

Prozessor-Telefon-Zentrale PTZ 7000

Teil 1

In dieser neuen von ELV entwickelten mikroprozessorgesteuerten Telefonzentrale sind sämtliche Komfortmerkmale vereinigt, die dem Anwender den Umgang und den Betrieb angenehm gestalten.



Allgemeines

Die 1984 im ELV journal Nr. 35 vorgestellte Telefon-Zentrale TZ 2000 besaß seinerzeit eine ausgefeilte Technik zur Vermittlung von internen Gesprächen. Heute wird an eine moderne Telefonanlage ein erweitertes Komfortbedürfnis gestellt. Von ELV wurde daher unter Einsatz moderner Mikroprozessortechnologie eine vollkommen neue Telefon-Zentrale konzipiert, die in der Tat kaum Wünsche offen lassen dürfte. In Tabelle 1 sind in Kurzform die Funktionsmerkmale der ELV-Processor-Telefon-Zentrale PTZ 7000 aufgeführt. Nachfolgend wollen wir im einzelnen auf die wesentlichen Leistungsmerkmale eingehen:

- Anschlußmöglichkeit an eine private Nebenstellenanlage oder an eine externe Amtsleitung. Letzteres wird von der Deutschen Bundespost zur Zeit (noch) nicht genehmigt. Wir müssen an dieser Stelle daher ausdrücklich darauf hinweisen, daß die PTZ 7000 nicht an das Postnetz angeschlossen werden darf. Obwohl ein Anschluß der PTZ 7000 ans Postnetz meßtechnisch kaum feststellbar ist, sollte man sich an die Bestimmungen halten.

- Einsatz von 2 bis 8 internen Telefonen (Teilnehmer-Nummern 2, 3, ... 9), wobei sämtliche handelsüblichen Post- oder Fernost-Telefone (auch Einhandtelefone) anschließbar sind. Teilnehmer 2 stellt für das System die Hauptstelle dar und hat einige zusätzliche Möglichkeiten, die im weiteren Verlauf dieses Artikels noch näher beschrieben werden.

- Anschlußmöglichkeit einer Torsprechstelle, die anstelle des Teilnehmers Nr. 9 angeschlossen wird. Die Türklingel kann hierbei direkt einen speziellen Türklingelruf in der PTZ 7000 auslösen, und von jedem Apparat aus kann der Toröffner betätigt werden.

- Alle Telefonteilnehmer können durch Wahl der Ziffer „0“ die Amtsleitung erreichen und eine maximal 30stellige Telefonnummer wählen. Teilnehmer, die keine Ferngespräche führen sollen, wohl aber Ortsgespräche oder Notrufe, können entsprechend durch Programmierung blockiert werden.

- Betrieb eines Telefax-Gerätes (anstelle eines Teilnehmers Nr.3 bis Nr. 8), welches dann bei Empfangsbetrieb manuell angesprochen werden muß (= Gesprächsweiterleitung an das Faxgerät). Nach erfolgtem Empfang stellt die PTZ 7000 das Gespräch an den vermittelnden Teilnehmer zurück, der innerhalb von 15 s das Gespräch annehmen muß (ansonsten wird die Verbindung von der PTZ 7000 automatisch beendet). Damit besteht die Möglichkeit, mit einem Gesprächspartner die Übermittlung eines Dokuments zu verein-

Tabelle 1:

Haupt-Funktionsmerkmale der Processor-Telefon-Zentrale PTZ 7000

- Anschlußmöglichkeit ans Postnetz oder an eine private Nebenstellenanlage
- Verwendung von 2 bis 8 internen Telefonen (Teilnehmer-Nr. 2, 3, ... 9)
- Anschluß einer Torsprechstelle, wobei die Türklingel einen speziellen Türklingelruf in der PTZ 7000 auslösen kann und von jedem Apparat aus der Toröffner zu betätigen ist
- Betrieb eines Faxgerätes und/oder Modems an der Anlage
- separater Anschluß für Anrufbeantworter
- umfangreiche Programmiermöglichkeiten (Amtsberechtigung, Halbamtsberechtigung, Rufumleitung, Nachtschaltung, Wahlwiederholung) sowie externe Klingelanschlußmöglichkeiten sind nur einige weitere Features dieser komfortablen Telefon-Zentrale.

baren, es dann zu übermitteln und sofort (ohne erneute Wahl) das übermittelte Schriftstück zu diskutieren.

Bei Fax-Sendebetrieb wird dem Faxgerät bei Einschaltung die Amtsleitung zugewiesen, sofern diese frei ist. Damit muß hier nicht die „0“ zur Amtsholung gewählt werden. Dieses Verhalten kann durch interne Programmierung eingestellt werden.

- Betrieb eines Telefon-Modems an der Anlage. Hierbei entspricht das Verhalten der PTZ 7000 dem Fax-Betrieb.
- Separater Anschluß für einen Anrufbeantworter. Bei einem ankommenden Amtsruf schaltet sich der Anrufbeantworter ein (sofern aktiv) und wird automatisch dann vom Amt getrennt, wenn einer der an der PTZ 7000 angeschlossenen Teilnehmer den Hörer aufnimmt.

- Abhörsicherheit der Anlage, d. h. ein nicht beteiligter Teilnehmer kann nicht unbefugt an einem Gespräch teilnehmen - übrigens ein Feature, das nicht bei allen auf dem Markt erhältlichen Anlagen selbstverständlich ist!

- Anschlußmöglichkeit einer separaten Klingel (über Schaltkontakt). Diese Klingel wird immer bei Amts- oder Türrufen aktiviert.
- Teilnehmer 2 ist als Hauptstelle geschaltet, von dem aus spezielle Geräteprogrammierungen durchführbar sind.

- Alle Telefon-Teilnehmer können durch Wahl ihrer eigenen Teilnehmer-Nummer in den Programmiermodus der PTZ 7000 gelangen, in dem folgende Features festgelegt werden:

Merkmale der PTZ 7000 befaßt haben, wollen wir im folgenden die Bedienung der Anlage im einzelnen erläutern.

Betriebsanleitung

Die PTZ 7000 arbeitet zusammen mit „normalen“ Wähltelefonen ohne Erdtaste. Trotzdem können sämtliche Funktionen, wie sie von Telefonen mit Erdtaste bekannt sind, in bezug auf Gesprächsweitermittlung, Amtsholung usw., ohne jede Einschränkung ausgeführt werden. Der zentrale Mikroprozessor des Typs ELV 9032 sorgt für eine komfortable und gleichzeitig anwenderfreundliche Bedienung der Anlage.

Damit eine unkomplizierte Kommunikation zwischen dem Benutzer und der PTZ 7000 möglich ist, wurde eine Reihe von 400 Hz-Standardsignalen vorgesehen, deren Bezeichnungen und schematische Darstellungen in Tabelle 2 zusammengefaßt sind.

Im folgenden soll nun die Bedienung der Anlage detailliert erläutert werden, wobei wir zunächst den Internverkehr, dann den Amtsverkehr und zuletzt die Anlagenprogrammierung beschreiben.

Anruf eines internen Teilnehmers

Hörer abnehmen. Bei nicht besetzter Anlage ist der Internton zu hören. Nun die Telefon-Nummer des gewünschten Teilnehmers wählen (möglich sind die Nummern 2 bis 9). Wurde 10 s nach dem Abheben

mer angezeigt. Der Ziel-Teilnehmer wird nunmehr 60 s lang gerufen. Sollte der Hörer in dieser Zeit nicht abgehoben werden, erfolgt ebenfalls die automatische Unterbrechung der Verbindung (Besetztton).

Nimmt der Ziel-Teilnehmer den Hörer ab, ist die Verbindung hergestellt und bleibt bis zum Auflegen eines der beiden Gesprächspartner erhalten.

Gespräch mit Torstelle

Ein Besucher hat an der Tür geläutet. Die PTZ 7000 sendet allen Teilnehmern den Türruf. Bei den aufgelegten Teilnehmern klingelt es. Läuft gerade eine interne Verbindung, so erhalten die beiden betreffenden Teilnehmer den Türruf als „Anklopft“. In diesem Fall muß das interne Gespräch unterbrochen werden (Hörer auflegen).

Zur Gesprächsaufnahme mit der Torstelle wird der Hörer aufgenommen, und es ertönt der Internton. Durch Wählen der Ziffer „9“ wird die Verbindung zur Torstelle direkt hergestellt, d. h. an der Torstelle selbst ist keine Bedienung erforderlich.

Mit dem Besucher kann nun gesprochen werden. Durch erneute Wahl der Ziffer „9“ kann der Türöffner für 5 s aktiviert werden. Unmittelbar nach dem Wählvorgang zur Betätigung des Türöffners ist die Verbindung wiederhergestellt, und das Gespräch könnte fortgesetzt oder das Türöffnergereusch empfangen werden. Durch Auflegen des Hörers wird die Verbindung unterbrochen und der Türöffner vorzeitig abgeschaltet.

Abgehendes Amtsgespräch

Nach dem Aufnehmen des Hörers ertönt bei nicht besetzter (= kein Gesprächsbetrieb) Anlage der Internton. Zur Amtsholung die Ziffer „0“ wählen und den Amtston abwarten. Das Wählen der Ziffer „0“ muß innerhalb von 10 s nach dem Aufnehmen des Hörers erfolgen, da sonst die Anlage auf Besetztton schaltet.

Nach dem Ertönen des Amtstones wird in gewohnter Weise die Rufnummer des gewünschten Fernsprechteilnehmers gewählt. Bis auf das zusätzliche Wählen der Ziffer „0“ zur Amtsholung verhält sich die Anlage für abgehende Amtsgespräche wie ein „normales“ Telefon. Zwischen der Wahl der einzelnen Ziffern dürfen allerdings keine Pausen über 10 s gemacht werden.

Die PTZ 7000 erkennt bei abgehenden Amtsgesprächen an einer Pause über 10 s, daß die Externwahl abgeschlossen ist. Die dann später gewählte Ziffer wird für die Weitermittlung benutzt (Sekretärinnenfunktion), auf die wir noch separat eingehen.

Nach dem Verbindungsaufbau kann das Telefonat wie üblich geführt werden. Zur Gesprächsbeendigung wird einfach der Hörer aufgelegt.

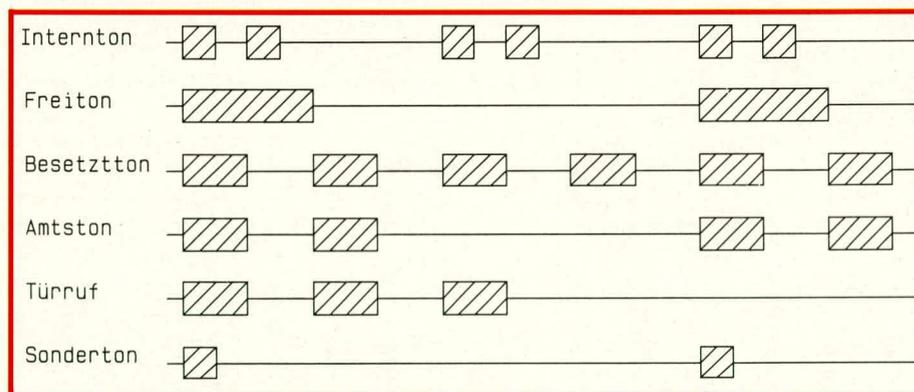


Tabelle 2:
Schematische Darstellung und Bezeichnung von 400 Hz-Standardsignalen, die von der PTZ 7000 ausgegeben werden.

- Rufumleitung (die ankommenden Gespräche werden auf einen anderen Apparat umgelegt)
- Nachtschaltung (Amtsgespräche kommen nur am vorgewählten Teilnehmer an)
- Wahlwiederholung (wurde von diesem Teilnehmer zuletzt ein Amtsgespräch gewählt, kann diese Wahl wiederholt werden)
- Ruhe am Telefon (kein Amtsanruf, kein interner Ruf des Teilnehmers möglich)

keine Rufnummer gewählt, schaltet die Anlage automatisch auf Besetztton, wodurch die PTZ 7000 für andere Teilnehmer freigegeben wird.

Nach erfolgter Wahl wird durch den Freiton das Klingeln beim Ziel-Teilneh-

Nachdem wir uns mit den wesentlichen

Rückfrage halten

Soll während eines laufenden Amtstelefonates zwischen einer internen Verbindung „eingeschoben“ werden, ist dies wie folgt möglich:

Während des Amtstelefonates wird von dem telefonierenden Teilnehmer die Rufnummer des gewünschten Intern-Teilnehmers (Nr. 2 bis 9) gewählt. Die PTZ 7000 erkennt die Wählpulse und trennt vorübergehend den Amtssprechkreis, ohne jedoch die Amtsleitung zu unterbrechen (der externe Teilnehmer ist in Wartestellung). Die Internverbindung wird hergestellt. Nach Rücksprache mit dem internen Ziel-Teilnehmer erfolgt die Zurückgabe zum Amtsgespräch - entweder durch Wählen der Ziffer „0“ oder durch Auflegen des Ziel-Teilnehmers. Sollte dieser nicht innerhalb von 60 s den Ruf beantworten (Hörer aufnehmen), wird das Amtsgespräch automatisch wiederhergestellt, vorzeitig jedoch durch Wählen der Ziffer „0“.

Weitergabe eines Amtsgespräches

Der Ablauf erfolgt im wesentlichen wie bei „Rückfrage halten“, jedoch wird das Gespräch, nachdem die Intern-Verbindung zum Ziel-Teilnehmer hergestellt wurde, durch Auflegen des Start-Teilnehmers weitergegeben, d. h. nun ist der externe Anrufer mit dem internen Ziel-Teilnehmer verbunden.

Umlegen eines Gesprächs

Oftmals ist es wünschenswert, daß ein Gespräch von einem anderen Telefonanschluß weitergeführt werden soll, weil z. B. der Gesprächsbeginn in der Werkstatt erfolgte und nun im Büro anhand von Unterlagen weitergeführt werden soll. Hierzu läßt sich das Amtsgespräch ohne fremde Hilfe wie folgt umlegen:

Im laufenden Gespräch Telefonnummer des Ziel-Teilnehmers wählen und Freiton abwarten. Danach Hörer auflegen. Der Ziel-Teilnehmer kann den Hörer abnehmen und ist sofort mit dem Amtsteilnehmer verbunden.

Wird nicht innerhalb von 60 s das Klingeln beantwortet, schaltet die PTZ 7000 in den sogenannten Amtsfehlerstatus. Auf allen Apparaten ertönt für etwa 30 s der Amtsruf in etwas schnellerer Folge als normal, als Hinweis auf diesen Fehlerfall. Durch Aufnehmen eines Hörers ist der betreffende Teilnehmer mit dem externen Teilnehmer (Amtsgespräch) verbunden. Wird kein Hörer aufgehoben, erfolgt die Trennung der Amtsverbindung, und die Anlage geht in den Ruhestatus zurück.

Ankommendes Amtsgespräch

Bei ankommenden Amtsgesprächen klingeln alle Telefonapparate sowie die eventuell angeschlossene externe Zusatzklingel. Beim Aufnehmen eines Hörers wird

sofort die Amtsverbindung hergestellt, d. h. man kann in gewohnter Weise, ohne auf Besonderheiten zu achten, telefonieren.

Soll während des Amtsgespräches ein interner Teilnehmer angewählt oder das Amtsgespräch weitervermittelt werden, erfolgt dies in bereits beschriebener Weise durch Wählen der Rufnummer (Nr. 2 bis 9) des Ziel-Teilnehmers (im Gegensatz zum abgehenden Amtsgespräch kann hier sofort, d. h. ohne zehnstündige Pause, ein interner Teilnehmer angewählt werden, da die PTZ 7000 bei ankommenden Amtsgesprächen nicht zwischen Fernwahl und interner Wahl unterscheiden muß).

Wird während eines ankommenden Amtsgespräches eine interne Verbindung geführt, wird ähnlich wie beim „Ruf der Torstelle“ über den „Anklopftön“ zum Abbruch des internen Gespräches durch Auflegen des Hörers aufgefordert.

Die Amtspriorität (d. h. Start-Teilnehmer ist mit dem Amt-Anrufer verbunden auch ohne Wählen einer „0“) wird 10 s nach dem letzten Amtsklingelzeichen gelöscht, d. h. innerhalb dieser Zeitspanne schaltet die PTZ 7000 den Start-Teilnehmer ans Amt, selbst wenn der Amtsanrufer inzwischen aufgelegt haben sollte.

Torruf bei laufendem Amtsgespräch

Prinzipiell wird hier wie bei „Rückfrage halten“ vorgegangen:

Ziffer „9“ wählen, mit der Torsprechstelle sprechen, eventuell Tür öffnen, dann Ziffer „0“ wählen und Amtsgespräch weiterführen.

Sollte versehentlich während des Gespräches aufgelegt werden, so schaltet die PTZ 7000 in den Amtsfehlerstatus (siehe „Umlegen eines Gesprächs“).

Betrieb eines Anrufbeantworters

Über 2 separate Klemmen (KL 27, 28) kann ein handelsüblicher Anrufbeantworter an die PTZ 7000 angeschlossen werden. Dieser ist im Grundzustand der Anlage direkt mit der Amtsleitung verbunden. Im aktiven Zustand wird sich der Anrufbeantworter in gewohnter Weise bei einem ankommenden Amtsanruf einschalten und seine Information wiedergeben oder eine Nachricht aufzeichnen. Sobald jedoch ein an die PTZ 7000 angeschlossener Teilnehmer den Hörer aufnimmt, wird der Anrufbeantworter von der Amtsleitung getrennt, und der betreffende Teilnehmer kann nun direkt mit dem Amtsanrufer sprechen.

Zur Beendigung des Gespräches wird einfach der Hörer aufgelegt. Hierbei wird die Amtsleitung wieder auf den Anrufbeantworter geschaltet. Sollte dieser den Ansagetext noch nicht beendet oder ausgeschaltet haben, bleibt die Amtsleitung solange angeschaltet, bis auch der Anrufbeantworter ausschaltet. Da die meisten komforta-

Programmier-Tabelle 3

- * 3 0 ⇒ Ruhe vor dem Telefon: Die Apparatklingel wird deaktiviert, der Anrufer erhält einen Besetztton. Das Telefon selbst ist sonst normal nutzbar.
- * 3 # ⇒ Rufumleitung: Alle Anrufe werden auf # umgeleitet. Telefon weiter nutzbar.
- * 3 * ⇒ Rufumleitung/Ruhe vor dem Telefon aufheben (entspricht Rufumleitung auf sich selbst)
- * 4 ⇒ Amtswahlwiederholung: Wurde von diesem Apparat das letzte Amtsgespräch gewählt, so wird die Wahl wiederholt, ansonsten: Besetztton
- * 8 # ⇒ Nachtschaltung einschalten auf Teilnehmer #
- * 8 0 ⇒ Nachtschaltung aufheben. Amts- und Torruf geht an alle Apparate
- * 8 1 ⇒ Nachtschaltung ein: Amts- und Torruf geht auf den zuletzt eingestellten Teilnehmer

Folgende Programmierungen lassen sich nur von der Hauptstelle (Teilnehmer-Nummer 2) durchführen:

- 200 ⇒ System-Reset. Alle Speicher werden gelöscht, alle Gespräche abgebrochen.
- 21 # 1 ⇒ Teilnehmer # ist vollamtsberechtigt. Ferngespräche (mit 0 beginnen) können geführt werden.
- 21 # 2 ⇒ Teilnehmer # ist halbamtsberechtigt. Es können nur Ortsgespräche geführt werden (die erste Ziffer darf keine „0“ sein)..
- 21 # 3 ⇒ Teilnehmer # ist ein Fax/Modem. Bei kommendem Amtsruf klingelt der Apparat nicht. Wird vom Startteilnehmer ein Amtsgespräch auf Teilnehmer # umgelegt, gibt die PTZ 7000 das Amtsgespräch auf den ehemaligen Start-Teilnehmer zurück, der innerhalb von 15 s den Hörer abnehmen muß (sonst Gesprächsabbruch/s. o.).

blen Geräte jedoch über eine Sprachsteuerung nach wenigen Sekunden Sprechpause automatisch stoppen, wird normalerweise der Anrufbeantworter vor Gesprächsbeendigung der Teilnehmer selbsttätig ausgeschaltet haben.

Programmierung der PTZ 7000

Einige Features der PTZ 7000 können von jedem Teilnehmer individuellen Wünschen entsprechend programmiert werden. Dies ist einfach durch „Sich-selbst-anrufen“ machbar, denn Start- und Ziel-Teilnehmer können bei einer internen Verbindung nicht identisch sein. Wählt also der Teilnehmer „2“ die Ziffer „2“ bzw. der Teilnehmer „3“ die Ziffer „3“, ... Teilnehmer „9“ die Ziffer „9“, erkennt die PTZ 7000 daran, daß dieser Teilnehmer den Programmiermodus wünscht.

In der Programmier-Tabelle 3 sind die einzelnen Features und die dazu wählbaren Programmiernummern dargestellt. Ein * bedeutet hierbei das Wählen der eigenen Teilnehmer-Nummer und eine „#“ die Nummer des Ziel-Teilnehmers. Sondergeräte (Fax, Modem) können nicht mit den Features „Ruhe vor dem Telefon“ oder „Nachtschaltung“ versehen werden. Eine erfolgreich vorgenommene Programmierung wird mit dem Sonderton quittiert (Ausnahme: Programmierung „200“)

Zur Schaltung

Die Gesamtschaltung der Prozessor-Telefon-Zentrale PTZ 7000 ist auf einer einzigen, doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte untergebracht, die in ein form-schönes Gehäuse der ELV-Serie 7000 eingebaut werden kann. Die Schaltung selbst besteht aus 5 Funktionsblöcken:

1. Zentralprozessor mit Peripherie und Relaisreiber
2. 8 Teilnehmer-Anschaltegruppen
3. Amtsanschtaltung
4. Tonfilter
5. Netzteil

Die vorstehend aufgeführten einzelnen Funktionsgruppen sollen nun im einzelnen erläutern werden:

1. Zentral-Prozessor

Der zentrale Single-Chip-Prozessor des Typs ELV 9032 (IC 1) übernimmt die gesamte Ablaufsteuerung der PTZ 7000. Hierzu zählen:

1.1. Abfrage der Teilnehmer-Anschaltegruppen:

Die Abfrage erfolgt dynamisch. Hierzu werden an den Ports P 20 bis P 22 Selektionsadressen an den Analog-Multiplexer IC 3 des Typs CD 4051 ausgegeben. Die Selektionsleitungen S 2 bis S 9 führen bei aufgelegtem Hörer ca. 0,5 V und bei aufgenommenem Hörer etwa 3,5 V. Der ab-

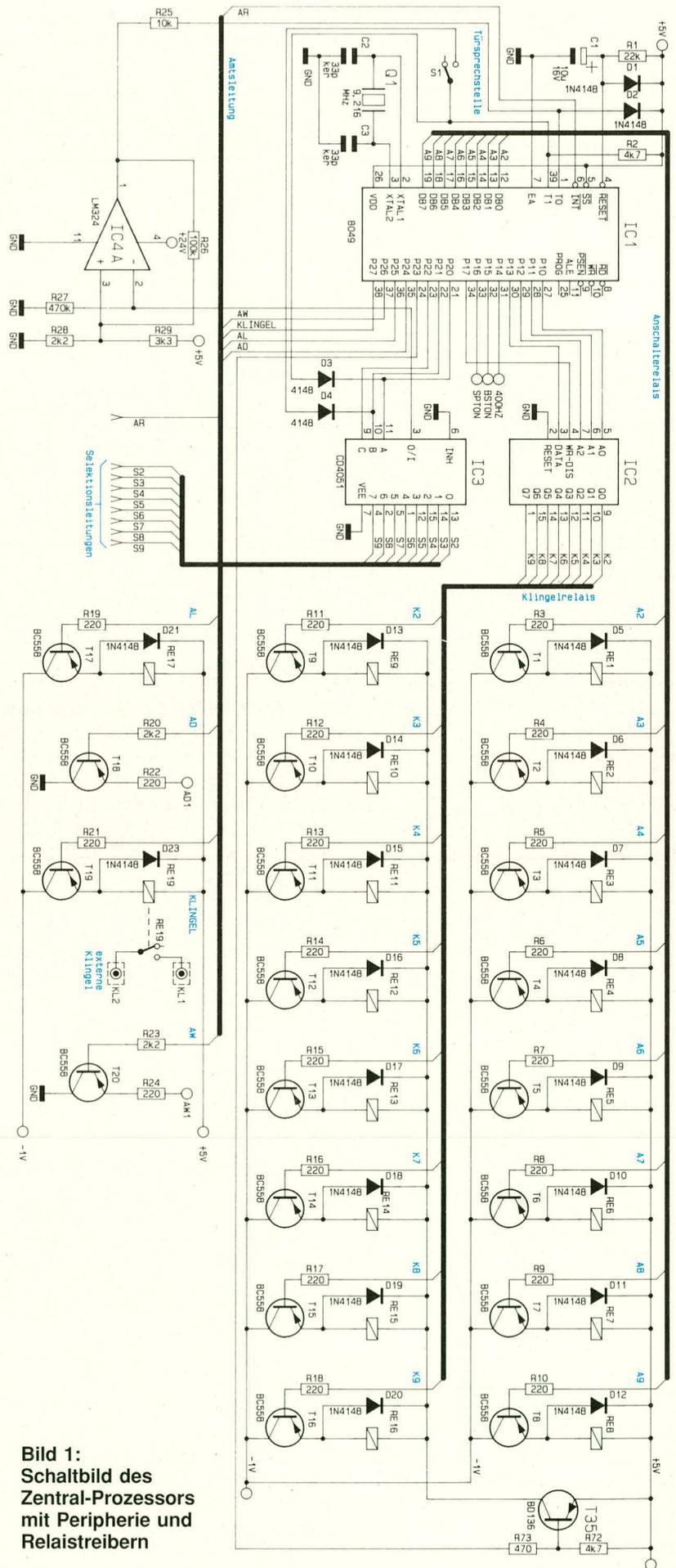


Bild 1:
Schaltbild des
Zentral-Prozessors
mit Peripherie und
Relaisreibern

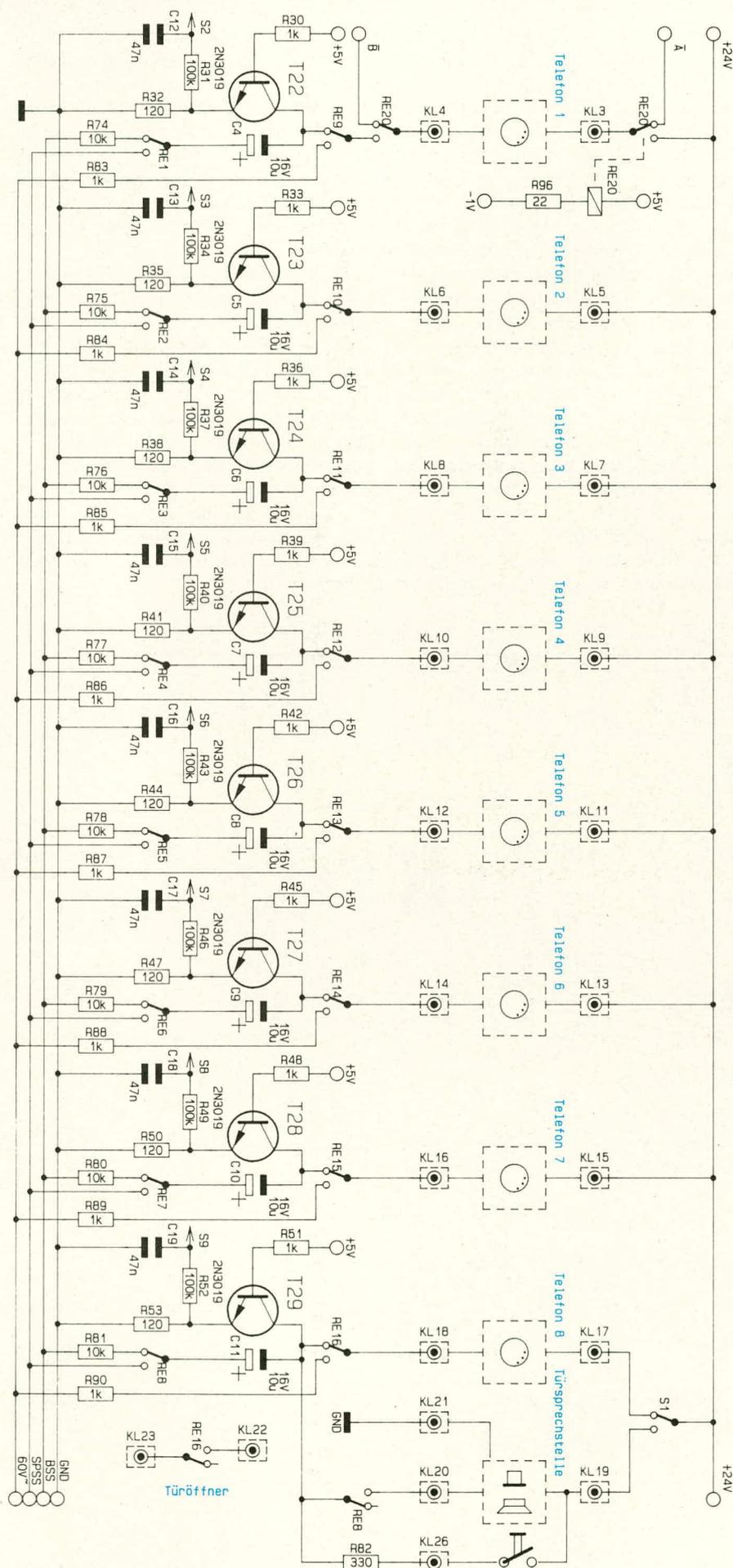


Bild 2: Schaltbild der 8 Teilnehmer-Anschaltgruppen

zufragende Teilnehmer wird mit IC 3 ausgewählt. Von Pin 3 wird das Signal auf den als Schmitt-Trigger geschalteten Operationsverstärker IC 4 (Pins 1 bis 3) gegeben. Mit R 28 und R 29 erfolgt die Festlegung des Umschaltpunktes auf 2 V. Da IC 4 mit 24 V betrieben wird, sorgen R 25 und D 2 für eine Spannungsbegrenzung auf maximal 5,6 V an Pin 1 des IC 1.

1.2. Anschaltung der Teilnehmer an die Sprechsammelschiene:

Dies wird mit den Relais RE 1 bis RE 8 durchgeführt. Da diese Relais mit einer Betriebsspannung von ca. 4 V. arbeiten, erfolgt die Versorgung aus einer separaten Wicklung, deren gemeinsamer Bezugspunkt die positive 5 V-Versorgungsspannung darstellt. Durch die gewählte Schaltung der Transistoren und Basiswiderstände wird sichergestellt, daß bei aktivem L-Pegel des Prozessors die Transistoren sicher durchschalten und die Relais aktiviert werden.

1.3. Anschaltung der Ruf-Wechselspannung an die Teilnehmer:

Dies wird über die Leitungen P 10 bis P 13, P 17 und das IC 2 des Typs CD 4099 durchgeführt. Mit P 10 bis P 12 werden die Adressen des jeweiligen Klingelrelais RE 9 bis RE 16 selektiert. P 13 bestimmt den Relaiszustand EIN oder AUS. Mit P 17 wird diese Information in das jeweilige Ausgangsflipflop eingeschrieben.

Über P 23 und T 35, R 72, R 73 werden die Relais erst nach erfolgreicher Initialisierung aktiviert. Damit wird ein zufälliges Klingeln beim Anlegen der Netzspannung unterbunden.

1.4. Anschaltung der Amtsleitung:

Die Ports P 24 bis P 26 übernehmen die Kontrolle der Amtsanschaltung. P 25 schaltet mit aktivem L-Pegel das Hauptrelais RE 17 ein, P 24 aktiviert über den Optokoppler IC 9 den Sprechübertrager und P 26 läßt über den Optokoppler IC 8 weiterhin einen Linienstrom fließen, wenn der Übertrager abgetrennt ist. Hierüber werden auch die Wählimpulse abgesendet. An INT wird dem Prozessor der Amtsruf signalisiert.

Die Leitung „Klingel“ (P 27) bedient das Relais RE 19. Damit kann an die Klemmen KL 1 und KL 2 (potentialfreier Arbeitskontakt 42 V/1 A) z. B. eine Niederspannungsklingel angeschlossen werden.

Der Schalter S 1 signalisiert über D 3, D 4 sowie R 2 dem Prozessor während der Initialisierung, ob eine Torsprechstelle angeschlossen ist.

Da der Mikroprozessor auch die gesamten Tonsignale erzeugt und die Wahlvorgänge recht genau abgestimmt sein müssen, sind Q 1 (9, 216 MHz) sowie C 2 und C 3 für die Takterzeugung der Zentraleinheit vorgesehen. R 1, C 1 und D 1 sorgen für den Prozessor-Reset beim Einschalten der Netzspannung.

2. Teilnehmer-Anschaltgruppen

Die Teilnehmer sind schaltungsintern an ihre jeweils zugehörige Anschaltgruppe angeschlossen. Daher sind 8 Anschaltgruppen vorhanden, die im wesentlichen identisch sind. Lediglich Teilnehmer 2 und 9 haben eine leicht geänderte Anschaltung, damit sie den Erfordernissen als Hauptstelle bzw. Torstelle gerecht werden.

Zur Übersichtlichkeit der weiteren Beschreibung wollen wir uns auf Teilnehmer 3 konzentrieren. Die PTZ 7000 befindet sich in Ruhelage, d. h. es läuft kein Gespräch. Der Telefon-Apparat ist an den Klemmen KL 5 (a-Ader) und KL 6 (b-Ader) mit der PTZ 7000 verbunden. Während KL 5 direkt mit der Betriebsspannung von +24 V verbunden ist, liegt KL 6 am Kollektor des Transistors T 23, der mit R 33 und R 35 eine Konstantstromquelle für einen Strom von ca. 35 mA bildet.

Wird der Hörer abgehoben, fließt von +24 V ausgehend ein Strom über KL 5,

den Telefon-Apparat, KL 6, RE 10 in die Konstantstromquelle. Der im Bereich von 0 bis 35 mA dem Sprechstrom proportionale Spannungsabfall an R 35 wird über das Siebglied R 34, C 13 an den Adreßmultiplexer IC 3, Pin 14 gelegt. Der Prozessor erkennt den Status „Hörer abgenommen“ bei einem Mindeststrom von ca. 25 mA. R 34, C 13 dienen zur Störunterdrückung bei größeren Leitungslängen. Durch diese Art der Sprechstromdetektierung und die relativ große Spannungsfestigkeit von T 23 ist der Prozessor teil gegen äußere Störungen gut gesichert.

Befindet sich RE 2 in Ruhelage, so erhält der Teilnehmer über die Besetzt-Sammelschiene und R75, C 5 den Besetztton. Der Prozessor muß also extern bei Erreichen eines solchen Zustandes nichts weiter tun als RE 2 zu deaktivieren. Intern sorgen jedoch eine Reihe von Testprogrammen dafür, daß der Teilnehmer z. B. mindestens ca. 500 ms lang aufgelegt hat, damit beim nächsten Aufnehmen dieser Teilneh-

mer als Start-Teilnehmer erkannt werden kann (sofern kein anderer Betrieb herrscht).

Befand sich die Anlage vorher in Ruhelage, so wird nach erkanntem „Hörer abgenommen“ vom Prozessor das Relais RE 2 aktiviert. Damit wird der Sprechwechselstrom über C 5 an die Sprechsammlerschiene SPSS gelegt. Zusätzlich wird vom Prozessor an SPSS der Internton aufgeschaltet.

Da Konstantstromquellen bekanntlich einen gegen unendlich strebenden Innenwiderstand haben, kann nun ein Gleichstrom in den Teilnehmer eingepreßt werden, während der Sprechwechselstrom über die niederohmige Sprechsammlerschiene abfließt. Damit ist die Verständigung nahezu ohne Dämpfung möglich. Die Wählimpulse werden über die jeweilige Selektionsleitung erkannt und ausgewertet. Das Relais RE 10 legt bei nicht detektiertem Sprechstrom die Klingelspannung über den Schutzwiderstand R 84 an den Telefonapparat.

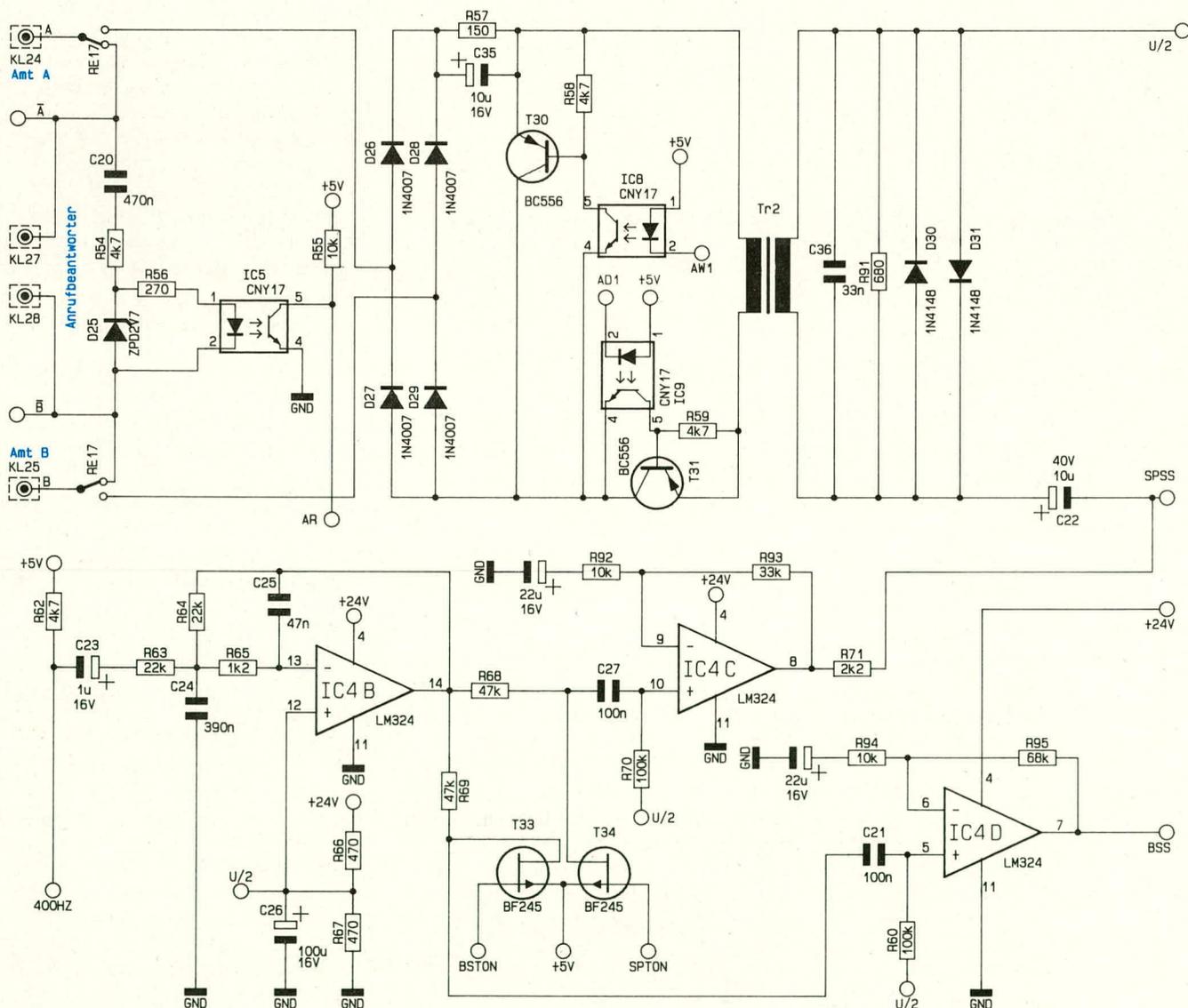


Bild 3: Schaltbild der Amtsanschlaltung (oben) sowie der Tonfilter

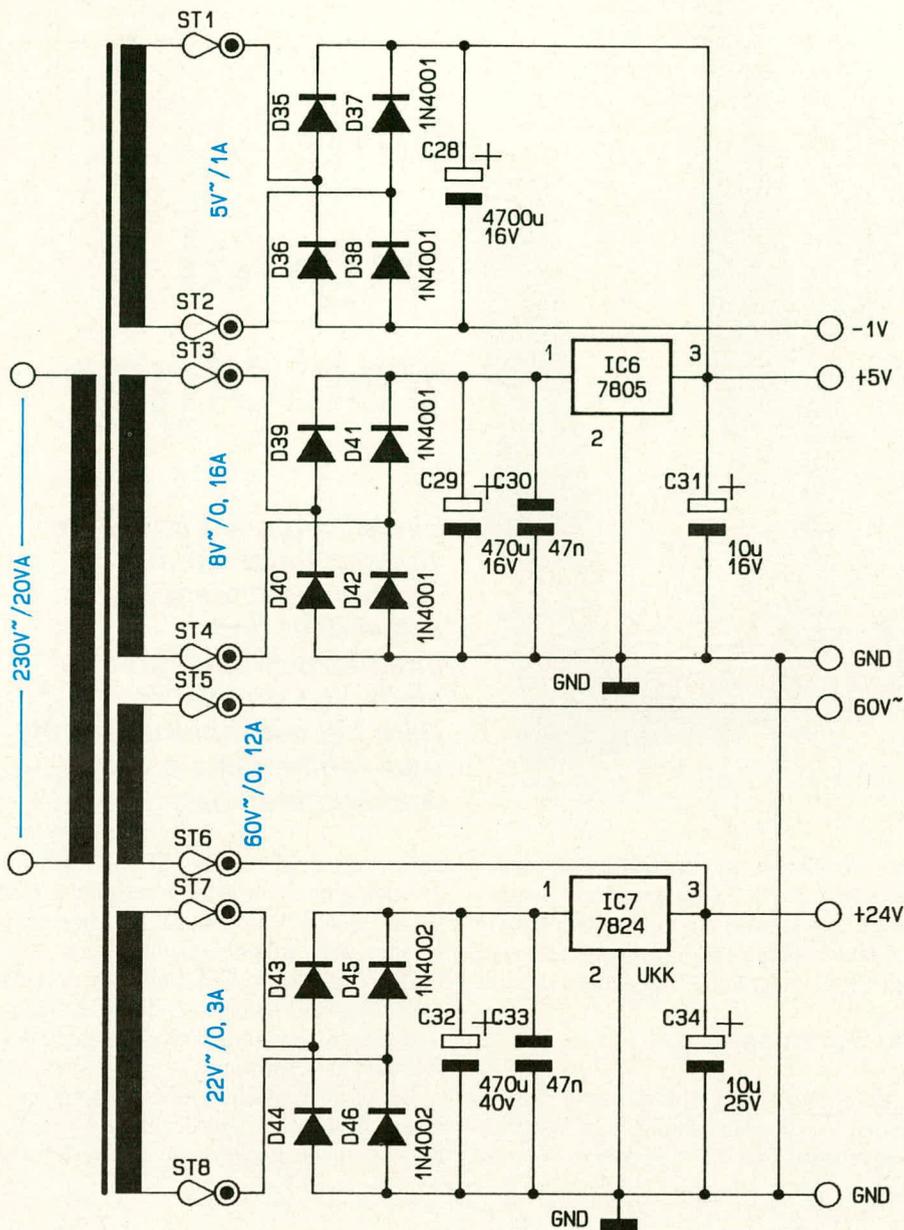


Bild 4: Schaltbild der Stromversorgung der PTZ 7000

Beim Teilnehmer 2 liegt im Apparatekreis zusätzlich noch das Relais RE 20. Hierdurch wird bei Netzausfall der Zugang dieses Apparates zur Amtsleitung aufrechterhalten. Sobald die Versorgungsspannung anliegt, zieht dieses Relais an, und der Teilnehmer 2 ist mit der PTZ 7000 verbunden, während bei abgefallenem Relais dieser Teilnehmer direkt an der Amtsleitung liegt.

Mit dem Schalter S 1 kann beim Teilnehmer Nr. 9 zwischen Telefon und Torstelle gewählt werden. In Stellung „Telefon“ ist das Verhalten genau wie bei Teilnehmer Nr. 3 beschrieben. In Stellung „Torstelle“ wird diese über die Klemmen 19 und 21 mit 24 V versorgt. Das Relais RE 8 schaltet bei einem Gesprächsaufbau KL 20 (Sprechleitung) an die Konstantstromquelle. Der Klingeltaster (KL 19 und KL 26) prägt über R 82 einen Strom in T 29 ein, der den Prozessor das Sondersi-

gnal „Türruf“ auslösen läßt. Im Modus „Torstelle“ wird RE 16 zum Aktivieren der Türöffnerfunktion angesprochen.

3. Amtsanschaltung

An dieser Stelle möchten wir nochmals ausdrücklich darauf hinweisen, daß der Anschluß der PTZ 7000 von der Deutschen Bundespost nicht genehmigt ist, d. h. der Anschluß ist verboten. Da der Preis der meisten postalisch zugelassenen Anlagen jenseits von DM 10.000 liegt, muß man sich, will man dieses „kleine“ Feature erwerben, nötigenfalls mit entsprechenden Preisen vertraut machen. Doch kommen wir nun zur Schaltung der Amtsanspannung im einzelnen:

Über die Klemmen KL 24 (a-Ader) und KL 25 (b-Ader) wird die Amtsleitung (z. B. aus einer Nebenstellenanlage, die nicht ans Postnetz angeschlossen wurde) an die PTZ

7000 angeschlossen. Im Ruhezustand des Relais RE 17 wird über C 20, R 54, R 56 und IC 5 ein anstehendes Klingelsignal erkannt. D 25 bietet einen Überlastschutz und verhindert, daß sich C 20 durch einen Gleichrichtereffekt von IC 5 auflädt.

An KL 27 und KL 28 kann ein Anrufbeantworter angeschlossen werden. Bei dieser Anschaltung ist gewährleistet, daß der laufende Anrufbeantworter abtrennt und das Gespräch weitergeführt werden kann.

Die Dioden D 26 bis D 29 sichern die korrekte Anschlußpolarität. R 57 und C 35 bilden zusammen mit Tr 2 den von der Fernmeldeverwaltung geforderten Leistungsstandard nach. T 30 und IC 8 halten den Linienstrom bei abgeschaltetem Tr 2 aufrecht, während T 31 und IC 9 die Anschaltung des Übertragers Tr 2 an das Amt steuern. Sekundärseitig stellen C 36, R 91, D 30, D 31 sowie C 22 die Anpassung an die SPSS und den Schutz der PTZ 7000 sicher.

4. Tonfilter

Port P 14 gibt ständig ein Rechtecksignal mit $f = 400$ Hz aus. Allerdings klingt ein Rechtecksignal aufgrund seines starken Oberwellengehaltes im allgemeinen nicht angenehm. Daher wurde ein Tiefpaßfilter zweiter Ordnung mit einer oberen Grenzfrequenz von ca. 450 Hz nachgeschaltet (IC 4 B) und mit IC 4 C für den SPSS und mit IC 4 D für den Besetztkanal nachverstärkt. T 33 (Besetzttschiene) und T 34 (SPSS) schließen das jeweilige Signal prozessorgesteuert wechsellspannungsmäßig kurz. Somit kann der Prozessor über T 34 die jeweiligen Signaltöne weitergeben.

5. Netzteil

Das Netzteil erzeugt insgesamt 4 Spannungen. Zum einen handelt es sich hierbei um die positive 5 V-Versorgungsspannung für den Prozessor sowie die +24 V-Spannung für die Teilnehmer. Bei diesen beiden mit IC 6 (+5 V) und IC 7 (+24 V) stabilisierten Spannungen stellt GND den entsprechenden Bezugspunkt dar.

Zum anderen ist für die Relais eine unstabilisierte Spannung von ca. 4 V vorgesehen, deren positiver Bezugspunkt mit der stabilisierten +5 V-Spannung verbunden ist. Zu guter Letzt steht noch die Rufwechselspannung von ca. 60 V bereit, die mit dem positiven Anschluß der 24 V-Teilnehmerspannung verbunden ist.

Bei Spannungsmessungen ist genau auf die richtigen Bezugspunkte der Spannungen zu achten, damit Meßfehler ausgeschlossen werden.

Nachdem wir uns ausführlich mit der Schaltungstechnik der PTZ 7000 befaßt haben, stellen wir Ihnen im zweiten Teil dieses Artikels den Nachbau und die Inbetriebnahme dieser komfortablen Telefonzentrale vor.