 R 81, R 92, R 103 470 kΩ

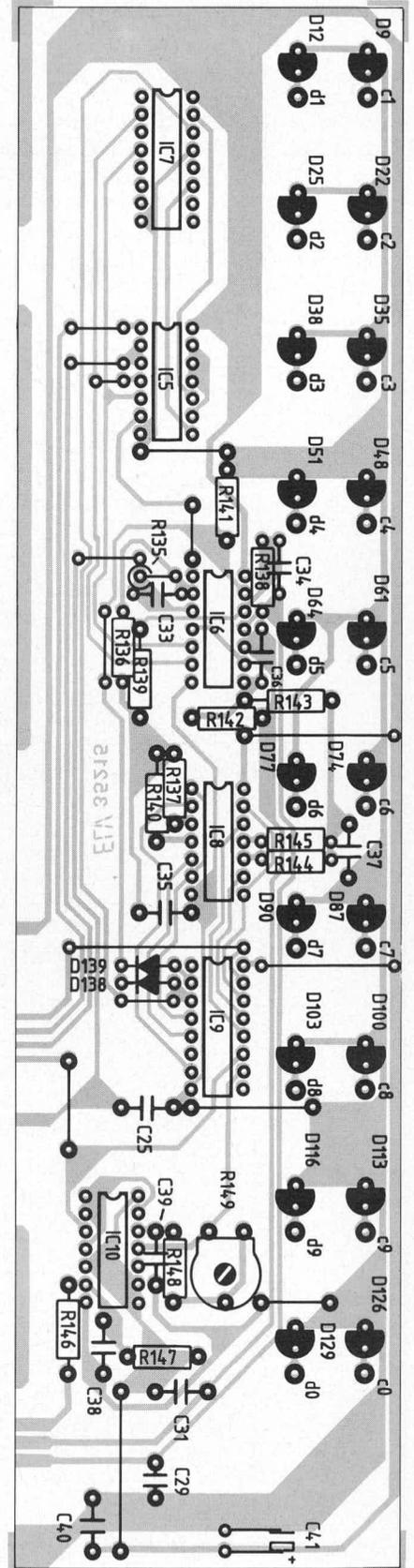
R 6, R 17, R 28, R 39, R 50, R 61, R 72,
 R 83, R 94, R 105 4,7 kΩ
 R 8, R 19, R 30, R 41, R 52, R 63,
 R 74, R 85, R 96, R 107, R 123, R 132,
 R 147 220 kΩ
 R 9, R 10, R 20, R 21, R 31, R 32, R 42,
 R 43, R 53, R 54, R 64, R 65, R 75,
 R 76, R 86, R 87, R 97, R 98, R 108,
 R 109, R 119, R 133, R 134,
 R 131 18 kΩ
 R 111 100 Ω/2 Watt
 R 113 2,2 kΩ
 R 114, R 124, R 140, R 145 22 kΩ
 R 116 100 kΩ
 R 120, R 122, R 150 100 kΩ
 R 121, R 131 27 kΩ
 R 125 270 Ω
 R 126 39 kΩ
 R 127 8,2 kΩ
 R 128 3,3 kΩ
 R 129 1 kΩ/4 Watt
 R 130 56 Ω
 R 135, R 138 470 kΩ
 R 136, R 139 180 kΩ
 R 137, R 144 39 kΩ
 R 142 150 kΩ
 R 143 68 kΩ
 R 146 47 kΩ
 R 148 6,8 kΩ
 R 149 1 kΩ, Trimmer, liegend

Sonstiges

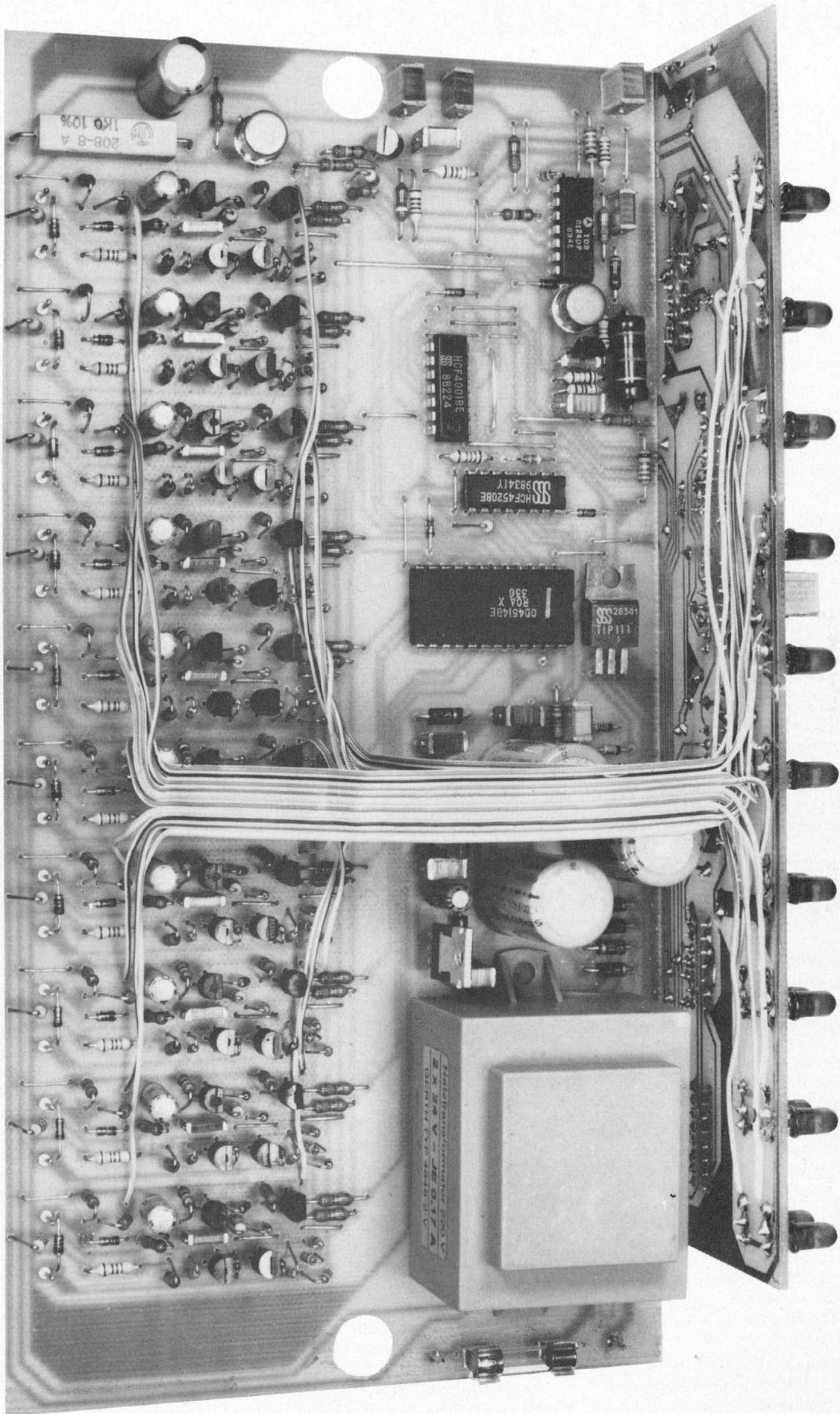
Si 1 0,1 A flink
 1 Platinensicherungshalter
 TR 1 Prim.: 220 V 8 VA
 Sek.: 2 x 24 V 0,17 A
 22 Lötstifte
 70 cm 10adrige Flachbandleitung
 1 m Silberdraht



Bestückungsseite der Basisplatine der Komfort-Haustelefon-Anlage



Bestückungsseite der Anzeigenplatine der Komfort-Haustelefon-Anlage



Ansicht der fertig aufgebauten Komfort-Haustelefon-Anlage vor dem Einbau ins Gehäuse