

Prozessor-Telefon-Zentrale

PTZ 7000

Teil 2

Im zweiten und abschließenden Teil werden Nachbau, Inbetriebnahme sowie der Anschluß ausführlich beschrieben.

Zum Nachbau

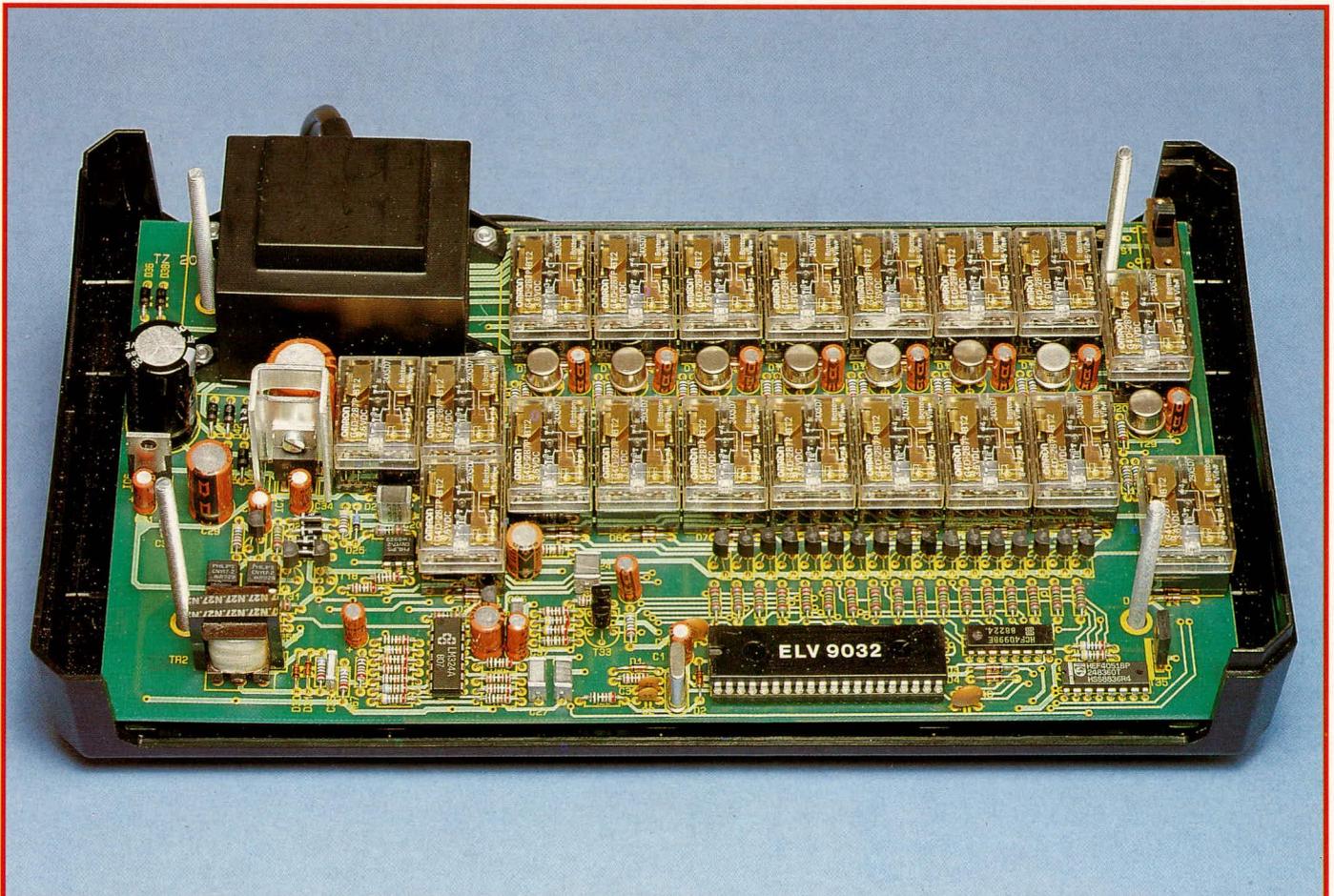
Der Aufbau dieser komfortablen, mikroprozessorgesteuerten Telefonzentrale ist außerordentlich einfach durchzuführen. Es sind weder Brücken einzulöten, noch ist irgendwelcher Verdrahtungsaufwand erforderlich. Sämtliche Bauelemente finden auf einer einzigen, übersichtlich gestalteten, doppelseitigen, durchkontaktierten Leiterplatte Platz. Durch die Verwendung eines speziellen, vergossenen Netztransformators mit integrierter Netzzuleitung und angespritztem Eurostecker wird eine zuverlässige galvanische Trennung von der Netzwechselspannung erreicht. Darüber hinaus sind ausschließlich die Spannungen der Sekundärwicklungen zugänglich, die weitgehend ungefährlich sind. Lediglich die 60V-Wechselspannungswicklung zum Betrieb der Telefonklingeln bewegt sich in einem Spannungsbereich, der nicht mehr als harmlos einzustufen ist, so daß hier entsprechende Vorsicht walten muß.

Bei der Bestückung geht man zweckmäßigerweise wie folgt vor:

Zunächst werden alle niedrigen Bauelemente, beginnend mit den Widerständen und Dioden, eingelötet, gefolgt von den Folien- und Keramikcondensatoren. Dann werden die Transistoren und schließlich die ICs eingesetzt, wobei der zentrale Single-Chip-Mikroprozessor (IC 1) auf einen 40poligen Sockel gesetzt wird.

Als nächstes wenden wir uns den etwas höheren Bauelementen wie den großen Elkos, den beiden Spannungsreglern und den Relais zu. Die beiden 3poligen Spannungsregler IC 6 und IC 7 werden aufrecht stehend eingelötet. Zur besseren Wärmeableitung beim IC 7 wird dieser Spannungsregler zuvor mit einem Alu-Kühlkörper versehen. Hierbei liegt das IC innerhalb des U-Profiles des Kühlkörpers und wird mit einer Schraube M 3 x 5 mm sowie passender Mutter durch die Befestigungslöcher von IC-Gehäuse und Kühlkörper verbunden. Die Zugabe von etwas Wärmeleitpaste zwischen IC-Rückfläche und Kühl-

Ansicht der komplett bestückten Leiterplatte der Prozessor-Telefon-Zentrale PTZ 7000, eingebaut in die untere Gehäusehalbschale



körper verbessert den Wärmeübergang, ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Der Kühlkörper soll so orientiert sein, daß sich sein Langloch oberhalb des ICs befindet, d. h. dessen Gehäuse unten etwa 2 mm übersteht. Der Einbau der Spannungsregler-ICs erfolgt so, daß zwischen Platinenoberseite und IC-Gehäuse ein Abstand von ca. 5 mm besteht. Eine zusätzliche mechanische Befestigung dieser beiden aufrechtstehenden Bauelemente ist nicht erforderlich, da die Beinchen eine ausreichende Steifigkeit besitzen.

Auf die korrekte Einbaulage der gepolten Bauelemente ist besonders zu achten (Dioden, Transistoren, Elkos, ICs).

Bei den Relais ist ebenfalls auf die korrekte Einbaulage zu achten, da diese von der mechanischen Konfiguration her auch gedreht einsetzbar sind, elektrisch jedoch nur eine Lage korrekt ist. Hier müssen die Relaisanschlüsse 1 und 8 in Richtung der zugehörigen Freilaufdioden weisen, d. h. zum zentralen Mikroprozessor zeigen.

Der Übertrager für die Amtsanschaltung TR 2 weist mit seinen Anschlüssen Pin 1 und Pin 3 zum Netztrafo. Obwohl es sich um einen 1 : 1-Übertrager handelt, würde ein gedrehter Einbau funktionslosen Fehlschluß bewirken.

Der Schiebeschalter S 1 wird von oben auf die Bestückungsseite der Leiterplatte gelötet, d. h. seine Anschlußstifte ragen nicht in die zugehörigen Bohrungen hinein. Unter Zugabe von ausreichend Lötzinn erfolgt dann die elektrische und mechanische Verbindung zwischen S 1 und Leiterplatte.

Die Schraubklemmleiste zum Anschluß der externen Komponenten (Telefone, Türsprechstelle, Türöffner) wird vor dem Einbauen aus 14 Zweierblöcken zusammengesteckt, so daß sich insgesamt 28 Schraubanschlüsse in einer Reihe liegend ergeben. Danach wird diese Klemmleiste in die zugehörigen Bohrungen gemäß dem Bestückungsplan eingesetzt und wie alle anderen Komponenten auf der Platinenunterseite verlötet. Der Quarz zur Erzeugung des Prozessortaktes wird mit ca. 1 mm Abstand zur Leiterplatte eingelötet.

Abschließend ist der Netztransformator auf die Platine zu setzen und mit 4 Schrauben mechanisch zu befestigen. Hierzu werden die 5 mm langen Schrauben von der Leiterplattenunterseite aus durch die zugehörigen Bohrungen gesteckt und mit je einer Mutter M 3 auf der Bestückungsseite festgezogen. Erst jetzt sind die Transformatoranschlüsse zu verlöten. Der Austritt der Netzzuleitung mit angesetzter Knickschutztülle und Zugentlastung erfolgt gemäß der Abbildung auf der Bausteinrückseite.

Wenn die Platine der PTZ 7000 vollständig bestückt ist, sollte noch einmal eine eingehende Überprüfung der Arbeiten auf

etwaige Lötbrücken, Bestückungsfehler, korrekte Einbaulage der gepolten Bauelemente usw. erfolgen. Auch langjährigen Schaltungsprofis kann durchaus einmal ein Irrtum bei der Bestückung unterlaufen, so daß die Bedeutung einer in aller Ruhe durchgeführten optischen Platinenkontrolle ganz erheblich ist.

Erste Inbetriebnahme

Nachdem die Platine die Sichtprüfung bestanden hat, wird sie auf eine isolierte Unterlage gelegt und der Netzstecker mit der 230 V-Wechselspannung verbunden.

Wie bereits erwähnt, besteht durch den hier verwendeten Spezial-Netztrafo eine zuverlässige galvanische Trennung zur lebensgefährlichen Netzwechselspannung, jedoch ist trotzdem die nötige Vorsicht geboten, da auch die in der Schaltung der PTZ 7000 auftretende 60 V-Klingelwechselspannung nicht uneingeschränkt harmlos ist. Die Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind zu beachten.

Unmittelbar nach dem Anlegen der Versorgungsspannung empfiehlt es sich, die nachfolgend aufgelisteten Spannungsüberprüfungen vorzunehmen.

Hierzu wird ein digitales Spannungsmeßgerät zunächst in einen entsprechenden Wechselspannungsmeßbereich gebracht und dann wie folgt überprüft:

- ST 1, 2: 6,0 V bis 7,4 V
- ST 3, 4: 9,0 V bis 11,0 V
- ST 5, 6: 72,0 V bis 88,0 V
- ST 7, 8: 26,0 V bis 30,0 V

Bei diesen wie auch den folgenden Messungen sind keine externen Komponenten (Telefone o.ä.) an die PTZ 7000 angeschlossen, d. h. die Schraubklemmleiste ist unbeschaltet. Für die nachfolgenden, weiteren Messungen wird das Spannungsmeßgerät nun in den entsprechenden Gleichspannungsmeßbereich gebracht. Der negative Meßspannungseingang wird mit der Schaltungsmasse verbunden (ein günstiger Anschlußpunkt ist z. B. der U-Kühlkörper des IC 7). Mit dem positiven Anschluß wird nun eine Reihe von Meßpunkten angefahren und dort die richtige Spannungslage überprüft.

Sollte bei einer Messung ein Spannungswert außerhalb der angegebenen Toleranz festgestellt werden, so ist die Schaltung sofort vom Netz zu trennen und der Ursache auf den Grund zu gehen.

Zu niedrige Spannungswerte deuten auf Überlastungen, etwa Kurzschlüsse, hin, während Abweichungen der Nennspannung nach oben auf Unterbrechung oder nicht angeschlossene Bauteile schließen lassen.

Doch kommen wir nun zu den Meßwerten:

- Pin 1 des IC 6: 8,5 V bis 12,7 V
- Pin 3 des IC 6: 4,75 V bis 5,25 V
- Pin 2 des IC 6: 0 V bis -2 mV
- Minuspol von C 28 oder Verbindungspunkt von D 36/D38: -1 V bis -3 V
- Pin 1 des IC 7: 30 V bis 40 V
- Pin 3 des IC 7: 23 V bis 25 V
- Pin 40 des IC 1: 4,75 V bis 5,25 V
- Pin 26 des IC 1: 4,75 V bis 5,25 V
- Pin 20 des IC 1: 0 V bis 10 mV

Sind die Überprüfungen soweit zur Zufriedenheit ausgefallen, empfiehlt es sich, einen ersten Funktionstest mit angeschalteten Telefonapparaten vorzunehmen.

An die Klemmen KL 3 und KL 4 wird der erste Telefonapparat angeschlossen und an KL 5,6 der zweite. Die Polarität der Anschaltung spielt dabei keine Rolle. Dem Telefon 1 ist die Rufnummer „2“, dem Telefon 2 die Rufnummer „3“ zugeordnet, bis hin zum achten Telefonapparat, der über die Rufnummer „9“ erreichbar ist. Aus Störsicherheitsgründen ist die Ziffer 1 ungenutzt.

Wird nun der Hörer von Telefon 1 abgehoben und die Rufnummer „3“ gewählt, muß der 2. Telefonapparat ein Klingelsignal abgeben. In ähnlicher Weise können die Funktionen der weiteren Telefonapparate einer ersten Überprüfung unterzogen werden.

Auf die detaillierte Anschaltung der verschiedenen externen Komponenten gehen wir unter dem Kapitel „Anschluß der externen Komponenten“ noch separat ausführlich ein. Zunächst beschreiben wir den Einbau des betriebsfertigen Bausteins in das Gehäuse.

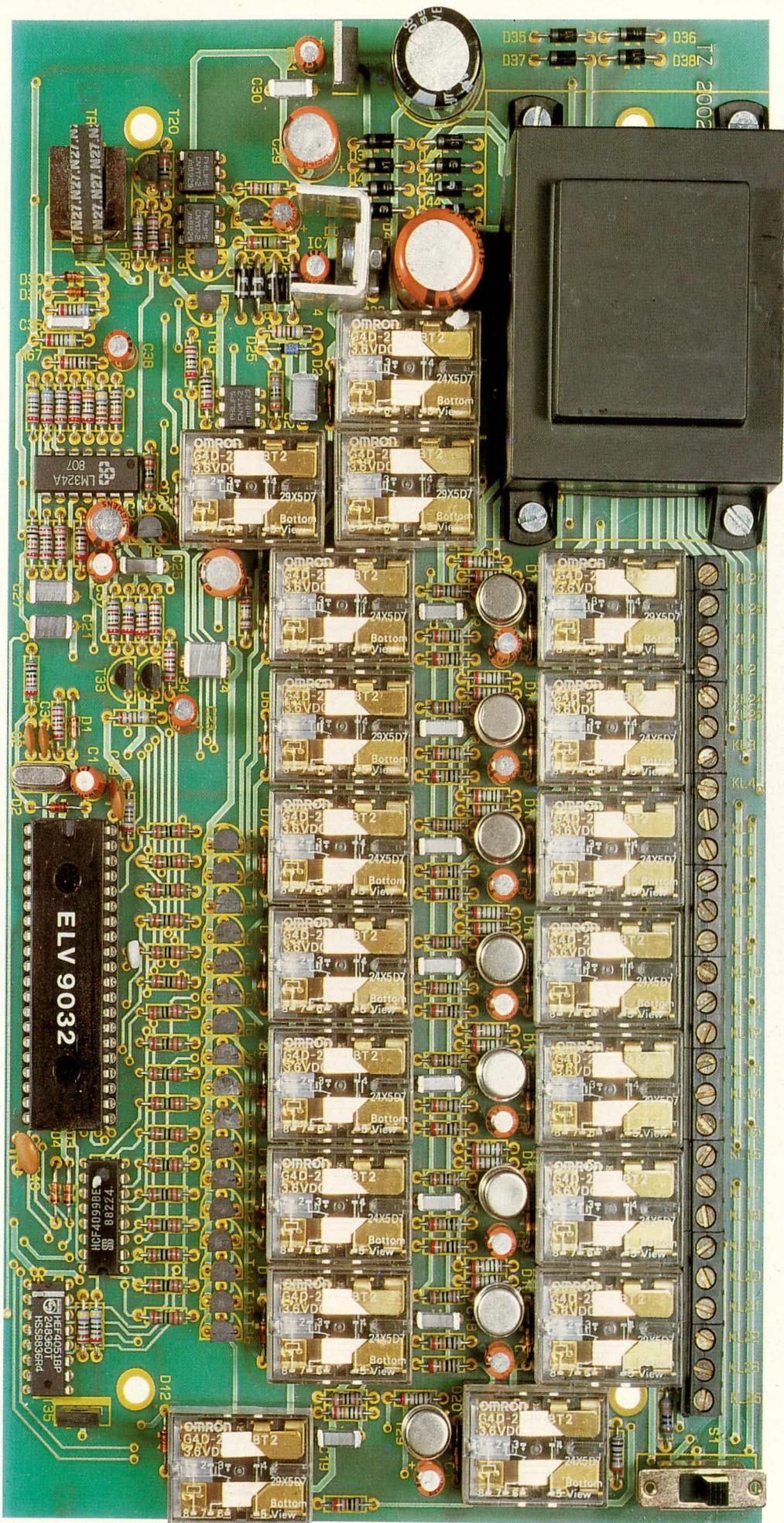
Der Gehäuseeinbau

Zum Einbau des betriebsfertigen Bausteins der Prozessor-Telefonzentrale PTZ 7000 werden zunächst die 4 äußeren Montagesockel der unteren Halbschale mit Schrauben in 4 x 70 mm bestückt. Danach wird die Halbschale auf eine ca. 10 mm starke Unterlage (z.B. Taschenbuch, 2 Bleistifte o.ä.) gestellt, an der die 4 Schraubköpfe ungestört vorbeirutschen und also auf der Arbeitsplatte aufliegen.

Über die 4 ins Gehäuseinnere ragenden Schrauben wird nun zunächst je eine Scheibe $\varnothing 10 \times 1,5$ mm gesetzt, gefolgt von je einem Abstandsrollchen mit einer Länge von 5 mm. Das Lüftungsgitter der unteren Halbschale weist zur Gehäusefrontseite hin. Nun wird die Platine der PTZ 7000 über die 4 ins Gehäuseinnere hineinragenden Schrauben gesetzt und langsam abgesenkt.

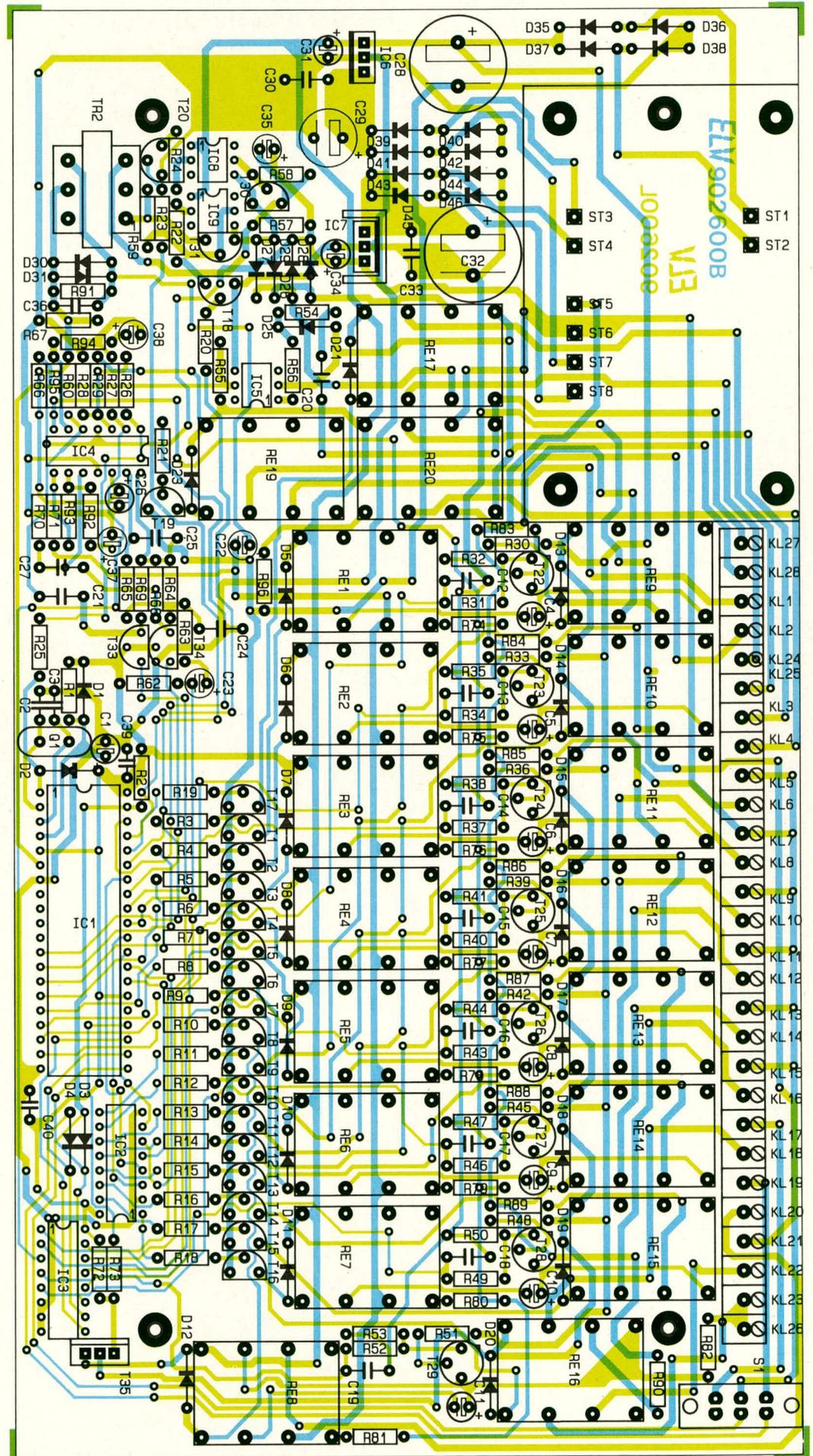
Ist dies bewerkstelligt, folgt auf die Schraubenenden je eine Abstandsrolle mit einer Länge von 55 mm. Hierdurch wird die erforderliche lichte Innenhöhe des Gehäuses von 63 mm gewährleistet.

Durch die anfangs beschriebene Unter-



Ansicht der
 komplett
 bestückten
 doppelseitigen,
 durchkontaktier-
 ten Leiterplatte
 der Prozessor-
 Telefon-Zentrale
 PTZ 7000

Bestückungs-
seite der Platine
der Prozessor-
Telefon-Zentrale
PTZ 7000
(Leiterbahnver-
lauf der Plati-
nenunter-
seite: gelb
Leiterbahnver-
lauf auf der
Bestückungs-
seite: hellblau)



lage werden die Abstandsrollen oben nun auf etwa 10 mm Tiefe offen sein, was die elegante Montage des Gehäuseoberteils über Hilfs-Zentrierstifte möglich macht. Diese Stifte (z.B. überzählige Schrauben M 4 x 70 mm, kurze Drahtstifte o.ä.) werden von außen durch die 4 Montagebohrungen der oberen Gehäusehalbschale gesteckt und dann in die oben offenen Abstandsrollen geführt, während die Halbschale in entsprechender Position über die Schaltung gebracht wird. Das Lüftungsgitter dieser oberen Halbschale weist hierbei zur Gehäuserückseite. Vor dem endgültigen Aufsetzen des Gehäuseoberteils sind Front- und Rückplatte in ihre Aufnahmenuten der unteren Halbschale zu setzen, worauf das Oberteil langsam abgesenkt wird.

Die Verschraubung erfolgt von der

Unterseite aus, indem das Gehäuse mit einer Ecke über die Tischkante hervorgezogen und die entsprechende Schraube durch die Bohrung der oberen Halbschale hindurch hochgedrückt wird. Der eingesetzte Hilfs-Zentrierstift fällt oben heraus, und eine Mutter M4 kann aufgelegt und angezogen werden. Ist dies für alle 4 Montageschrauben bewerkstelligt, werden Fuß- und Abdeckmodule eingedrückt. Die Fußmodule sind zuvor mit den Gummifüßchen zu bestücken, die sich unter Drehung in die entsprechenden Aufnahmebohrungen einpressen lassen. Die Abdeckmodule sind nur dann zu bestücken, wenn kein weiteres 7000er-Gerät aufgesetzt werden soll. Abschließend sind die beiden Abdeckzylinder bündig in die freigebliebenen mittleren Montageöffnungen der oberen Halbschale

einzudrücken, womit die Gehäusemontage abgeschlossen ist.

Anschluß der externen Komponenten

Bevor das Gehäuseoberteil aufgesetzt und verschraubt wird, sind die externen Komponenten anzuschließen.

Hierzu besitzt die PTZ 7000 im hinteren Leiterplattenbereich rechts neben dem Netztransformator eine 28polige Schraubklemmleiste, die wie folgt zu beschalten ist:

- Der erste Telefonapparat mit der Rufnummer „2“ wird an die Klemmen KL3, 4 angeschlossen, wobei die Polarität keine Rolle spielt. Dieses Telefon dient sowohl als Hauptstelle als auch für spezielle Programmierungen sowie als Not-Apparat während eines Netzspannungsausfalls.

Die Telefone 2-8 werden an die Klemmen KL 5 - KL 18 angeschlossen.

Eine Türsprechstelle kann an die Klemmen KL 19 - KL 21 angeschaltet werden, wobei dann der achte Telefonapparat nicht zu benutzen ist. Ein erdfreier Klingeltaster wird mit KL 19 (Doppelbelegung) und KL 26 angeschlossen.

Der potentialfreie Relaiskontakt für die Betätigung des Türöffners ist an den Klemmen KL 22 und KL 23 herausgeführt.

Ein Anrufbeantworter kann, falls gewünscht, mit den Klemmen KL 27, 28 verbunden werden.

Der Anschluß an eine private Nebensstellenanlage oder ans Postnetz erfolgt über KL 24 („a“) und KL 25 („b“). Der Betrieb der PTZ 7000 am bundesdeutschen Postnetz ist jedoch nicht gestattet.

Mit dem Schiebeschalter S 1, der sich in der hinteren rechten Platinenecke befindet, wird zwischen achtem Telefonapparat (Rufnummer 9) und Türsprechstelle umgeschaltet. Weist der Schalter zur Platinenrückseite, ist der Modus „Türsprechstelle“ aktiviert. Hierbei ist es gleichgültig, ob der achte Telefonapparat angeklemt bleibt oder entfernt wird, da er über den Schalter S 1 im Falle des Türsprechstellen-Modus ohnehin einseitig abgeklemmt ist. Wird der Schiebeschalter in Richtung Gerätefrontseite gebracht, ist umgekehrt die Türsprechstelle und Türklingel deaktiviert und der achte Telefonapparat in Betrieb, d.h. kann in gleicher Weise benutzt werden wie die Apparate 2 - 7. Bei oder nach Umstellen von S 1 muß die PTZ 7000 kurzzeitig ausgeschaltet sein, damit die geänderte Schalterstellung beim Neuinitialisieren korrekt erkannt wird.

Bevor das Gerät seinen vorgesehenen Dienst aufnimmt, ist das Gehäuse ordnungsgemäß in der beschriebenen Weise zu verschrauben. Den Betrieb dieser anspruchsvollen mikroprozessorgesteuerten Telefonzentrale steht damit nichts mehr im Wege.

ELV

Stückliste: Prozessor-Telefon-Zentrale PTZ 7000

Widerstände

22Ω	.....R 96
120Ω	.....R 32, R 35, R 38, R 41, R 44, R 47, R 50, R 53
150Ω	.....R 57
220Ω	.....R 3-R 19, R 21, R 22, R 24
270Ω	.....R 56
330Ω	.....R 82
470Ω	.....R 66, R 67, R 73
680Ω	.....R 91
1kΩ	.....R 30, R 33, R 36, R 39, R 42, R 45, R 48, R 51, R 83-R 90
1,2kΩ	.....R 65
2,2kΩ	.....R 20, R 23, R 28, R 71
3,3kΩ	.....R 29
4,7kΩ	.....R 2, R 54, R 58, R 59, R 62, R 72
10kΩ	.....R 25, R 55, R 74-R 81, R 92, R 94
22k	.....R 1, R 63, R 64
33k	.....R 93
47k	.....R 68, R 69
68k	.....R 95
100k	.....R 26, R 31, R 34, R 37, R 40, R 43, R 46, R 49, R 52, R 60, R 70
470kΩ	.....R 27

Kondensatoren

33pF	.....C 2, C 3
33nF	.....C 36
47nF	.....C 12-C 19, C 25, C 30, C 33
100nF/ker	.....C 39*, C 40*
100nF	.....C 21, C 27
390nF	.....C 24
470nF	.....C 20
1µF/16V	.....C 23
10µF/25V	.....C 1, C 4-C 11, C 22*, C 31, C 34, C 35
22µF/16V	.....C 37, C 38
100µF/16V	.....C 26

470µF/16V	.....C 29
470µF/40V	.....C 32
4700µF/16V	.....C 28

* gegenüber dem Schaltplan geändert

Halbleiter

ELV9032	.....IC 1
CD4099	.....IC 2
CD4051	.....IC 3
LM324	.....IC 4
CNY17	.....IC 5, IC 8, IC 9
7805	.....IC 6
7824	.....IC 7
BD136	.....T 35
BF245	.....T 33, T 34
2N3019	.....T 22-T 29
BC556	.....T 30, T 31
BC558	.....T 1-T 20
ZPD2,7V	.....D 25
1N4001	.....D 35-D 42
1N4002	.....D 43-D 46
1N4007	.....D 26-D 29
1N4148	.....D 1-D 21, D 23, D 30, D 31

Sonstiges

Quarz, 9,216 MHz	.....Q 1
Schiebeschalter, 2 x um, print	.....S1
Omron-Relais,	
3,6V	.....RE 1-RE 17, RE 19, RE 20
1 NF-Übertrager 1:1	
1 Trafo, prim.: 230 V/20 VA	
sek.: 5 V/1 A	
8 V/0,16 A	
60 V/0,12 A	
22 V/0,3 A	
1 Kühlkörper SK13	
5 Schraube M 3 x 5	
5 Mutter M 3	
14 Anschlußleisten, print, 2polig	
1 IC-Sockel, 40polig	