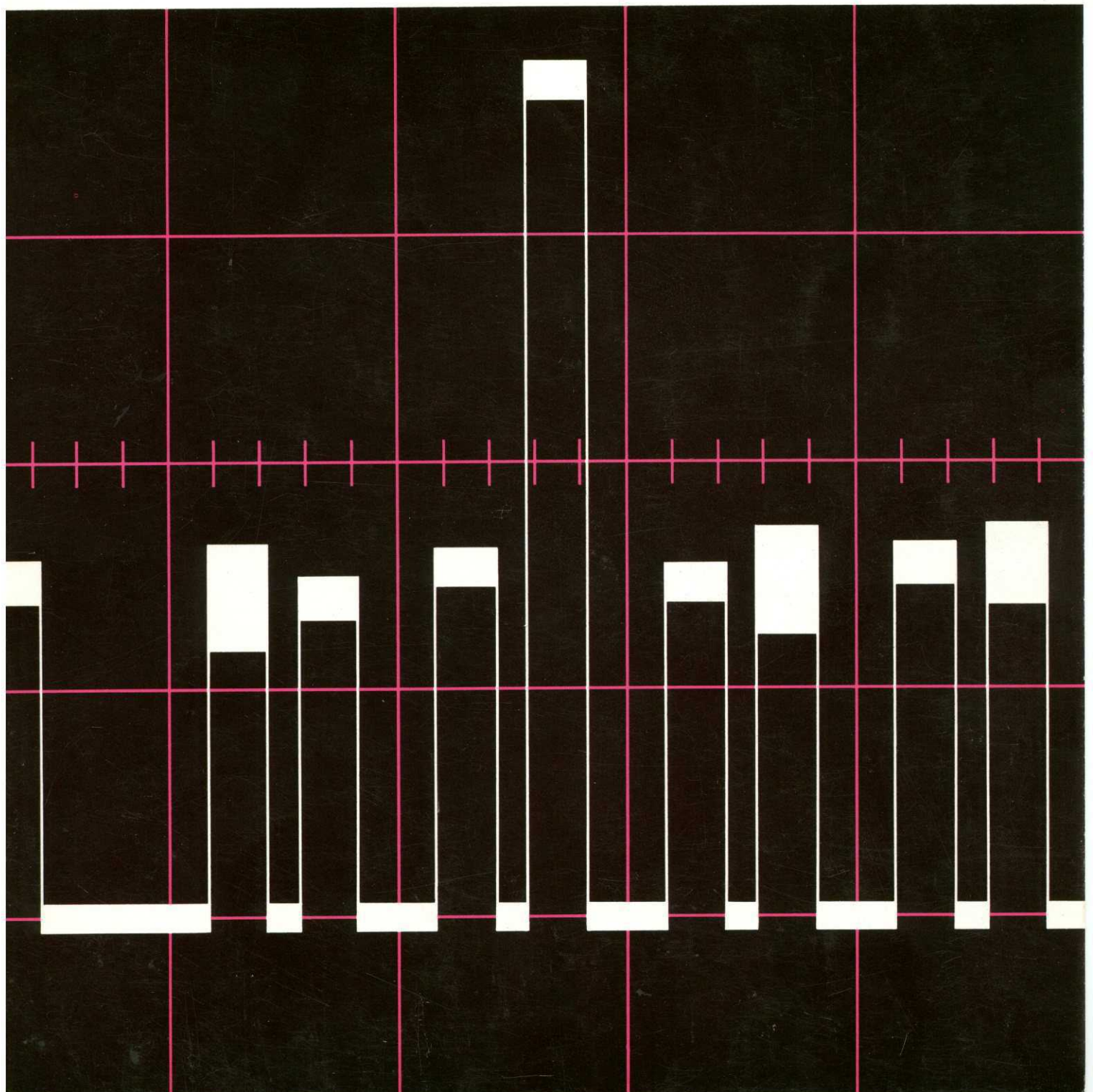




NACHRICHTEN

75 Heft 76



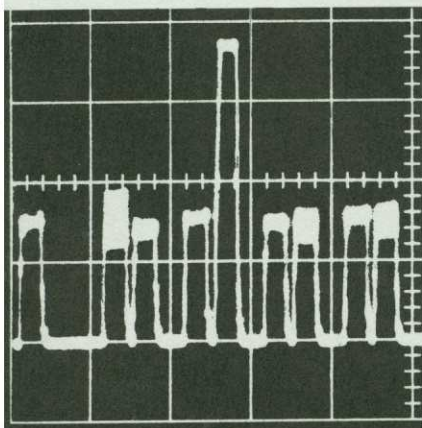


NACHRICHTEN

TELEFONBAU UND NORMALZEIT FRANKFURT AM MAIN 1975 HEFT 76

INHALT

Carl-Ludwig Plank	TN auf dem Weg zur Vollelektronik	3
Manfred Göller	TN-System 6030 Zeitmultiplex – ein Vermittlungssystem für Sprache und Daten	7
Wolfgang Girscher, Dieter Krämer	TN-System 6030 Zeitmultiplex – Konstruktion und Aufbau	14
Philip Ashley, Klaus Ertner	TN-System 6030 Zeitmultiplex – seine frei programmierbare Ergänzungseinrichtung	21
Rolf Döring, Peter-Klaus Nippraschk	TN-System 6030 Zeitmultiplex – eine Investition für die Zukunft	27
Frank Paulukat, Adolf Schmidt	TN-Fernsprechapparate im neuen Design	31
Jens Freese	VEZIR – ein Gerät zur Datenerfassung für Untersuchungen im Fernsprechverkehr	39
Wolf Mutze	UGM 2010 – Universelles Gefahrenmeldesystem mit modularem Aufbau	43
Robert Ludes, Peter Rüdél	Ein Anzeigesystem nach dem Baukastenprinzip mit bistabilen Anzeigeelementen	49



Das Titelbild ist eine grafische Interpretation des nebenstehenden Oszillogramms. Es zeigt die PAM-Signale von fünf Verbindungen in unterschiedlichen Stadien auf der Sammelschiene des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex. Dabei entspricht der Abstand zwischen zwei senkrechten Linien der Zeitlage einer Verbindung. In der 1. Zeitlage hat Teilnehmer A abgehoben, aber noch nicht gewählt; in der 2. Zeitlage spricht Teilnehmer A, Teilnehmer B hört; in der 3. Zeitlage wird Teilnehmer B gerufen, Teilnehmer A erhält Freiton; in der 4. und 5. Zeitlage spricht jeweils der Teilnehmer B.

Herausgeber: Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main
Für den Inhalt verantwortlich: Peter V. Erdmann · Redaktion:
Gerard Blaauw; Günter Mühlstädt · Grafische Gestaltung:
Hermann Kilian · Lichtbilder: Jochen Schade · Lithographien:
SO REPRO Stritt und Osterrieth, Frankfurt am Main · Druck:
Frankfurter Societäts-Druckerei, Frankfurt am Main.
© 1975 by Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt am Main.
Die TN-Nachrichten erscheinen in zwangloser Folge.
Das Fotokopieren einzelner Beiträge, auch für berufliche
Zwecke, ist erlaubt. Nachdruck mit Quellenangabe ist nur
nach vorheriger Genehmigung der Schriftleitung gestattet.

TN auf dem Wege zur Vollelektronik

Karl-Ludwig Plank

Seit der Erfindung des Transistors haben die Wechselwirkungen zwischen elektronischer Technologie und systemtheoretischer Bearbeitung informationsverarbeitender Prozesse unsere Welt in entscheidendem Maße geprägt. Auch die Struktur der größten informationsverarbeitenden Maschine der Menschheit – das Fernmeldenetz – hat sich dadurch in den vergangenen Jahren gewandelt.

Der bereits vor Einführung elektronischer Mittel in die Vermittlungstechnik vollzogene Übergang von der schritthal tenden Wählervermittlungstechnik zur indirekt gesteuerten Schaltervermittlungstechnik hat vorzügliche Voraussetzungen für den Einsatz der elektronischen Technologie in den prozessorähnlichen Steuerwerken solcher indirekt gesteuerter Vermittlungen geboten. Mögen auch gegenwärtig noch in großem Umfange allorts elektromechanische Systeme beschafft und eingesetzt werden, so ist doch seit nahezu einem Jahrzehnt die elektronische Steuerung in der Entwicklung bestimmend und weltweit in wachsendem Umfange auch in der Produktion und im Einsatz [1, 2, 3, 4].

Der relativ schnelle Übergang von der Elektromechanik zur Elektronik ist dabei technologisch durch das Vordringen der integrierten Halbleiterschaltungen und den Einsatz der gedruckten Leiterplatten bestimmt. Hauptproblem dieser Entwicklungsphase ist das Anpassen der Erkenntnisse der Informations- und Datenverarbeitung an die Belange der Steuerungsprozesse in Fernmeldenetzen. Im Unterschied zu Datenverarbeitungsanlagen nämlich ist jede einzelne Vermittlung nur ein Teilelement der großen Einheit „weltweites Fernmeldenetz“, das im Zeitalter der Nachrichtensatelliten und der automatischen Fernwahl immer enger zusammenwächst. Kompatibilität ist daher Grundlage einer jeden Neuentwicklung im Fernmeldenetz und rechtfertigt auch den Einsatz von Wählervermittlungen noch über lange Zeiträume.

Elektronische Steuerwerke werden nicht nur in Vermittlungen für das öffentliche Fernmeldenetz eingesetzt, sondern in steigendem Umfange auch in Nebenstellenanlagen. Hier erleichtern sie den Einsatz des unternehmenseigenen Fernmeldenetzes für Zwecke der innerbetrieblichen Datenverarbeitung und bieten erweiterte Möglichkeiten für den Fernsprechkomfort. Kostensenkungen durch fortschreitende Halbleiterintegration und neue Produktionstechnologien lassen ein Vordringen dieser elektronischen Steuerwerke zu kleineren Vermittlungseinheiten erkennen, selbst kleinste Vermittlungen werden darauf untersucht, ob großintegrierte Schaltungen kostendeckend eingesetzt werden können.

Die Einführung elektronischer Steuerwerke bietet dem Be-

nutzer eine Reihe von Vorteilen, die für jeden Einzelfall unterschiedlich zu bewerten sind:

Neue Wahlverfahren – zum Beispiel tonfrequente Tastenwahl;

Schneller Verbindungsaufbau;

Erhöhter Bedienkomfort – zum Beispiel Kurzwahl;

Bessere Kostenüberwachung – zum Beispiel komplexere Sperrwerke und zentrale Gesprächsdatenerfassung;

Flexiblere Netzgestaltung bei Einsatz von mehreren Vermittlungen in einem Fernmelde-Teilnetz durch komfortablere Signalisierungsverfahren zwischen Vermittlungen;

Geringere Störspannungen im Übertragungsnetz durch weitgehenden Fortfall von Störspannungen, die durch den Verbindungsaufbau bedingt sind;

Volumenanteil des Steuerwerks geringer als bei elektromechanischen Vermittlungen;

Kürzere Montagezeiten am Einsatzort – besonders bei nachträglichen Änderungen und Erweiterungen – durch weitgehende Vormontage im Werk;

Verbesserte Störungssignalisierung.

Während die Einflüsse der Informationsverarbeitung auf die Steuerwerke der Vermittlungen inzwischen überschaubar geworden sind und der resultierende Wandel im Fernmeldenetz Gegenstand einer breitgefächerten anwendungsorientierten Produktentwicklung wird, ist das Koppelnetz, über das letztlich die Verbindungen geschaltet werden, noch immer mit metallischen Kontakten ausgestattet, die durch die elektromagnetische Wirkung von Strömen bzw. Stromstößen geöffnet und geschlossen werden. An der Schnittstelle zwischen elektronischen Steuerwerken und elektromagnetischen Kopplern treffen quasi zwei Welten zusammen:

Das Pico-Joule (pJ) als Arbeitseinheit für informationsverarbeitende Prozesse mit dem Milli-Joule (mJ) für die Erregung von Relais – eine Einheit, die eine Milliarde mal größer ist;

Bruchteile von Mikrosekunden als Zeiteinheit für informationsverarbeitende Prozesse mit Vielfachen von Millisekunden für das Erregen von Relais – das entspricht einem Verhältnis von der Dauer eines Jahres verglichen mit der Zeit seit Christi Geburt;

Das Volumen einer integrierten Halbleiterschaltung liegt bei Bruchteilen eines Kubikmillimeters (mm^3), das Volumen des Relais bei Kubikzentimetern (cm^3) – auch hier ein Verhältnis von über 1:1000, das letztlich die Größe von Vermittlungen entscheidend bestimmt;

Halbleiterschaltungen lassen sich mit extrem geringem Kupferaufwand im Druckschaltungsverfahren verdrahten, ein Relaiskoppler muß aus Volumen- und Gewichtsgrün-

den völlig anders konstruiert werden – kupferintensive Kabel sind die Folge.

Zu diesen technologisch bedingten Nachteilen des elektromechanisch betätigten Kopplers kommt noch ein betrieblicher Nachteil hinzu, der immer dann besonders bemerkbar ist, wenn Vermittlungen nicht am Rande des Fernmeldenetzes – das heißt in der Endebene –, sondern inmitten der Übertragungswege betrieben werden. In der Übertragungstechnik werden nämlich installierte Strompfade und Richtfunkverbindungen mehrfach genutzt – sei es im Frequenzvielfach mit der Trägerfrequenztechnik, sei es im Zeitmultiplex mit der digitalen Puls-Code-Modulation PCM. Zum Vermitteln müssen bei Relaiskopplern die durch die Mehrfachausnutzung gebündelten Sprechwege aufgefächert, in die Ursprungsform zurückgeführt, vermittelt und dann wieder erneut gebündelt werden. Dies geschieht bei einer Fernverbindung mehrmals und verschlechtert die Qualität der Übertragung.

Diesen Nachteilen stehen aber zwei entscheidende Vorteile gegenüber, die bisher den Einsatz elektronischer Alternativen verboten:

Der geschlossene Kontakt hat den Sprechweg nahezu widerstandslos und damit praktisch dämpfungsfrei durchgeschaltet, der geöffnete Kontakt hat eine praktisch vollständige Unterbrechung bewirkt (Sperr-Durchlaßverhalten);

Der metallische Kontakt ist hinreichend hoch belastbar, um auch Rufströme und Gleichstromspeisung für das Telefon mit ihm ein- und auszuschalten.

Die moderne Halbleitertechnologie in Verbindung mit sinngemäßer Anwendung des Prinzips der Zentralsteuerung erlaubt das Konzipieren vollelektronischer Koppelnetze, die die Nachteile elektromechanischer Kontakte vermeiden und bei denen die Vermittlungen dennoch sowohl den Anschluß eines herkömmlichen Telefonapparates mit seinen typischen Ruf- und Speiseströmen erlauben als auch hinsichtlich des Sperr-Durchlaßverhaltens hervorragend sind. Dabei bieten sich zwei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten für die vollelektronische Sprechwegedurchschaltung an:

Das Raumvielfach, bei dem eine Halbleiterschaltung die Relaiskontakte ersetzt; vornehmlich für kleine Endvermittlungen geeignet, bei denen die Zahl der weiterführenden Leitungen eine Mehrfachausnutzung nicht rechtfertigt und ein einfacher einstufiger Koppler für die Vermittlungsaufgabe ausreicht;

Das Zeitmultiplex für größere Vermittlungen mit starkem weiterführendem Verkehr, so daß vielstufige Koppelanordnungen zu aufwendigen Raumvielfachkopplern führen würden.

Beide Varianten der vollelektronischen Sprechwegedurchschaltung werden in den Forschungsinstituten von AEG-Telefunken und in den Laboratorien der Telefonbau und Normalzeit seit mehr als einem Jahrzehnt sorgfältig untersucht und in der Praxis erprobt. Mit dem TN-System 6030 Zeitmultiplex realisiert TN nunmehr eine unbegrenzt erweiterungsfähige große W-Nebenstellenanlage der Baustufe III W mit vollelektronischer zeitmultiplexer Sprechwegedurchschaltung, die alle Vorteile einer zentral gesteuerten Vermittlung mit den Vorzügen der zeitmultiplexen Sprechwegedurchschaltung vereinigt. Mit diesem Vermittlungssystem setzt TN die Tradition fort, seinen Kunden modernste Vermittlungstechnik für Nebenstellenanlagen anzubieten, über deren Fortschritte Fachwelt und Kunden regelmäßig berichtet wird [5 . . . 12]. Ähnlich dem seit 1965 eingesetzten System No. 101 ESS der Bell in USA und der Anlage Pulse 80 der Northern Electric sowie zahlreichen anderen Vermittlungssystemen bedient sich das TN-System 6030 Zeitmultiplex der Pulsamplitudenmodulation, jedoch in einer technologischen Variante, wie sie auch in digitalen Übertragungssystemen verwendet wird und sich vielfältig bewährt hat.

Das Konzept des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex hat nicht allein die Substitution eines elektromechanischen Kopplers durch elektronische Schaltmittel zum Ziel, vielmehr wurde der Vorgang des Vermittelns erneut durchdacht und analysiert. Auf den Seiten 6 bis 25 dieser TN-Nachrichten werden in drei Aufsätzen die wesentlichen Ergebnisse dieser Analyse beschrieben. Das TN-System 6030 Zeitmultiplex ist für Sprache ebenso geeignet wie für Daten. Durch die Aufteilung der Steuerung in Grund- und Ergänzungseinrichtung ist eine äußerst raumsparende, wirtschaftliche und flexible Konzeption gefunden worden. Steckbarkeit und Modularität erleichtern das Erweitern, weitgehende Vormontage im Werk verkürzt die Montagezeit am Aufstellungsort.

Die hohe Systemflexibilität erlaubt nicht nur das Realisieren vielfältiger Komfortmerkmale, sondern auch das Anpassen an Bedürfnisse fremder Länder oder in vielen Fällen das nahezu nahtlose Erweitern direkt gesteuerter Wählervermittlungen in modernster Technik. So können auch dem Betreiber älterer Anlagen häufig die Möglichkeiten neuartiger Technik einschließlich zentraler Gesprächsdatenerfassung, Tastenwahl und Durchwahl zur Verfügung gestellt werden, ohne daß die noch gut arbeitende vorhandene Anlage ausgewechselt werden muß – gerade in Zeiten allgemeiner Sparsamkeit ein bedeutendes Argument, zugleich ein Beweis dafür, daß die moderne Vollelektronik sich nahtlos in das vorhandene Fernmeldenetz einfügt,

wenn fortschrittliches Systemdenken und Fernmeldeerfahrung einander sinnvoll ergänzen.

Das TN-System 6030 Zeitmultiplex benutzt im Sprechwegkoppler ein von TN entwickeltes pulsamplitudenmoduliertes Zeitmultiplex [7 . . . 10], das – seit fünf Jahren in der Praxis erprobt – auch von der Deutschen Bundespost im Zusammenhang mit dem elektronischen Wählsystem EWS 1 eingesetzt werden wird [13].

Nebenstellenanlagen des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex werden in der Einführungsphase bevorzugt zum Realisieren großer Anlagen eingesetzt werden, oder – wie bereits angedeutet – zur Ergänzung älterer Anlagen mit modernen Leistungs- und Betriebsmerkmalen oder dort, wo die hohe Systemflexibilität durch Inanspruchnahme zahlreicher kosten- und besonders auch montageintensiver Ergänzungen ausgenutzt wird. Dieser Einsatzbereich macht deutlich, daß das TN-System 6030 Zeitmultiplex in der nahen Zukunft den Einsatzbereich von TN-Nebenstellenanlagen erweitern soll, nicht aber die bereits vorhandenen Produkte in ihren optimalen Einsatzbereichen ersetzen soll [14]. Die Einführung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex setzt aber einen Markstein in der technischen Entwicklung bei TN, von dem aus die Ausbreitung vollelektronischer Systeme sowohl hinsichtlich des Ausbaubereichs nach oben und unten als auch hinsichtlich des Leistungsmerkmalspektrums mit guten Erfolgsaussichten durchgeführt werden kann.

Selbstverständlich wird der Übergang zur Vollelektronik nicht allein auf die Vermittlung beschränkt bleiben. Für den Fernspreverkehr stellt TN auf Seite 31 bis 38 ihre

neue Fernsprechapparatefamilie T 4 vor, die vom Design her modernem Stilempfinden entspricht und sowohl für Nummernschalter- als auch für Tastenwahlverfahren verfügbar ist. Das Apparatemodell kann auch für Freisprechbetrieb und – durch Einsetzen einer Display-Einheit – für Daten-Dialogverkehr ausgestattet und so vielfältigen Kommunikationsbedürfnissen angepaßt werden. Vorzimmer- und Reihenanlagen sind ebenfalls Komponenten dieser Familie. Für anspruchsvollen Datenverkehr ergänzt die Datenstation TENOLOG® diese Palette.

Es bedarf an dieser Stelle nur einer beiläufigen Erwähnung, daß zum Zeitpunkt wachsender Bedeutung des Datenverkehrs für Fernmeldenetze der Schnittstelle Nebenstellenanlage/Datenverarbeitungsanlage besondere Bedeutung beigemessen wird. Das Datensammel- und Datenverteilungssystem TENODAT® 5011 demonstriert die Ausnutzung der durch die datentechnischen Vorschriften der Fernmeldeordnung gegebenen Möglichkeiten.

Die geschilderten Neuentwicklungen – das TN-System 6030 Zeitmultiplex und die Fernsprechapparatefamilie T 4 bilden – zusammen mit dem Datensystem TENODAT – eine in sich geschlossene erweiterbare Konzeption, die modernsten Ansprüchen für Fernmeldenetze gerecht wird. Jede einzelne Komponente kann auch in Verbindung mit Komponenten der vorhergehenden Generationen eingesetzt werden und so auch ältere Systeme heutigen Wünschen und Vorstellungen gerecht werden lassen. Kontinuität und Kompatibilität beherrschen neben fortschrittlichem Systemdenken die technische Strategie der Unternehmensgruppe Telefonbau und Normalzeit.

Literatur:

- [1] Zweier, P.: Manufacture of No. 1 ESS Equipment. Colloque International de Commutation Électronique 1966. Éditions Chiron. Paris.
- [2] Vaughan, H. E.: An Introduction to No. 4 ESS. International Switching Symposium 1972. Cambridge (U.S.A.), Conference Record Number 72 CHO 617-1-COM, I.E.E.E., New York.
- [3] Slabon, R.: Introduction and Realization of the PCM Switching Network in the EWS 1 Electronic Switching System. International Switching Symposium 1974. Conference Record ISS 1974. München.
- [4] Knoblich, G.; Nickel, H.: Systemaufbau der großen W-Nebenstellenanlage mit Multireed-Kopplern III W 6020. TN-Nachrichten (1969)69, S. 3–9.
- [5] Plank, K.-L.: The Time Division Controlled Switching System 6050. Colloque International de Commutation Électronique 1966. Paris. Éditions Chiron. Paris.
- [6] Plank, K.-L.: A Fully Electronic PABX with PAM-Speechpath-Switching. International Switching Symposium 1972. Cambridge, U.S.A. Conference Record Number 72 CHO 617-1-COM, I.E.E.E., New York.
- [7] Schosnig, J. G.: PAM-Speechpath-Switching in the III W 6030. International Switching Symposium 1972. Cambridge (U.S.A.). Conference Record Number 72 CHO 617-1 COM, I.E.E.E., New York.
- [8] Schott, W.: Zeitmultiplexe Sprechwegdurchschaltung. TN-Nachrichten (1970)71, S. 21–24.
- [9] Plank, K.-L.; Schosnig, J. G.: Vollelektronische Sprechwegdurchschaltung mit getasteten Schaltern. TN-Fachbericht 1/1970.
- [10] Boussios, E.; Keßler, A.: Auswirkungen nichtlinearer Verzerrungen in Zeitmultiplex-Übertragungssystemen. Nachrichtentechn. Z. 27 (1974), S. 187–189.
- [11] Isert, H.; Plank, K.-L.; Schosnig, J. G.; Schwarzer, M.: Möglichkeiten der Produktgestaltung bei vollelektronischen Fernmeldevermittlungen. TN-Nachrichten (1973)74, S. 28–37.
- [12] Lock, N.; Münter, E.: Konzentrierte Ergänzungseinrichtung für Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1974)75, S. 27–33.
- [13] Beuß, B.; Loewenhoff, P.; Steuer, M.; Wolf, H.: PAMAK – ein universeller rechnergesteuerter Ansagekoppler für Auskunftssysteme. TN-Nachrichten (1974)75, S. 23–26.
- [14] Döring, R.; Nippraschk, P.-K.: TN-System 6030 Zeitmultiplex – eine Investition für die Zukunft. TN-Nachrichten (1975)76, S. 26–30.



1 TN-System 6030 Zeitmultiplex mit Abfragestelle

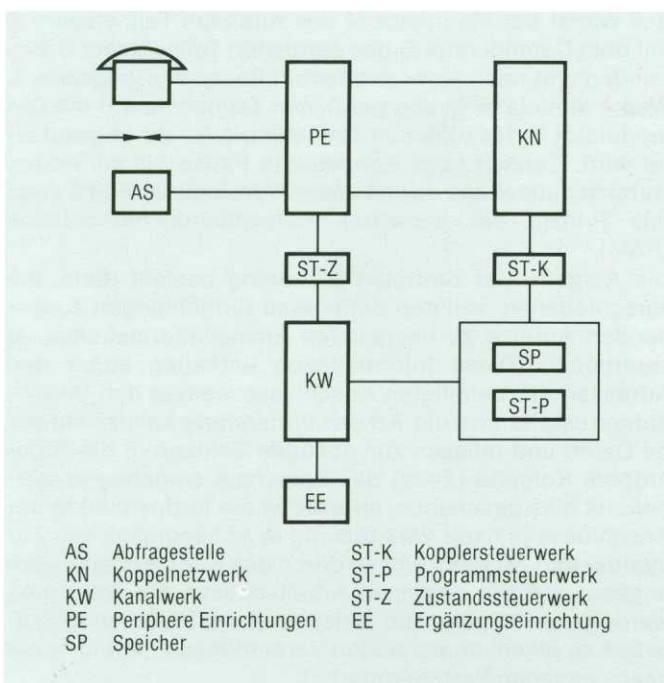
TN-System 6030 Zeitmultiplex – ein Vermittlungssystem für Sprache und Daten

Manfred Göller

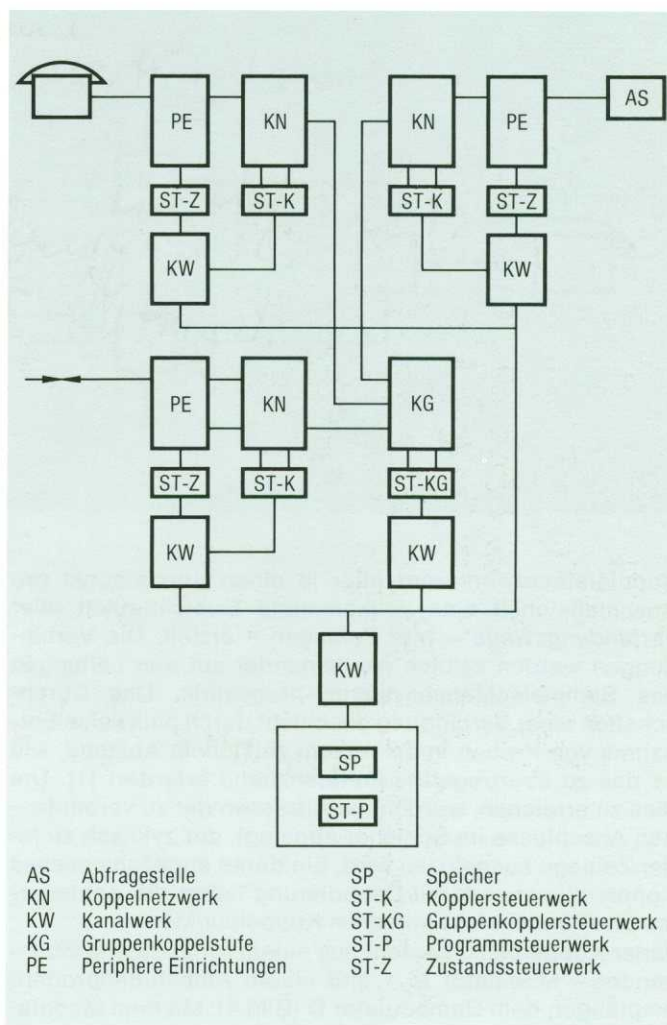
Bei der Entwicklung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex wurden neben der Anwendung modernster Technologien und der Verwirklichung von neuen vermittlungstechnischen Philosophien die reichhaltigen Erfahrungen von TN auf dem Gebiet der Vermittlungstechnik eingesetzt. Die Tatsache, daß computerähnliche Steuereinheiten die Sprechwegedurchschaltung im zeitlichen Vielfach bewirken, ist Grundmerkmal dieses Systems. Bild 1 zeigt die kompakte Bauweise der Vermittlungseinrichtung und die zeitgemäße Gestaltung der Abfragestelle.

Die Architektur des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex wird deutlich, wenn man die in Bild 2 gezeigte Auflösung in Funktionsbereiche betrachtet. Die Abgrenzung dieser Funktionsbereiche geschah im Hinblick auf den universellen Einsatz verschiedener Koppeltechnologien und eine unbegrenzte Erweiterbarkeit sowie mit dem Ziel, ein Höchstmaß an Flexibilität zu erreichen. Unterstützt wird diese Lösung dadurch, daß man normierte Schnittstellen zwischen den einzelnen Bereichen geschaffen hat. Es lassen sich vier Bereiche unterscheiden:

periphere Einrichtungen;
Koppelnetzwerk und Kopplersteuerwerk;
Zustandsteuerwerk und Kanalwerk;
Programmsteuerwerk und Speicher.



2

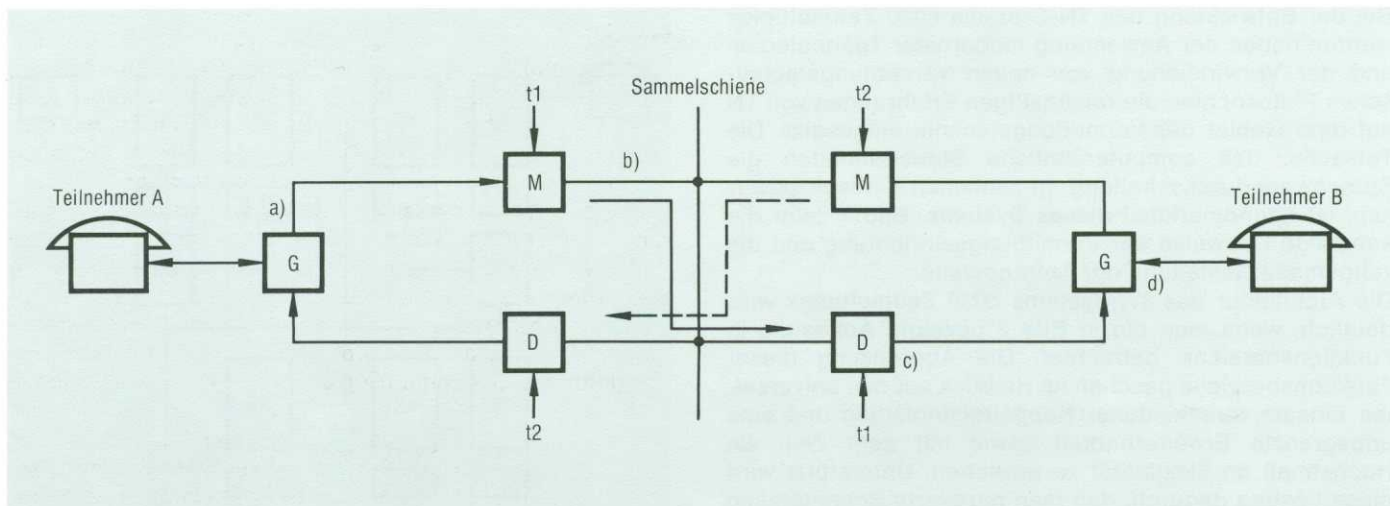


3

Das Kanalwerk hat Zugang zu allen Funktionsbereichen und vereinfacht damit die Erweiterbarkeit und den Anschluß von Ergänzungseinrichtungen. Bild 3 zeigt die Gliederung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex als Fernmelde-Nebenstellenanlage mit großem Ausbau, wobei aus wirtschaftlichen Gründen eine Gruppierung der peripheren Einrichtungen für Teilnehmer, Leitungen und Abfragestelle vorgenommen wird.

Im Zeitmultiplex-Koppelnetzwerk, bestehend aus einem Sammelschienen-System und den daran angeschlossenen Koppelpunkten sowie dem Verbindungsspeicher mit

- 2 Auflösung in Funktionsbereiche beim TN-System 6030 Zeitmultiplex
- 3 Gliederung einer großen Fernsprech-Nebenstellenanlage des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex
- 4 Blockscha einer Zeitmultiplex-Verbindung



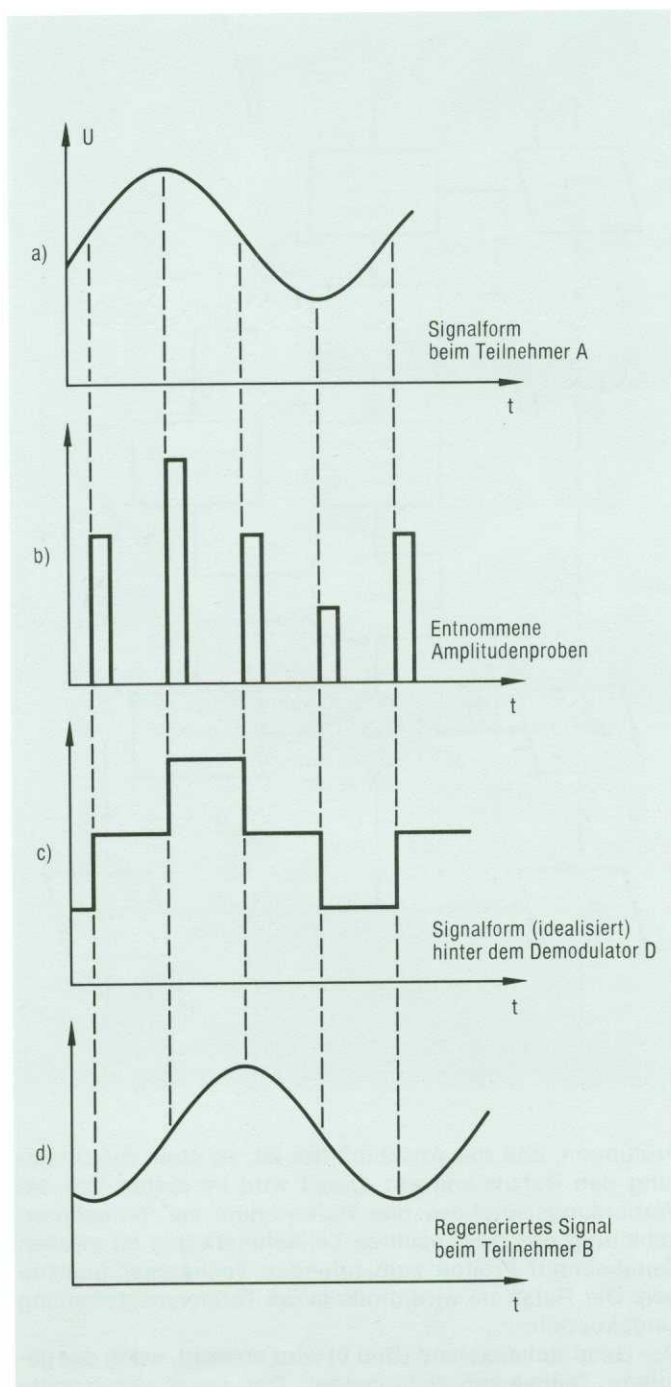
4

Kopplersteuerwerk wird über je einen Koppelpunkt pro Anschlußeinheit eine vollkommene Erreichbarkeit aller *Verbindungswege* – hier Zeitlagen – erzielt. Die Verbindungen werden zeitlich nacheinander auf den Leitungen des Sammelschienen-systems hergestellt. Das Durchschalten einer Verbindung geschieht durch pulswise Entnahme von Proben in so kurzem zeitlichem Abstand, wie es das zu übertragende Frequenzband erfordert [1]. Um dies zu erreichen, werden die Adressen der zu verbindenden Anschlüsse im Speicher abgelegt, der zyklisch zu jeder Zeitlage ausgelesen wird. Ein daran angeschlossenes Kopplersteuerwerk mit Decodierung liefert die Ansteuerimpulse für die elektronischen Koppelpunkte.

Jeder Koppelpunkt besteht aus einem Amplitudenproben-sender – Modulator M – und einem Amplitudenproben-empfänger, dem Demodulator D (Bild 4). Mit dem Modulator werden die von den peripheren Einrichtungen abgegebenen Signale zyklisch auf die Sammelschiene gebracht. Der Demodulator empfängt das über die Sammelschiene kommende Signal und integriert es, so daß in Verbindung mit einem Tiefpaßfilter die ursprünglich gesendete Schwingung reproduziert wird. Dieses Verfahren ist bezüglich der Energieübertragung aperiodisch und in die Kategorie der sogenannten „sample-and-hold“-Techniken einzuordnen, die auch im Rahmen der digitalen Übertragungstechnik benutzt werden. Die Ausführung des TN-Zeitmultiplex-Koppelpunktes ermöglicht Vierdrahtverkehr mit seinen Vorteilen im Hinblick auf Vollduplexverkehr für Leitungen, Freisprechen und Datenübertragung.

Das Kopplersteuerwerk bewirkt, daß jeweils innerhalb des für eine Verbindung vorgesehenen Zeitraumes von etwa einer Mikrosekunde der Modulator eines Teilnehmers zeitgleich mit dem Demodulator seines Partners angesteuert wird. Die einzelnen Durchschaltphasen sind so gestaltet, daß zuerst der Modulator M des rufenden Teilnehmers A mit dem Demodulator D des gerufenen Teilnehmers B verbunden und nach einer definierten Pause der umgekehrte Weg – Modulator M des gerufenen Teilnehmers B mit Demodulator D des rufenden Teilnehmers A – durchgeschaltet wird. Danach folgt eine weitere Pause bis zur ersten Durchschaltphase der nächsten Verbindung. Bild 5 zeigt das Prinzip der benutzten Pulsamplitudenmodulation (PAM).

Die Aufgabe der zentralen Steuerung besteht darin, die verschiedenen, von den peripheren Einrichtungen ausgehenden Anreize zu bestimmten Einstellinformationen zu verarbeiten. Diese Informationen enthalten außer den Adressen der beteiligten Anschlüsse weitere den Verbindungszustand und die Art der Verbindung kennzeichnende Daten und müssen zur richtigen Zeitlage in die zugeordnete Kolonne (Zelle) des Speichers eingetragen werden. Ist dies geschehen, so werden die Koppelpunkte der Anschlüsse je nach Verknüpfung in Abhängigkeit von Zustands- und Artkennzeichen durch das Kopplersteuerwerk angesteuert. Die einzelnen Arbeitsphasen der Steuerung werden nachfolgend am Beispiel eines Verbindungsaufbaues zu einem an derselben Vermittlungseinrichtung angeschlossenen Partner erläutert.

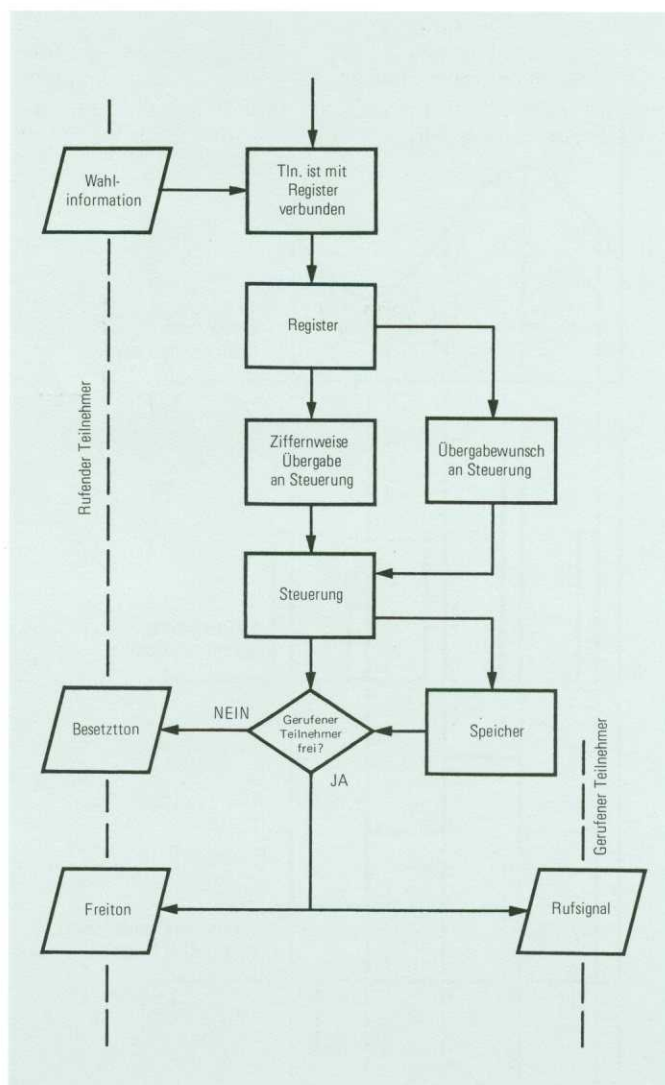
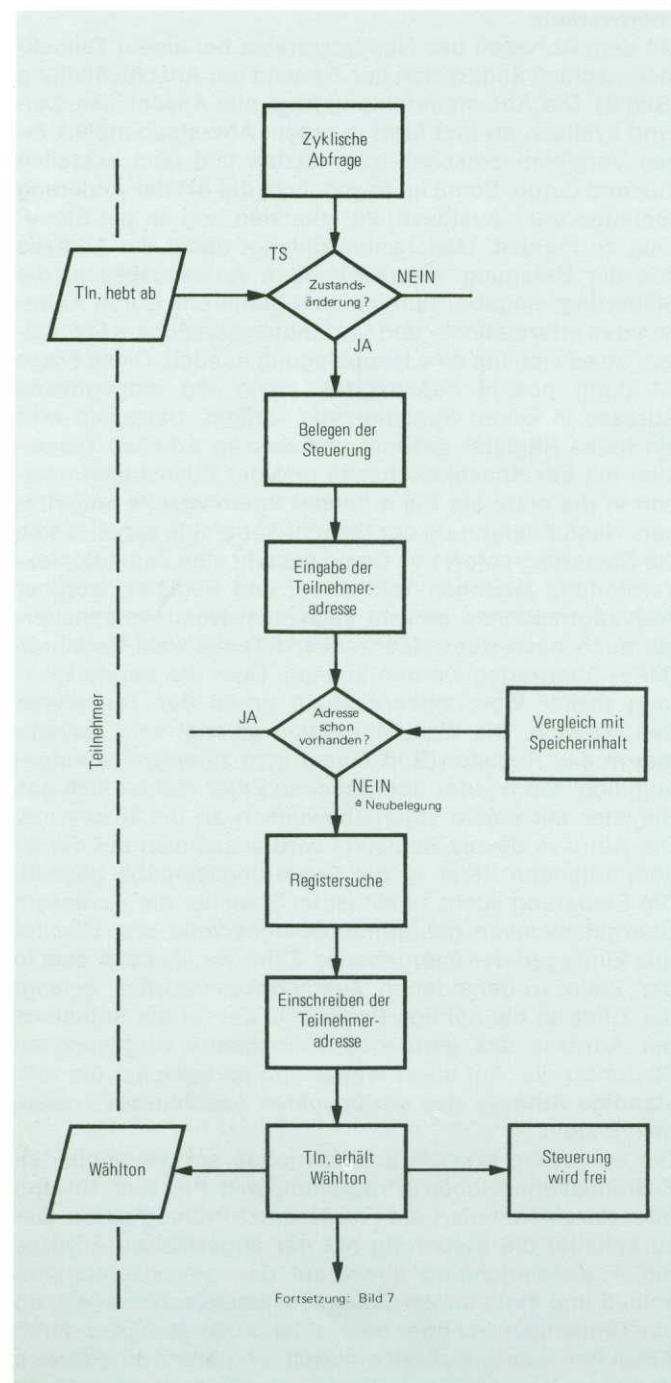


Internverkehr

Mit dem Abheben des Handapparates bei einem Teilnehmeranschluß ändert sich der Zustand der Anschlußleitung (Bild 6). Die Abtasteinrichtung fragt alle Anschlüsse dauernd zyklisch ab und führt in jedem Abtast Augenblick einen Vergleich zwischen dem letzten und dem aktuellen Zustand durch. Somit ist es möglich, die Art der Änderung (Belegen oder Auslösen) zu erkennen und an die Steuerung zu melden. Gleichzeitig gelangt damit die Adresse des die Belegung verursachenden Anschlusses in die Steuerungseingabe. Nun muß die Steuerung durch Abfragen des Informations- und Verbindungsspeichers feststellen, ob es sich um eine Neubelegung handelt. Diese Frage ist dann positiv beantwortet, wenn die eingegebene Adresse in keiner Speicherzelle vorliegt. Daraufhin wird ein freies Register gesucht und dessen Adresse zusammen mit der Anschlußadresse und der Zustandsinformation in die erste als frei erkannte Speicherzelle eingetragen. Nach Ausführung der Einschreibbefehle schaltet sich die Steuerung sofort frei. Damit besteht eine Zeitmultiplex-Verbindung zwischen Teilnehmer und Register, worüber Wahlinformationen sowohl nach dem Nummernschalter als auch nach dem Mehrfrequenz-Tastenwahl-Verfahren (MFV) übertragen werden können. Über die zweite Richtung dieser Vierdrahtverbindung erhält der Teilnehmer den Wählton. Die Wahlinformation gelangt vom Teilnehmer in das Register (Bild 7) und wird ziffernweise aufgenommen. Nach jeder übergebenen Ziffer meldet sich das Register mit einem Übergabewunsch an die Steuerung. Die Adresse dieses Registers wird zusammen mit der zu übergebenden Ziffer in die Steuerungseingabe gestellt. Die Steuerung sucht zunächst im Speicher die zu diesem Übergabewunsch gehörende Speicherzelle und bereitet das Eintragen der übergebenen Ziffer vor. Je nach dem in der Zelle vorgefundenen Zustandskennzeichen gelangt die Ziffer an die richtige Position in der für die Aufnahme der Adresse des gerufenen Teilnehmers vorgesehenen Speicherzelle. Auf diese Weise wird im Speicher die vollständige Adresse des gewünschten Anschlusses zusammengestellt.

Die Steuerung erkennt das Wahlende am gespeicherten Zustandskennzeichen (Programmpunkt PP, Bild 10) und führt daraufhin sofort die Frei/Besetzt-Prüfung durch. Dazu schaltet die Steuerung mit der angewählten Adresse die Abtasteinrichtung direkt auf den gewünschten Anschluß und stellt an der Zustandssammelschiene fest, ob der Teilnehmer frei oder besetzt ist. Außerdem wird durch Absuchen des Speichers ermittelt, ob bereits eine andere Verbindung zu diesem Teilnehmer besteht. Ergeben beide

- 6 Ablaufdiagramm „Teilnehmer hebt ab“
 7 Ablaufdiagramm „Teilnehmer wählt“



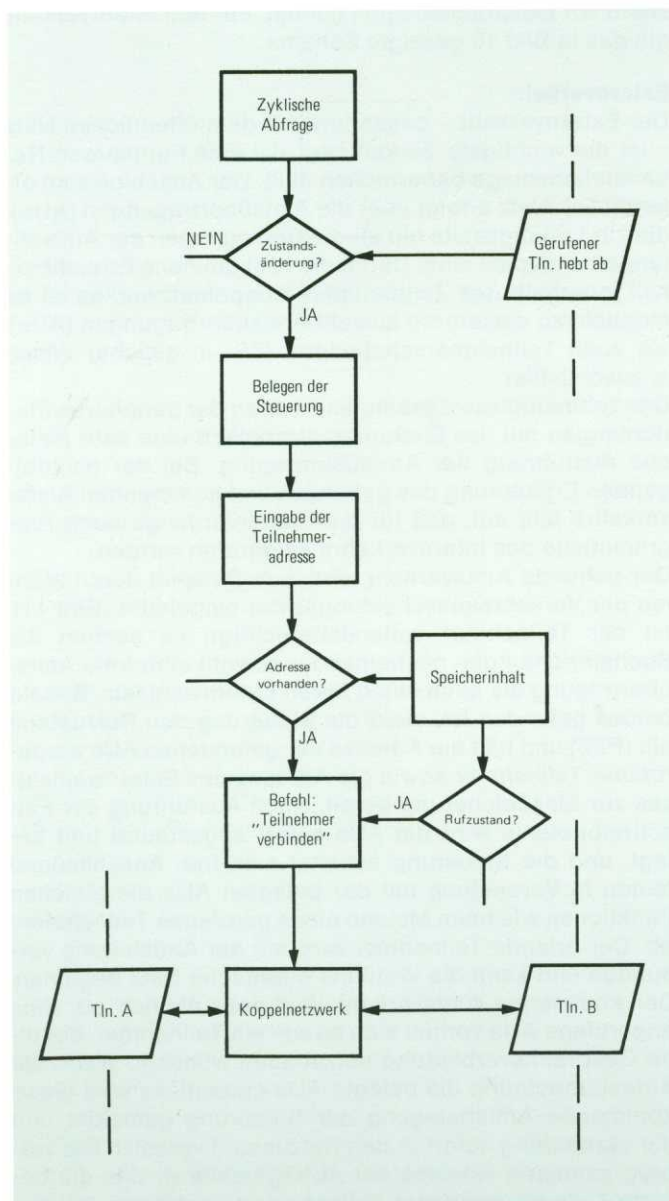
7

Prüfungen, daß der Anschluß frei ist, so stellt die Steuerung den Rufzustand ein. Damit wird im ersten Teil der Verbindungszeitphase das Rufkriterium zur Teilnehmerschaltung des gewünschten Teilnehmers und im zweiten Zeitabschnitt Freiton zum rufenden Teilnehmer übertragen. Der Rufstrom wird direkt in die Teilnehmerschaltung eingekoppelt.

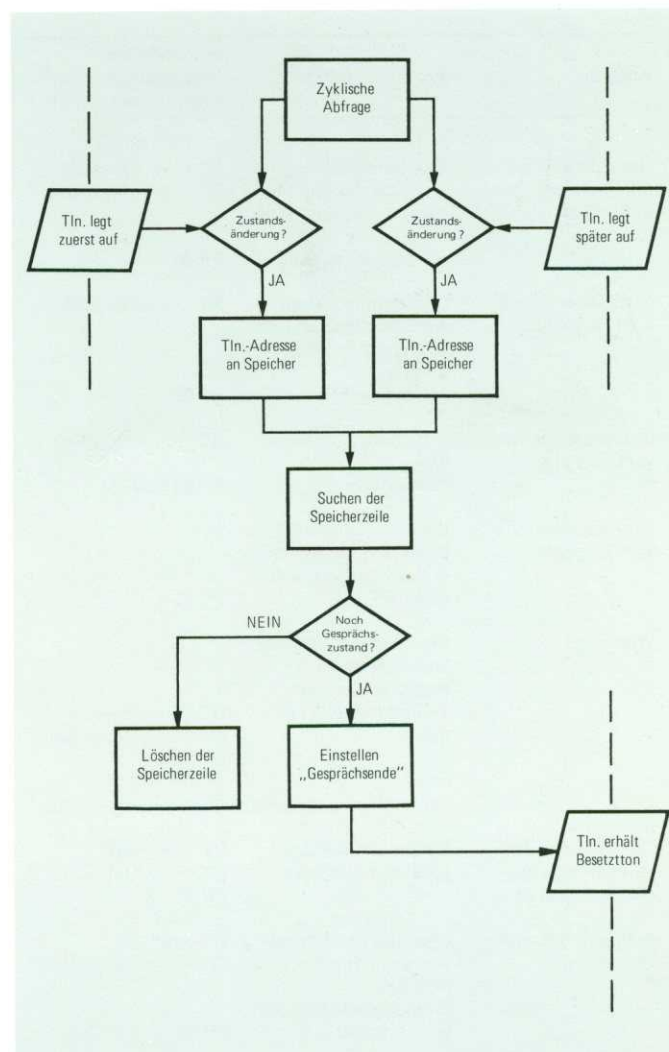
Der Gesprächszustand (Bild 8) wird erreicht, wenn der gerufene Teilnehmer sich meldet. Der dabei verursachte

- 8 Ablaufdiagramm „Erreichen des Gesprächszustandes“
 9 Ablaufdiagramm „Gesprächsende“

Steuerungsanreiz entspricht genau dem Vorgang, der bereits beim Beginn des Verbindungsaufbaus beschrieben wurde. Es treten auch dieselben Schaltmittel in Funktion. Der Unterschied wird erst beim Absuchen des Speichers von der Steuerung erkannt, und zwar aufgrund des Ergeb-



8



9

nisses der ersten Suchläufe. Jetzt wird nämlich die Adresse des Teilnehmers in einer Zeile gefunden, die sich im Rufzustand befindet. Daraufhin erteilt die Steuerung den Befehl, in dieser Zeile den Gesprächszustand einzustellen. Nach Ausführung dieses Befehls sind die Teilnehmer miteinander verbunden, und zwar vierdrähtig innerhalb des Koppelnetzwerkes. Gesprächsende wird erkannt, wenn einer der beiden Teilnehmer auflegt (Bild 9). Die Abtasteinrichtung stellt wiederum eine Zustandsänderung fest, und zwar den Übergang eines vorher besetzten An-

10 Tabelle der Funktionen und Programmpunkte bei Internverkehr
 11 Ablaufdiagramm „Amtsverkehr gehend“

Anreiz	Programmfunktion	eingestellter Verbindungswunsch Programmpunkt PP
Der rufende Teilnehmer hebt den Handapparat ab	Suchen eines Registers für die Wahlaufnahme, Belegen einer freien Verbindungszelle	RT → Register RT ← Wählton PP 01
Übergabewunsch vom Register	Übernahme der gewählten Ziffer und Einspeichern in Verbindungszelle, Tausender GT	RT → Register PP 02
Übergabewunsch vom Register	wie oben, Hunderter bzw. Zehner GT	RT → Register PP 03 bzw. 04
Übergabewunsch vom Register	Übernahme der letzten Ziffer und Einspeichern in Verbindungszelle, Einer GT	PP 05
Wahlende	Frei/Besetzt-Prüfung, Löschen der Registeradresse Teilnehmer (GT) ist frei	RT ← Freiton GT ← Rufsignal PP 06
	oder: Teilnehmer ist besetzt	RT ← Besetztton
Der gerufene Teilnehmer hebt den Handapparat ab	Einstellen des Gesprächszustandes	RT → GT GT → RT PP 07
Auflegen des ersten Teilnehmers	Löschen der Adresse des auslösenden Teilnehmers, Einstellen Gesprächsendezustand	RT oder GT ← Besetztton PP 08
Auflegen des zweiten Teilnehmers	Löschen der gesamten Verbindungszelle	keine Durchschaltung freie Zelle PP 15

RT = rufender Teilnehmer, entspricht Teilnehmer A
 GT = gerufener Teilnehmer, entspricht Teilnehmer B

10

schlusses in den Zustand „frei“. Sie übergibt die Adresse dieses Anschlusses mit dem Signal Auslösen an die Steuerung. Beim Auffinden der richtigen Speicherzelle (Teilnehmer-Adressen-Koinzidenz) wird Gesprächszu-

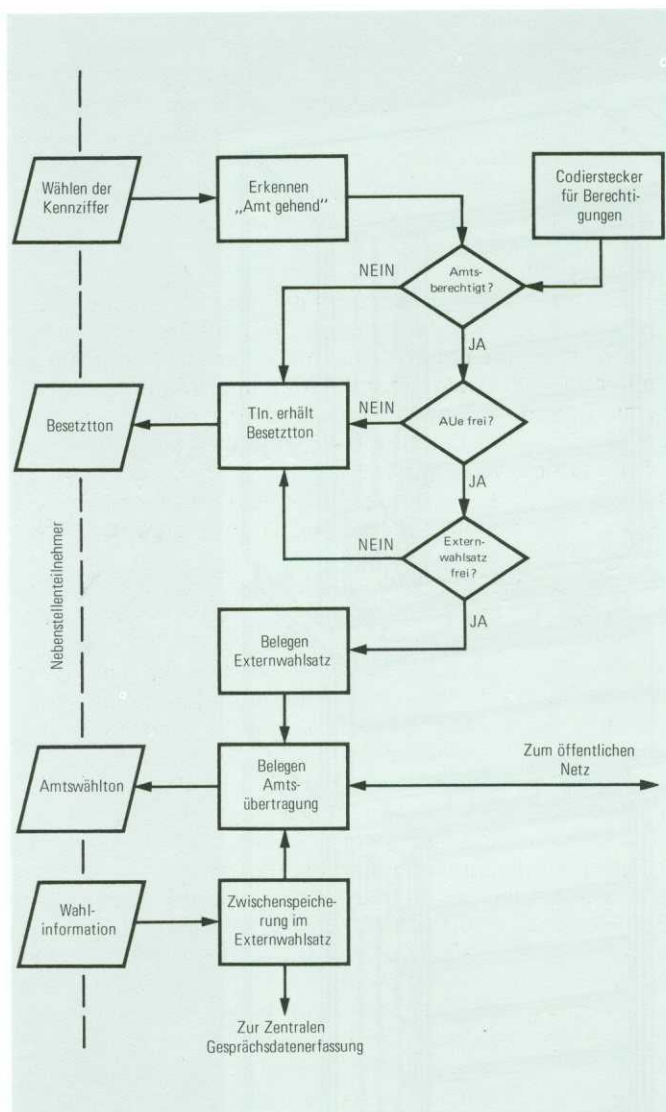
stand erkannt und daraufhin der Programmpunkt so geändert, daß die Ausgabesteuerung dem verbleibenden Teilnehmer den Besetztton sendet. Legt der zweite Teilnehmer ebenfalls auf, so besteht kein Gesprächszustand mehr und die Speicherzelle wird gelöscht. Das gleiche geschieht, wenn ein rufender Teilnehmer in irgendeinem Zustand vor Gesprächsbeginn auflegt. Für den Internverkehr gilt das in Bild 10 gezeigte Schema.

Externverkehr

Der Externverkehr – besonders mit dem öffentlichen Netz – ist die wichtigste Verkehrsart, die eine Fernsprech-Nebenstellenanlage beherrschen muß. Der Anschluß zum öffentlichen Netz erfolgt über die Amtsübertragungen (AUe), die zur Leitungsseite hin an die Bedingungen der Amtsleitungen angepaßt sind. Durch die vollkommene Erreichbarkeit innerhalb des Zeitmultiplex-Koppelnetzwerkes ist es möglich, zu diesem hin sowohl Amtsübertragungen (AUe) als auch Teilnehmerschaltungen (TS) in gleicher Weise anzuschließen.

Das zeitmultiplexe Zusammenarbeiten der peripheren Einrichtungen mit der Steuerung ermöglicht eine sehr einfache Ausführung der Amtsübertragung. Bei der nachfolgenden Erläuterung des gehenden und kommenden Amtsverkehrs fällt auf, daß für die Steuervorgänge auch Programmteile des Internverkehrs aufgerufen werden.

Der gehende Amtsverkehr wird zum Beispiel durch Wählen der Verkehrsausscheidungsziffer eingeleitet (Bild 11). Ist der Teilnehmer vollamtsberechtigt, so suchen die Sucheinrichtungen nacheinander sowohl eine freie Amtsübertragung als auch einen freien Externwahlsatz. Sobald beides gefunden ist, stellt die Steuerung den Rufzustand ein (PP6) und hält die Adresse der gefundenen AUe als *gerufener Teilnehmer* sowie die Adresse des Externwahlsatzes zur Einspeicherung bereit. Nach Ausführung der Einschreibbefehle wird die AUe sofort angesteuert und belegt, und die Steuerung schaltet sich frei. Anschließend laufen in Verbindung mit der belegten AUe die gleichen Funktionen wie beim Melden eines gerufenen Teilnehmers ab. Der rufende Teilnehmer wird mit der Amtsleitung verbunden und kann die Wahl ins öffentliche Netz beginnen. Der kommende Amtsverkehr läuft sehr ähnlich ab. Eine angerufene AUe verhält sich so wie ein Teilnehmer, der eine Gesprächsverbindung aufzubauen wünscht. Wenn die Abtasteinrichtung die belegte AUe erkennt, so wird diese kommende Amtsbelegung der Steuerung gemeldet und die Verbindung sofort in den Rufzustand versetzt. Die vorprogrammierte Adresse der Abfragestelle wird in die belegte Zelle als *gerufener Teilnehmer* eingetragen. Bei An-



11

lagen mit Durchwahl wird diese Prozedur durchgeführt, wenn der Amtsteilnehmer die Abfragestelle anwählt; ansonsten entspricht der Durchwahlverkehr zur Nebenstelle dem Internverkehr, wobei nach Wahlende noch die Berechtigung des erreichten Anschlusses geprüft wird. Beim Melden des gerufenen Teilnehmers oder der Abfragestelle kommt es zur Gesprächsverbindung mit dem Amtsteilnehmer wie bereits beschrieben.

Rückfragen und Umlegen

Die Merkmale Rückfragen und Umlegen gehören zur Regelausstattung in Nebenstellenanlagen. Will ein Teilnehmer eine Rückfrageverbindung aufbauen, so betätigt er die Rückfragetaste. Dieses Kriterium wird von der Abtasteinrichtung unabhängig von der Zeitlage der bestehenden Verbindung erkannt und an die Steuerung gemeldet. Daraus ergibt sich ein dem Internverkehr ähnliches Programm. Eine Umlegung wird durchgeführt, wenn bei bestehendem Rückfragegespräch der rückfragende Teilnehmer auflegt und der rückgefragte Teilnehmer amtsberechtigt ist. Wenn der Teilnehmer, zu dem umgelegt werden soll, nicht amtsberechtigt ist, wird das Gespräch zur Abfragestelle umgeleitet und als *erneuter Anruf* gekennzeichnet. Die Verbindung kann dann abgefragt und wieder neu zugeteilt werden.

Die Abfragestelle des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex ist in der Gliederung und in ihrem Anschluß neuartig gestaltet. So werden beispielsweise die verschiedenen Verkehrsarten und Bedienanforderungen auf individuellen Tasten signalisiert und die Anruforgane in konzentrierter Anschaltung betrieben. Die Abfragestelle ist über ein Kabel mit nur wenigen Adern mit der Vermittlungseinrichtung verbunden. Die Signale und Befehle werden über eine Sammelschiene mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2,5 kbit/s übertragen. Diese Übertragungsgeschwindigkeit ermöglicht die Verwendung normaler Fernsprechkabel auch größerer Länge.

Zusammenfassung

Die Eigenschaften des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

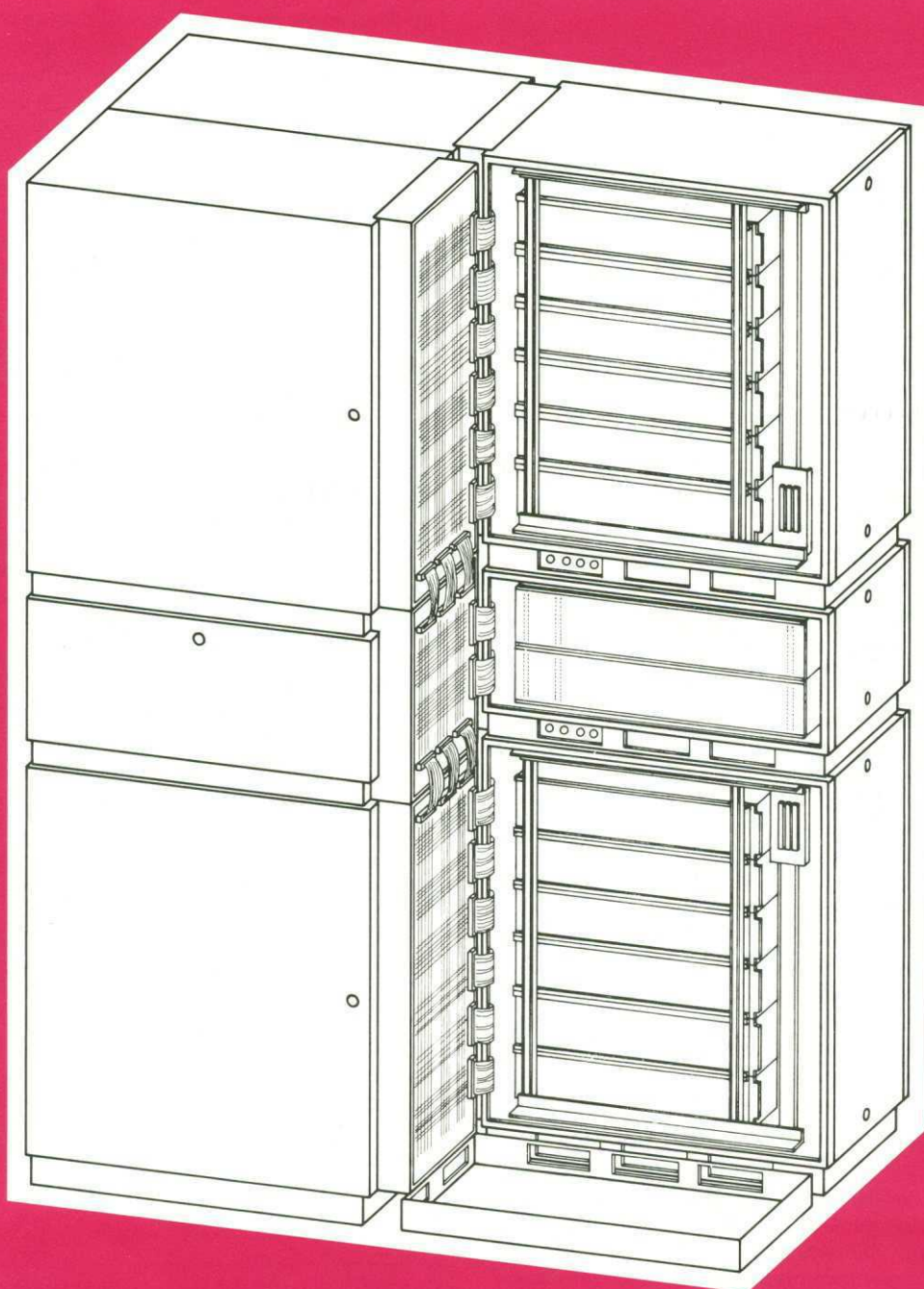
- zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung;
- geringe Anzahl der Koppelpunkte;
- einfache Gliederung in Funktionsbereiche;
- Konzentration der Steuerfunktionen in einem zentralen Steuerwerk;
- normierte Schnittstellen;
- voll datenverkehrsfähig;
- Anschaltmöglichkeit für vielfältige Ergänzungseinrichtungen.

Damit erfüllt das TN-System 6030 Zeitmultiplex die weitgesteckten Forderungen der Gegenwart und die Erwartungen der Zukunft.

[1] Plank, K.-L.; Schosnig, J.-G.: Vollelektronische Sprechwegedurchschaltung mit getasteten Schaltern. TN-Fachbericht 1/1970.

TN-System 6030 Zeitmultiplex – Konstruktion und Aufbau

Wolfgang Girscher,
Dieter Krämer



- 1 Konstruktiver Aufbau der Vermittlungseinrichtung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex (Viertelschnitt)
- 2 Fertigungsablauf eines Modulators in Dickschichttechnik

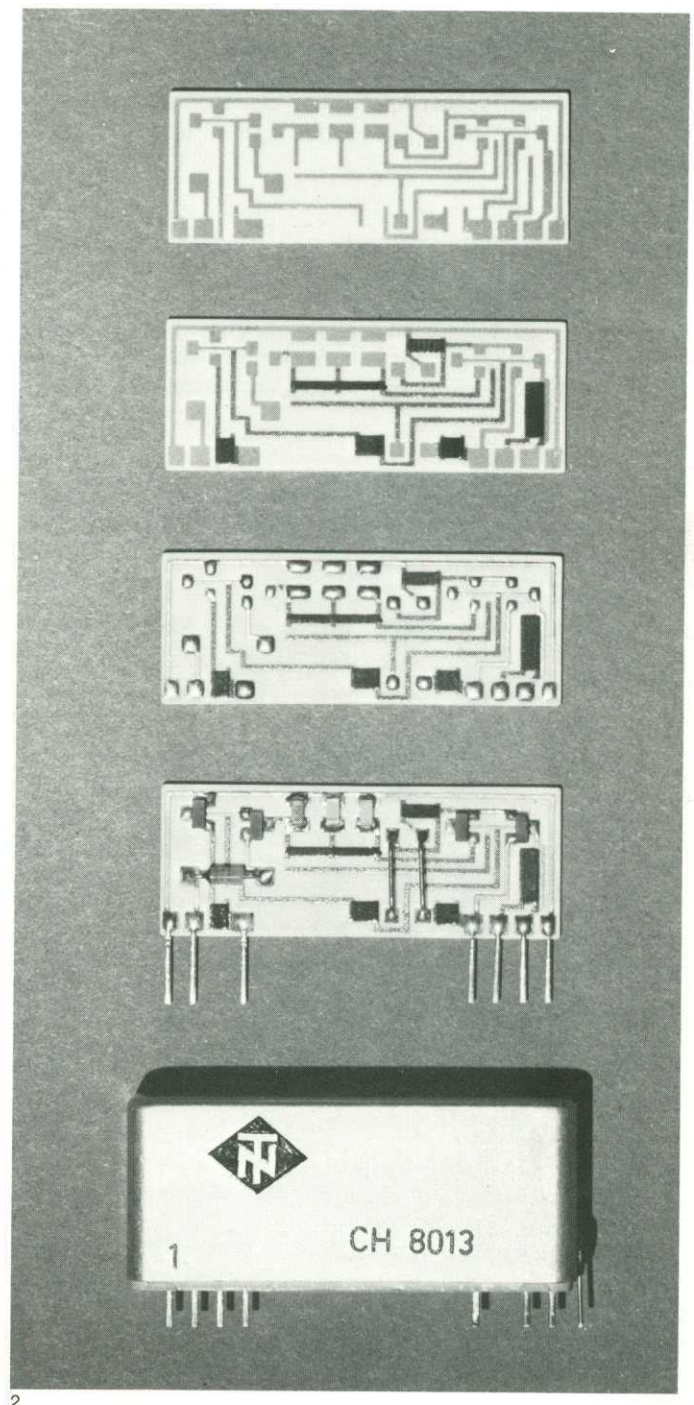
Die Konstruktion des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex zeigt gegenüber herkömmlichen Vermittlungssystemen wesentliche Abweichungen, die sich primär aus der zeitmultiplexen Sprechwege-Durchschaltung und dem konsequenten Einsatz elektronischer Bauelemente ergeben. Ihre hohe Arbeitsgeschwindigkeit hat die konstruktive Gestaltung im Hinblick auf kurze Verbindungswege entscheidend beeinflusst, weil Laufzeiteffekte, Signalreflexionen und andere Zeitabhängigkeiten berücksichtigt werden müssen (Bild 1). Neue Verbindungstechniken und Verdrahtungsverfahren vermeiden die gegenseitige Störbeeinflussung auf benachbarten Leitungen und stellen eine eindeutige Reproduzierbarkeit in der Fertigung sicher. Grundgedanken bei der konstruktiven Entwicklung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex waren:

- automatische Prüfung in der Fertigung;
- leichter Transport;
- schnelle Montage und problemlose Erweiterung auch während des Betriebes;
- Wartungsfreundlichkeit.

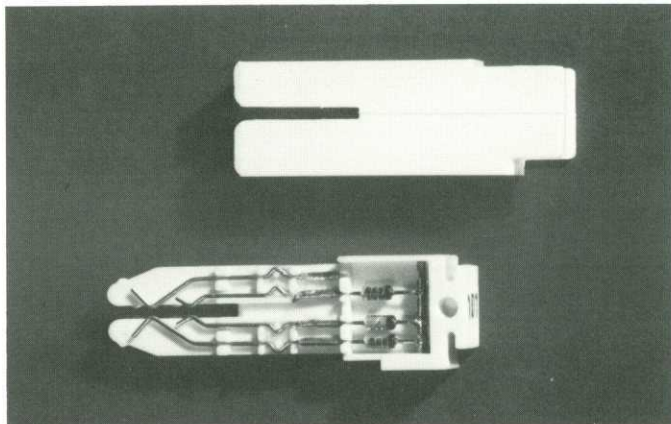
Bauelemente

Die Forderung nach hoher Zuverlässigkeit sowie geringem Gewicht und Volumen führte zum Einsatz von hochintegrierten elektronischen Bauelementen. Für die digitale Signalverarbeitung in den zentralen und teilzentralen Einrichtungen werden integrierte, monolithische Halbleiterschaltungen erprobter TTL-Serien eingesetzt. Aus Gründen der Standardisierung wurde aus dem reichhaltigen Typenangebot nur eine begrenzte Auswahl von Grundverknüpfungsgliedern und Speicherbausteinen verwendet. In den Fällen, bei denen von den Bauelementen spezifische Eigenschaften, wie etwa große Bandbreite, hohe Arbeitsfrequenzen, engtoleriertere elektrische Daten, gefordert werden und diese nicht mit monolithischen Schaltkreisen realisiert werden können, werden Dickschichtbausteine eingesetzt. Diese Bausteine sind in Kunststoff eingebettet und entsprechen mit ihren elektrischen Eigenschaften und klimatischen Ausführungen den Bauteilspezifikationen für erhöhte Zuverlässigkeit. Die Koppelpunktbausteine – Modulator und Demodulator – sind darüber hinaus mit Abschirmungen versehen. Bild 2 zeigt den Aufbau eines Modulatorbausteins in den einzelnen Phasen des Fertigungsanges.

Diskrete Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Filter und Übertrager werden in den peripheren Einrichtungen zur Entkopplung, zur Filterung oder aus Gründen der Spannungsfestigkeit eingesetzt. Zur Erzielung einer höheren Packungsdichte und besseren Prüfbarkeit sind



2



3

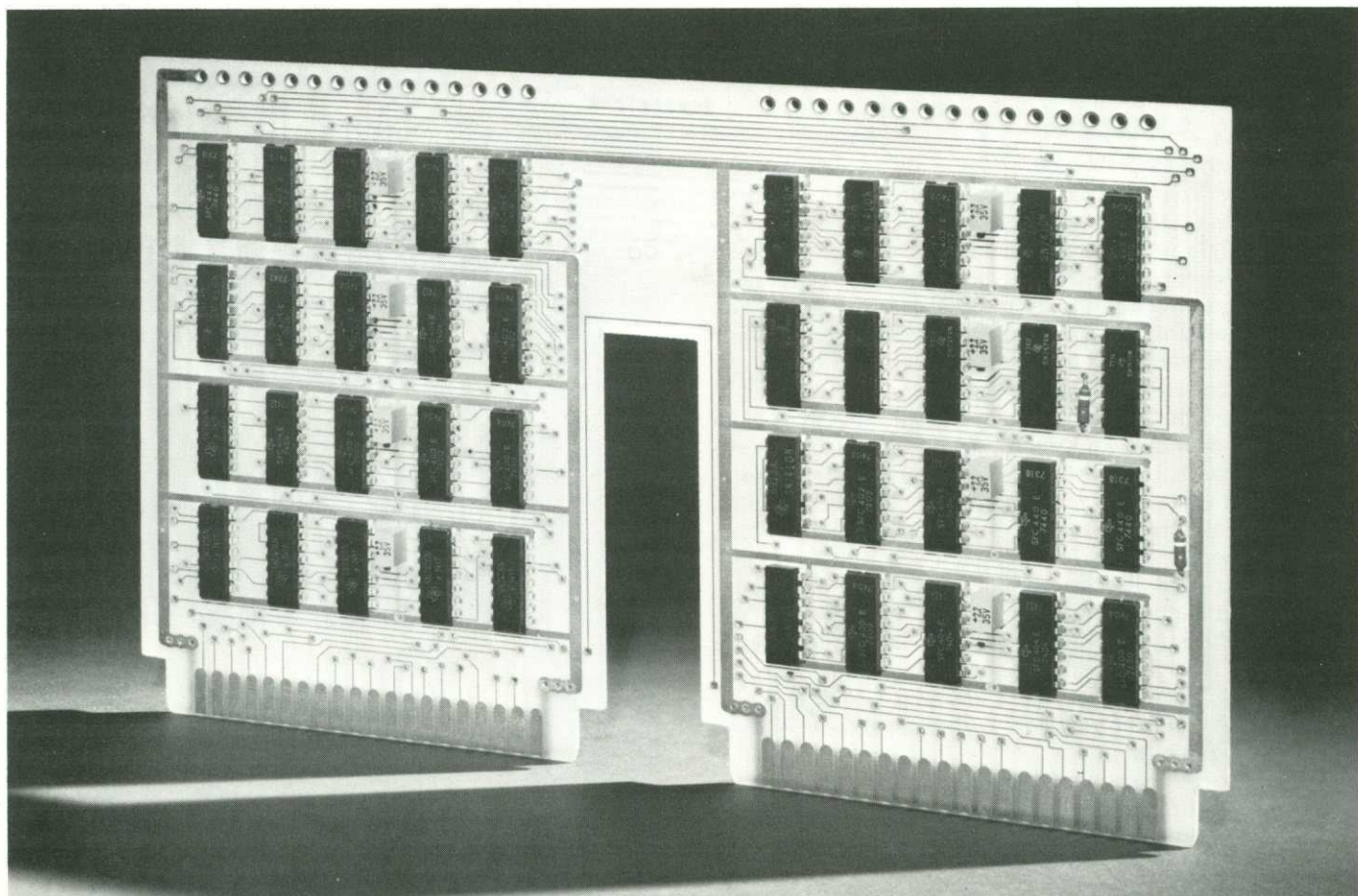
zum Beispiel in der Teilnehmerschaltung diskrete Bauelemente auf Subleiterplatten zusammengefaßt. Beim Berechtigungsstecker (Bild 3) wird mit dem Kontaktprinzip und der geometrischen Anordnung der Kontakte die Forderung nach Variabilität und geringem Platzbedarf berücksichtigt.

Baugruppen

Geätzte und durchkontaktierte Leiterplatten als Aufnahme- und Verbindungselemente der elektrischen Bauteile bilden die einzelnen steckbaren Baugruppen. Für die gedruckten Leiterplatten wird ausschließlich hochwertiges glasfaserverstärktes Epoxidbasismaterial mit 35 μm dicker beidseitiger Kupferkaschierung verwendet. Die Leiter-

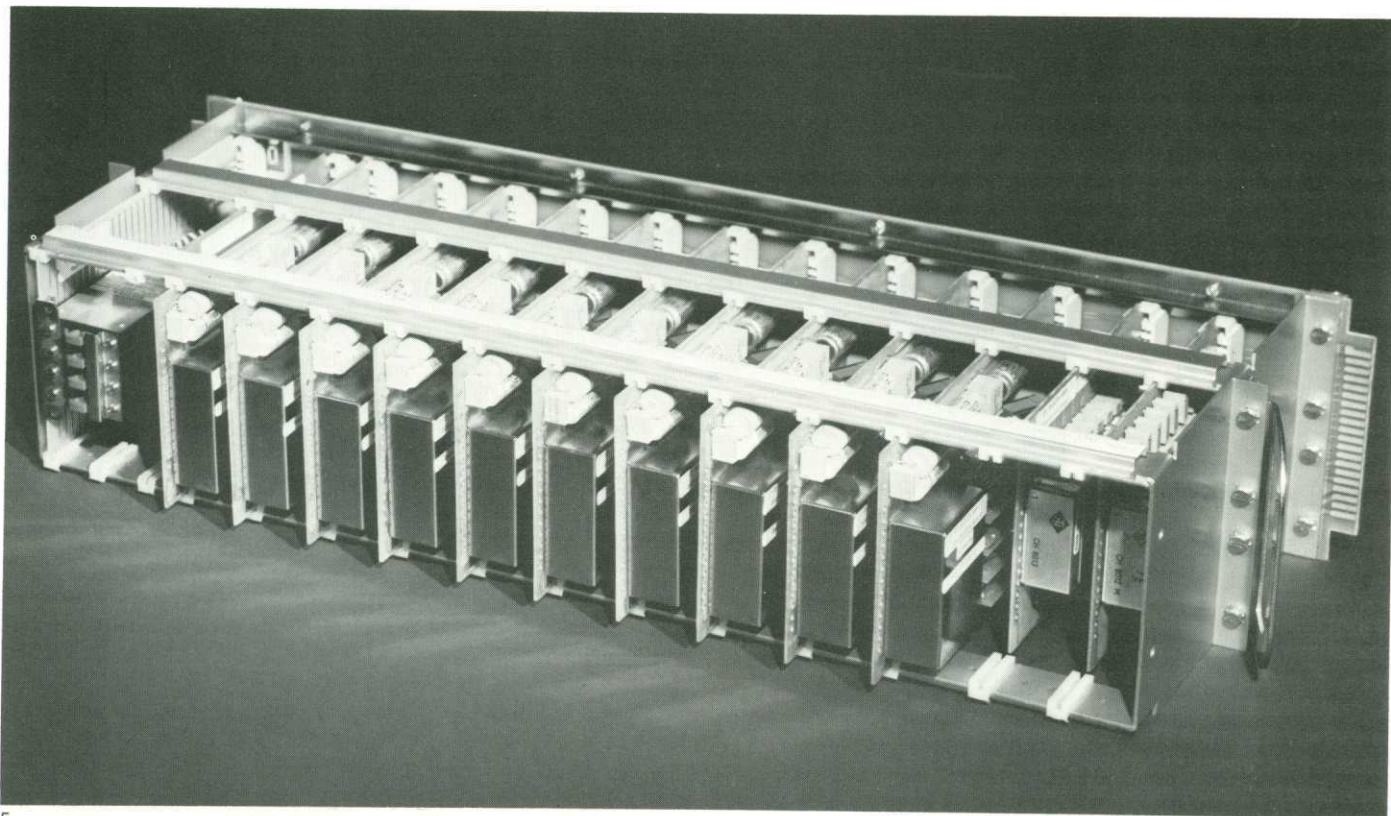
platten erhalten bei den Plattierungsprozessen einen Kupfer-Nickel-Zinn-Aufbau, während an den Polen für die direkte Steckverbindung über der Nickel-Sperrschicht eine 3 μm dicke Goldschicht aufgebracht wird.

Je nach Einsatz werden unterschiedliche Formatgrößen verwendet. Bild 4 zeigt eine zweizeilige Steckbaugruppe des zentralen Steuerwerkes, die vorwiegend mit integrierten Schaltungen bestückt ist. Die Platzierung der Bauelemente wurde mit Rücksicht auf ein automatisiertes, rechnergestütztes Leiterplatten-Layout und eine automatische Bestückung in der Fertigung entsprechend großräumig gewählt und liegt in einem festen Raster. Ferner sind die Leiterbahnen und Anschlußpunkte für die Versorgungsspannungen sowie die Positionen und Anschlüsse der



4

- 3 Berechtigungsstecker
- 4 Mit integrierten Schaltungen bestückte zweizeilige Steckbaugruppe des Steuerwerkes
- 5 Baugruppenträger in Einschubbauweise für zehn Teilnehmerschaltungen und die dazugehörigen Zeitmultiplexkoppelpunkte



5

Glättungskondensatoren standardisiert. An der Frontseite der Leiterplatten befinden sich 2 mal 15 Prüfpunkte, die sowohl für die automatische Fertigungsprüfung als auch für Servicezwecke genutzt werden.

Baugruppenträger

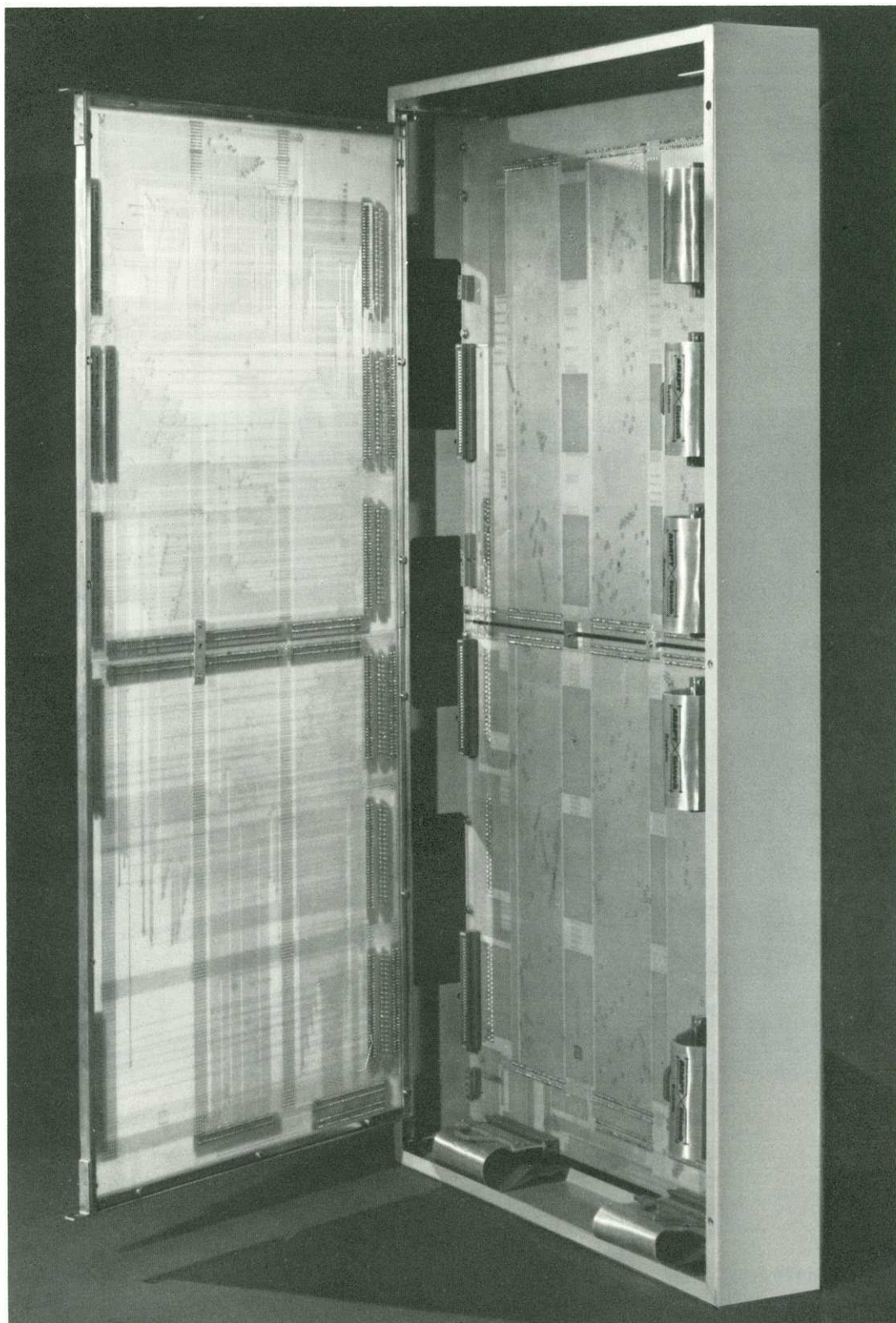
Die Baugruppenträger sind hinsichtlich ihres mechanischen Aufbaues so ausgeführt, daß sich ein guter Toleranzausgleich zwischen den Federleisten-Steckverbindern auf der gedruckten Verdrahtung und der mechanischen Kartenführung ergibt. Die offene Bauweise fördert die Wärmeabfuhr der Baugruppen. Maximal 6 Baugruppenträger werden in einem Rahmen zusammengefaßt, der entweder fest oder schwenkbar in einem Gehäusemodul eingebaut ist.

Bild 5 zeigt einen vollbestückten Baugruppenträger in Einschubtechnik zur Aufnahme von 10 Teilnehmerschaltungen sowie deren zugehörige Zeitmultiplexkoppelpunkte.

Verbindungstechnik

Die Zuverlässigkeit der elektronischen Komponenten, insbesondere der integrierten Schaltkreise, ist heute so hoch, daß die Qualität der Löt- und Steckverbindungen die Betriebszuverlässigkeit des Gesamtsystems maßgeblich bestimmt. Es war daher notwendig, gerade an diesen Verbindern technologische Verbesserungen vorzunehmen. So wurde zum Beispiel die Baugruppenverdrahtung so gestaltet, daß weitgehend automatische Lötverfahren angewendet werden können. Eine verstärkte Goldauflage der Kontaktstellen bei direkten Steckverbindungen trägt ebenfalls dieser Forderung Rechnung.

Um definierte Verhältnisse für die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Baugruppen zu erreichen, sind alle Baugruppenträger mit gedruckter Verdrahtung ausgerüstet. Am Beispiel der Teilnehmereinschübe zeigt sich, daß durch sinnvolle Gruppierung und optimales Layout der Druckschaltung eine gute Entkoppelung zwischen Außen-

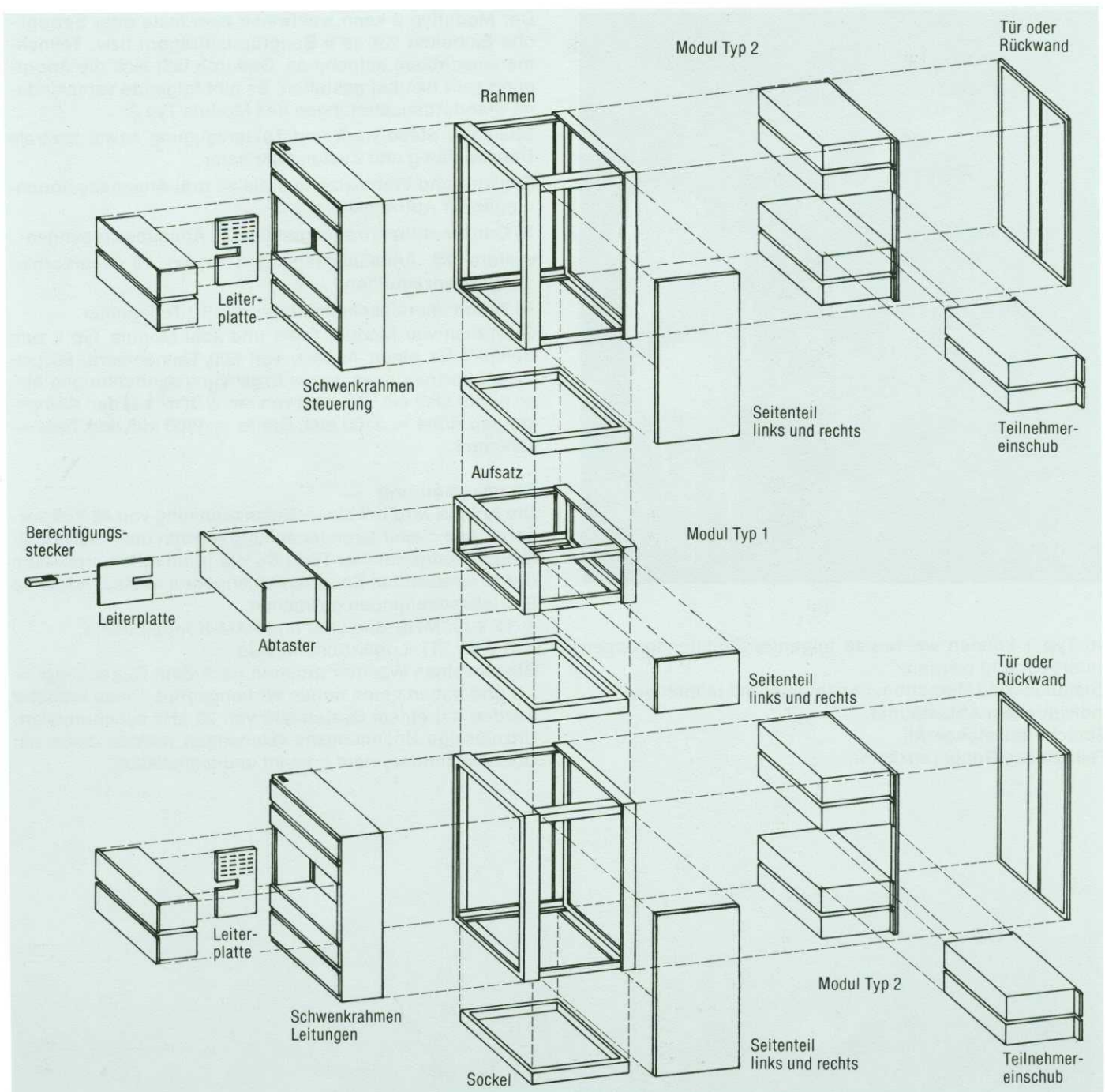


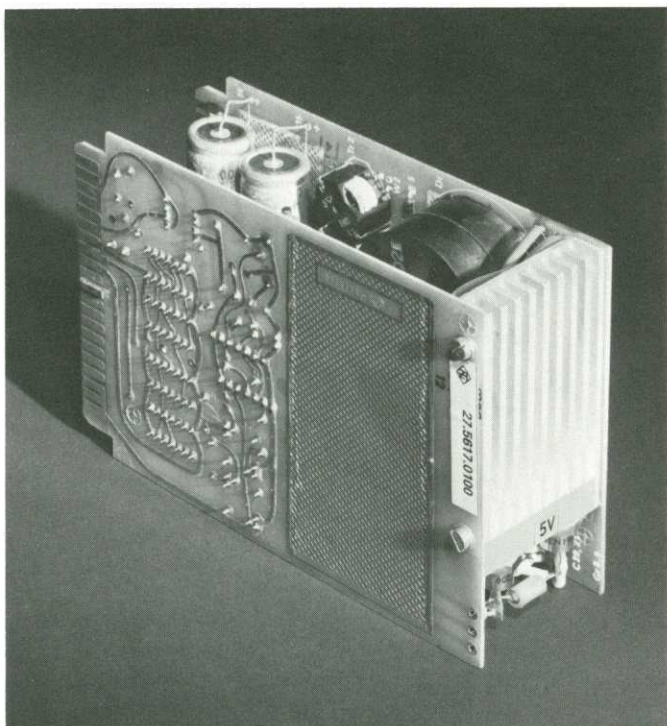
6

netz und Systemverdrahtung erreicht wird. Für die Verdrahtung der einzelnen Baueinheiten untereinander wird eine 4-Ebenen-Multilayer-Verdrahtung verwendet (Bild 6). Auch hier wurden bei der Layout-Entwicklung Maßnahmen für die Entkoppelung der Impulsleitungen getroffen. Die Verbindung zu anderen Verdrahtungsplatten bzw. zu fest oder schwenkbar eingebauten Baueinheiten geschieht über flexible, steckbare Flachbandkabel.

Aufbau

Die Forderung nach leichtem Transport und einfacher Montage führte zur Modulbauweise. Nebenstehendes Bild 7 zeigt als Beispiel dieser Modulbauweise eine Detailzeichnung des im Bild 1 entnommenen Anlageteils. Es werden nur zwei Grundtypen von Modulen eingesetzt, und zwar Modul Typ 1 (Mitte) und Modul Typ 2 (oben und unten), die nachstehend beschrieben werden.





8

Im Typ 1 können wahlweise folgende Funktionsgruppen untergebracht werden:

Zustands- und Berechtigungsabtaster mit teilnehmer-individuellem Abtastpunkt;
 Speicheranzeigegerät;
 Teilnehmer-Gebührenzähler.

Der Modultyp 2 kann wahlweise zwei feste oder bewegliche Einheiten von je 6 Baugruppenträgern bzw. Teilnehmereinschüben aufnehmen. Dadurch läßt sich die Anordnung sehr flexibel gestalten. Es gibt folgende verschiedene Standardausstattungen des Moduls Typ 2:

Speicher, Steuerwerk und Takterzeugung sowie zentrale Überwachung und Zustandsabtaster;

Register und Wahlsätze und bis zu drei Anschalteneinrichtungen für Abfragestellen;

15 Durchwahlübertragungen und 20 Amtsübertragungen;
 weitere 25 Amtsübertragungen sowie 15 Querverbindungsübertragungen;

10 Teilnehmereinschübe für jeweils 10 Teilnehmer.

Setzt man vier Module Typ 1 und acht Module Typ 2 zum Beispiel für einen Ausbau von 600 Teilnehmern, 60 Leitungsübertragungen sowie Ergänzungseinrichtungen ein, so ergibt sich ein Volumen von nur 3,78 m³ bei den Abmessungen Höhe = 2100 mm, Breite = 1500 mm und Tiefe = 1200 mm.

Stromversorgung

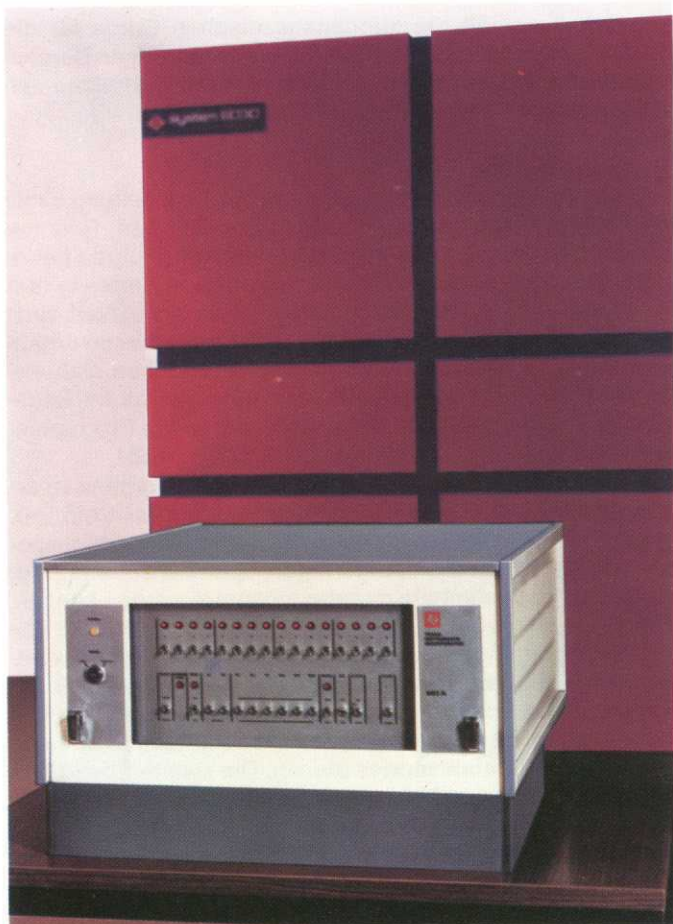
Die Anlage wird mit einer Gleichspannung von 48 Volt versorgt. Aus dieser Grundspannung werden über individuelle Spannungswandler (Bild 8), die in unmittelbarer Nähe der zu speisenden Baugruppen angeordnet sind, folgende Betriebsspannungen gewonnen:

± 12 V für MOS-Speicher und PAM-Koppelpunkte;
 + 5 V für TTL-Logik-Schaltkreise.

Die einzelnen Wandler arbeiten nach dem Gegentaktprinzip und haben einen hohen Wirkungsgrad. Diese Wandler werden mit einem Systemtakt von 20 kHz synchronisiert. Unzulässige Spannungsabweichungen werden durch ein Überwachungssystem erkannt und signalisiert.

TN-System 6030 Zeitmultiplex — seine frei programmierbare Ergänzungseinrichtung

Philip Ashley,
Klaus Ertner



1

Von einem neuzeitlichen Kommunikationssystem erwartet der Benutzer zu Recht eine gute Anpassungsfähigkeit sowohl an die derzeitigen Aufgaben als auch gegenüber Anforderungen und Betriebsweisen, die sich in der Zukunft stellen können. Diesen Ansprüchen wird das TN-System 6030 Zeitmultiplex insofern gerecht, als der Anschluß von fest oder frei programmierbaren Ergänzungseinrichtungen vorgesehen ist. Die frei programmierbare Ergänzungseinrichtung wird insbesondere für jene Leistungsmerkmale eingesetzt, bei denen benutzerspezifische Forderungen realisiert werden müssen und erfüllt damit den Wunsch nach größter Flexibilität.

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit der Funktion und der technischen Realisierung dieser frei programmierba-

ren Ergänzungseinrichtung. Dabei wird sowohl die Programmierung als auch die Schnittstelle beschrieben. Eine Aufzählung der Leistungsmerkmale sowie eine Erläuterung der Zentralen Gesprächsdatenerfassung schließt sich an.

Hardware der frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung

Für die vorgesehenen Aufgaben wird ein Prozeßrechner mit entsprechender Peripherie verwendet, der dem Wunsch des Programmierers nach einem für die Erstellung der Programme geeigneten Befehlsvorrat entspricht (Bild 1). Die Schnittstelle zwischen der Vermittlungseinrichtung und der frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung wandelt die vom Steuerwerk der Vermittlungseinrichtung bit-parallel angebotenen Informationen von einem 48-bit-Wort in eine bit-serielle Information von 3 Worten zu je 16 bit um. In Gegenrichtung erfolgt dementsprechend eine Serien-Parallelwandlung. Der Datenaustausch wird vom Rechner selbst und damit unabhängig vom zentralen Takt der Vermittlungseinrichtung gesteuert (Bild 2). Benötigt das Steuerwerk beim Bearbeiten eines Vermittlungsvorganges die Hilfe der Ergänzungseinrichtung, so stellt sie eine Meldung im 48-bit-Register bereit und teilt dies dem Rechner über die Steuerleitung *Eingabewunsch* mit. Daraufhin wird diese Meldung über Daten- und Taktleitung abgerufen und seriell in drei Datenzellen des Eingaberegisters eingegeben. Nach Bearbeitung der Meldung steht in einem ähnlich organisierten Ausgaberegister die Antwort bereit. Der Rechner teilt das Ende der Bearbeitung dem Steuerwerk der Vermittlungseinrichtung über die Steuerleitung *Ausgabewunsch* mit, wodurch das Steuerwerk auf Empfang umgeschaltet wird. Wie bei der Eingabe wird jetzt die Antwort (48 bit) mittels Daten- und Taktleitungen seriell an das Steuerwerk übergeben, das dann aufgrund der erhaltenen Antwort die Bearbeitung des Vermittlungsvorganges fortsetzt.

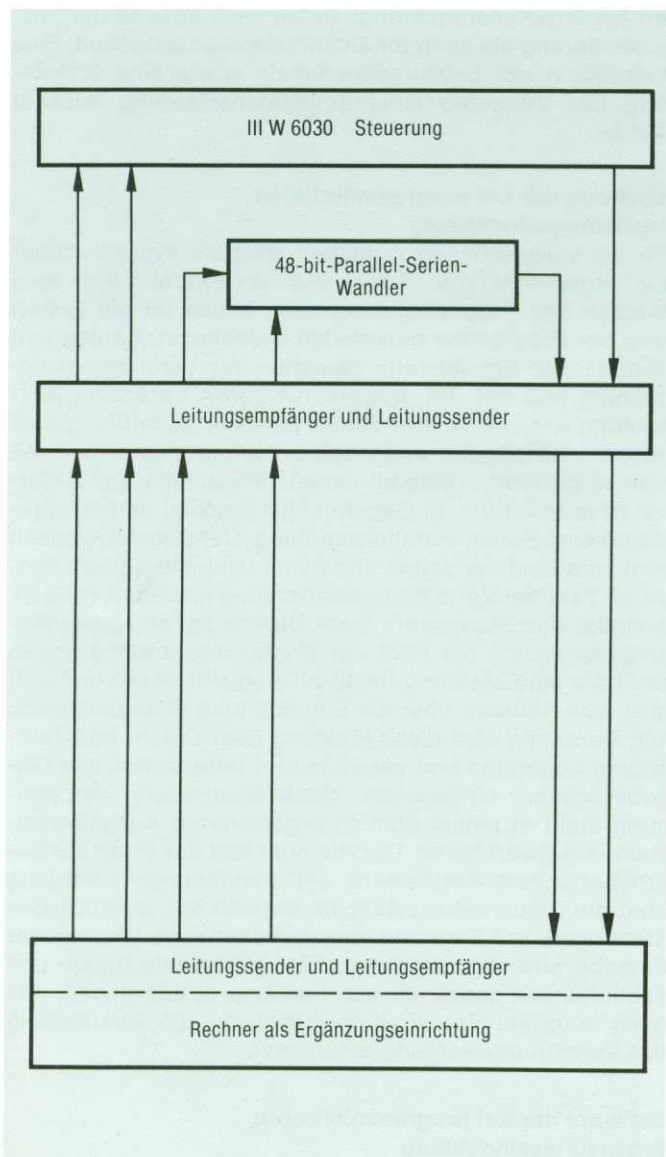
Software der frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung

Die Beschreibung der Software für die frei programmierbare Ergänzungseinrichtung gliedert sich in folgende Abschnitte: Speicherbelegung, Programmaufbau, Programmabläufe.

Speicherbelegung

Die für die Ergänzungsfunktionen benötigte Speicherkapazität läßt sich in drei Bereiche aufteilen:

- 1 Rechner als frei programmierbare Ergänzungseinrichtung
- 2 Schnittstelle zwischen TN-System 6030 Zeitmultiplex und dem Rechner



2

Bereich 1 enthält programmbezogene Daten; dazu gehören Festdaten und Meldungen, die in den Eingabe-/Ausgabe-Puffern in beiden Richtungen zwischengespeichert werden.
Bereich 2 ist für die Aufnahme der gesamten Systemprogramme dimensioniert.

Bereich 3 enthält die kundenspezifischen Daten für die verschiedenen Leistungsmerkmale. Die für diesen Bereich vorgesehene Speicherkapazität wird in ihrem Umfang den Bedürfnissen des Benutzers angepaßt.

Programmaufbau

Hat die Vermittlungseinrichtung bei der Bearbeitung eines Vermittlungsvorganges eine Meldung an den Rechner übermittelt, so wird das zentrale Steuerwerk für die benötigte Bearbeitungsdauer inaktiviert. Nach Empfang der Antwortmeldung oder nach Ablauf einer Schutzzeit setzt das Steuerwerk die Bearbeitung des Vermittlungsvorganges fort. Aus diesem Steuerungsablauf ergeben sich wesentliche Vorteile für den Programmaufbau, da im Rechner die Möglichkeit der Unterbrechung eines Programmablaufes nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Um eine möglichst hohe Flexibilität der Programme zu erzielen, sind diese modular aufgebaut; sie bilden ein Programmpaket (packet program). Ein solches Programmpaket hat den Vorteil eines geringen Speicherbedarfs, weil einzelne Programmteile mehrfach benutzt werden können. Die Programme sind in 5 Ebenen aufgebaut (Bild 3). Die erste Programmebene bearbeitet interne Unterbrechungswünsche, die jederzeit durchgreifen können und zur Erkennung von Spannungsausfall, Schreibversuchen in den geschützten Bereich des Speichers, Paritätsfehlern und undefinierten Befehlscodes dienen. Die zweite Ebene enthält ein zyklisches Abfrageprogramm, das nacheinander in der dritten Ebene alle Eingabe-/Ausgabekanäle und die Echtzeituhr bedient. Über die Eingabe-/Ausgabekanäle wird gegebenenfalls eine Folge von Bearbeitungsprogrammen angelassen, die in der vierten und fünften Ebene liegen. Schließlich führt ein Programmablauf immer zum zyklischen Abfrageprogramm zurück. Die Bearbeitungsprogramme der vierten Ebene sind in zwei Gruppen unterteilt, die Rumpfprogramme und die Bedienungsprogramme. Die Rumpfprogramme bearbeiten die von der Vermittlungseinrichtung empfangenen Meldungen. Die Bedienungsprogramme bearbeiten Programmaufrufe in Verbindung mit der Konsol-Schreibmaschine. Die fünfte Ebene besteht aus den Unterprogrammen und dem gemeinsamen Datenbereich und wird von den Programmen aller Ebenen benutzt.

Programmabläufe

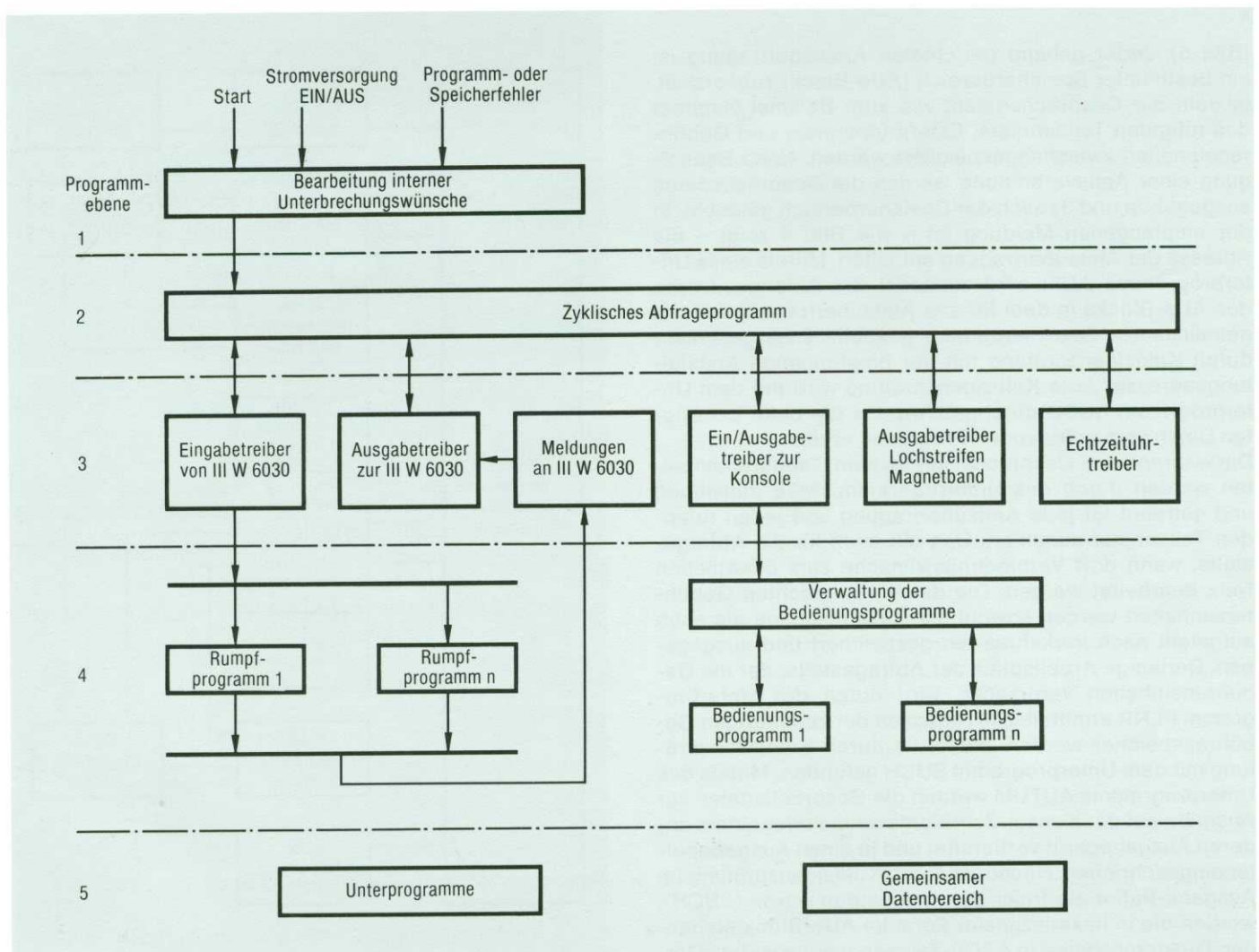
Datenaustausch zwischen Vermittlungseinrichtung und Rechner

Die Steuerleitung *Eingabewunsch* wird vom Rechner zyklisch abgefragt und sobald ein Übergabewunsch vorliegt,

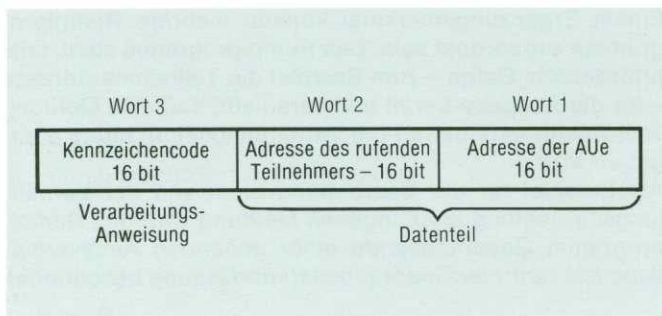
wird die Meldung durch den Eingabetreiber in ein Register übernommen. Ein Beispiel für den Aufbau einer Meldung bei gehendem Amtsverkehr zeigt das Bild 4. Hierin bilden Wort 1 und Wort 2 den Datenteil (im Beispiel: Adresse der Amtsübertragung und Adresse des rufenden Teilnehmers), während das Wort 3 die Verarbeitungsanweisung für den Datenteil bildet. Welches Rumpfprogramm und damit welche Auswahl und Reihenfolge von Unterprogrammen die weitere Bearbeitung übernimmt, richtet sich nach der empfangenen Verarbeitungsanweisung.

Einem Ergänzungsmerkmal können mehrere Rumpfprogramme zugeordnet sein. Das Rumpfprogramm stellt, falls erforderlich, Daten – zum Beispiel die Teilnehmeradresse – für die Ausgabe bereit und veranlaßt, daß eine Quittung vom Ausgabetreiber an die Vermittlungseinrichtung übergeben wird.

Als Beispiel für die Bearbeitung einer von der Vermittlungseinrichtung empfangenen Meldung wird das Rumpfprogramm *Gesprächsende einer gehenden Amtsverbindung bei zentraler Gesprächsdatenerfassung* beschrieben



- 4 Aufbau einer Meldung
- 5 Darstellung des Programmablaufs bei Gesprächsende einer gehenden Amtsverbindung mit zentraler Gesprächsdatenerfassung



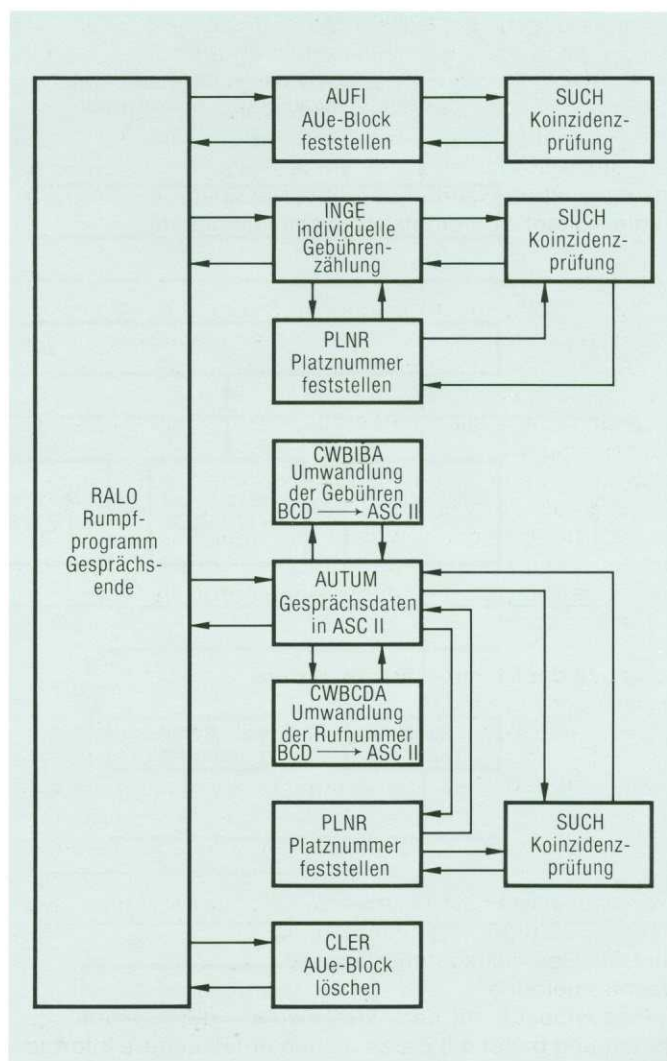
4

(Bild 5). Jeder gehend gerichteten Amtsübertragung ist ein bestimmter Speicherbereich (AUe-Block) zugeordnet, in dem die Gesprächsdaten, wie zum Beispiel Nummer des rufenden Teilnehmers, Externrufnummer und Gebühreneinheiten zwischengespeichert werden. Nach Beendigung einer Amtsverbindung werden die Gesprächsdaten ausgegeben und danach der Speicherbereich gelöscht. In der empfangenen Meldung ist – wie Bild 4 zeigt – die Adresse der Amtsübertragung enthalten. Mittels eines Unterprogramms AUFI wird zunächst die Anfangsadresse des AUe-Blocks in dem für alle Amtsübertragungsblöcke gemeinsamen Speicherbereich gesucht. Dies geschieht durch Koinzidenzprüfung mit der empfangenen Amtsleitungsadresse. Jede Koinzidenzprüfung wird mit dem Unterprogramm SUCH durchgeführt, das die dafür benötigten Daten vom aufrufenden Programm erhält.

Die während des Gesprächs anfallenden Gebühreneinheiten werden durch das Unterprogramm INGE individuell und getrennt für jede Amtsübertragung und jeden rufenden Teilnehmer summiert. Das gilt auch für die Abfragestelle, wenn dort Verbindungswünsche zum öffentlichen Netz bearbeitet werden. Die dabei verursachten Gebühreneinheiten werden sowohl als Gesamtsumme als auch aufgeteilt nach Verkehrsarten gespeichert und ausgegeben. Derjenige Arbeitsplatz der Abfragestelle, der die Gebühreneinheiten verursacht, wird durch das Unterprogramm PLNR ermittelt. Die Adressen der zugehörigen Gebührenspeicher werden wiederum durch Koinzidenzprüfung mit dem Unterprogramm SUCH gefunden. Mittels des Unterprogramms AUTUM werden die Gesprächsdaten zur Ausgabe auf der Konsol-Schreibmaschine oder einem anderen Ausgabegerät vorbereitet und in einen Ausgabepuffer eingeschrieben. Nachdem durch Koinzidenzprüfung im Ausgabe-Puffer ein freier Block gefunden wurde (SUCH), werden die in hexadezimaler Form im AUe-Block stehenden Gesprächsdaten in ASCII-Zeichen umgewandelt. Dar-

an sind zwei weitere Unterprogramme beteiligt, und zwar CWBIBA für die Gebühreneinheiten und CWBCDA für die Rufnummern der Nebenstelle und des Externteilnehmers. Entsteht der Anruf an der Abfragestelle, so wird die Arbeitsplatznummer wieder über das Unterprogramm PLNR festgestellt.

Damit ist die Zusammenfassung der Gesprächsdaten abgeschlossen und der AUe-Block wird durch das Unterprogramm CLER gelöscht und das Steuerwerk der Vermittlungseinrichtung wieder aktiviert.



5

Datenaustausch zwischen Konsol-Schreibmaschine und Rechner

Soll eine Meldung auf der Konsol-Schreibmaschine oder einem anderen Ausgabegerät ausgegeben werden, so geschieht dies durch ein Eingabe/Ausgabe-Treiberprogramm, das selbständig Zeichen für Zeichen ausgibt. Dem Treiber muß lediglich die Anzahl der Zeichen und die Anfangsadresse des Ausgabe-Puffers mitgeteilt werden, in dem der Text in ASCII-Zeichen abgelegt ist.

Von der Konsol-Schreibmaschine gesendete Zeichen werden von dem gleichen Treiber-Programm bearbeitet. Der Eingabewunsch der Konsol-Schreibmaschine wird über eine zyklisch abgefragte Steuerleitung erkannt. Die empfangenen Zeichen werden an ein Programm weitergeleitet, das alle Aufrufe verwaltet. Das Verwaltungsprogramm übergibt, sobald die Daten eines Aufrufs komplett vorliegen, diese an das entsprechende Bedienungsprogramm, das die weitere Bearbeitung übernimmt und eine Antwort an die Konsol-Schreibmaschine zusammenstellt.

Datum und Uhrzeit

Da bei verschiedenen Meldungen Datum und Uhrzeit mit ausgegeben werden, muß der Rechner ständig das jeweilige Datum und die Uhrzeit bereithalten. Ein im Rechner befindlicher Zeitgeber wird über ein Echtzeituhr-Treiberprogramm periodisch abgefragt und veranlaßt, daß eine Gruppe von Speicherzellen im gemeinsamen Datenbereich das Datum und die Uhrzeit enthält. Die Schaltjahre und auch die verschiedenen Monatslängen werden automatisch berücksichtigt, womit am Monatsende eine Datumskorrektur entfällt. Das Stellen der Uhr beim Neuladen des Rechners geschieht durch einen Aufruf an der Konsol-Schreibmaschine.

Aufgaben der frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung

Alle die in diesem Abschnitt aufgeführten Ergänzungsmerkmale können mit der von TN entwickelten frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung realisiert werden. Sie lassen sich unter dem Gesichtspunkt ihrer Bearbeitung in der Ergänzungseinrichtung in drei Gruppen unterteilen, und zwar:

Ordnen und Speichern von Daten – der Rechner gibt lediglich eine Quittung. Hierunter fallen:

Zentrale Gesprächsdatenerfassung

Wächtermeldung

Datenaustausch mit dem Steuerwerk – die Vermittlungseinrichtung bietet die Daten an und erhält andere Informationen zurück. Beispiele:

Codewahl Tenocode

Rufnummerngeber extern

Rufnummerngeber intern

Sammelanschluß

Dateneingabe durch berechnigte Stellen – die im Datenteil abgelegten kundenspezifischen Daten können geändert werden, beispielsweise bei:

Rufweitschaltung

zeitweilige Rufumschaltung

Anrufschutz

Codewahl Tenocode

Rufnummerngeber intern

Rufnummerngeber extern

An einem Beispiel aus der ersten Gruppe soll anschließend der Einsatz der frei programmierbaren Ergänzungseinrichtung als Zentrale Gesprächsdatenerfassung erläutert werden.

Zentrale Gesprächsdatenerfassung

Die im Steuerwerk anfallenden Informationen werden zusammen mit den entsprechenden Verarbeitungsanweisungen dem Rechner zugeleitet. Während einer abgehend aufgebauten Amtsverbindung laufen nacheinander folgende Vorgänge für die zentrale Gesprächsdatenerfassung ab: Nach der Wahl der Amtskennziffer gibt das Steuerwerk die Nummer der rufenden Nebenstelle, die Amtsleitungsnummer sowie ein Kennzeichen, ob Privat- oder Dienstgespräch an den Rechner. Dieser belegt einen der Amtsleitung zugeordneten Speicherbereich, der anschließend auch die vom Nebenstellenteilnehmer zur öffentlichen Vermittlungsstelle gewählte Rufnummer aufnimmt. Die über die Amtsleitung eintreffenden Gebührenimpulse werden dem Rechner einzeln gemeldet und dort summiert. Bei Gesprächsende sowie beim Umlegen zu einer anderen berechtigten Nebenstelle oder beim erneuten Zuteilen von der Abfragestelle aus werden alle Informationen einschließlich Datum und Uhrzeit ausgegeben, und zwar:

auf maschinell lesbare Datenträger wie Magnetband, Lochstreifen oder

als visuell lesbares Protokoll, z. B. über die Konsol-Schreibmaschine oder andere druckende Ausgabegeräte. Beim Ausfall eines Ausgabegerätes wird automatisch auf die Konsol-Schreibmaschine umgeschaltet, so daß keine Gesprächsdaten verlorengehen.

Das TN-System 6030 Zeitmultiplex bietet bei Erweiterung seines Steuerwerkes um eine frei programmierbare Ergänzungseinrichtung ein Höchstmaß an Flexibilität. Außerdem werden die Forderungen nach Wirtschaftlichkeit optimal erfüllt.



TN-System 6030 Zeitmultiplex – eine Investition für die Zukunft

Rolf Döring,
Peter-Klaus Nippraschk

Der Wert eines Kommunikationssystems wird bestimmt durch die Vollständigkeit, mit der es die spezifischen Anforderungen seines Benutzers erfüllt. Der berechnete Anspruch nach wirtschaftlicher Lösung der gestellten Aufgaben zwingt den Hersteller, das Konzept der von ihm angebotenen Kommunikationssysteme immer wieder zu überprüfen und der Entwicklung anzupassen, damit es jederzeit den sich wandelnden Bedingungen gerecht wird.

Das Kommunikationssystem muß sich sinnvoll in die Organisationsstruktur des Benutzers eingliedern lassen. Sollen dabei die dem Fernsprech- und Datenverkehr zugeordneten Aufgaben mit höchstem Wirkungsgrad gelöst werden, so sind an die Fernsprech-Nebenstellenanlage und ihre peripheren Geräte ganz bestimmte Forderungen zu stellen, und zwar primär unter Zugrundelegung folgender Kriterien:

Leistungsmerkmale,
Betriebssicherheit,
Installationsfreundlichkeit.

Dabei ist es für den Benutzer mehr denn je von entscheidender Bedeutung, daß auch zukünftige Anforderungen berücksichtigt werden. Das soll jedoch keinesfalls bedeuten, daß das Kommunikationssystem und insbesondere die Fernsprech-Nebenstellenanlage von Anfang an mit allen zu erwartenden Leistungsmerkmalen und Betriebsweisen ausgestattet sein muß.

Entscheidend für den Benutzer ist vielmehr, daß sich das Vermittlungssystem zum erforderlichen Zeitpunkt und ohne Einschränkungen um zusätzlich gewünschte Leistungsmerkmale erweitern läßt. Diese Erweiterung soll einfach, schnell und ohne Störung des Betriebsablaufes möglich sein.

Der Forderung nach Zukunftssicherheit auf der einen Seite und optimaler Nutzung der verfügbaren Leistungsmerkmale zu jedem Zeitpunkt andererseits entspricht das TN-System 6030 Zeitmultiplex in vorbildlicher Weise:

durch zeitgerechte Aktivierung bestimmter Leistungsmerkmale mittels Software,
durch seinen modularen Aufbau.

Leistungsmerkmale

Nach der Fernmeldeordnung (FO) der Deutschen Bundespost sind Fernsprech-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W unbegrenzt erweiterbar. Der Benutzer wird darauf achten, daß bei der Beschaffung einer solchen Anlage sichergestellt ist, daß die Forderungen der Gegenwart und die Erwartungen der Zukunft erfüllbar sind.

Das TN-System 6030 Zeitmultiplex in der Ausführung als unbegrenzt erweiterungsfähige große W-Nebenstellenan-

lage entspricht diesem Anforderungsprofil und bietet alle Merkmale der Regel- und Ergänzungsausstattung, wie sie in der Fernmeldeordnung der Deutschen Bundespost festgelegt sind. Die technische Konzeption des Systems ermöglicht die Erweiterung um die Leistungsmerkmale des Datenverkehrs, wie sie für Fernsprech-Nebenstellenanlagen vorgesehen sind. Anschaltmöglichkeiten für private Zusatz- und Sondereinrichtungen sind ebenfalls gegeben. Darüber hinaus ist das TN-System 6030 Zeitmultiplex vorbereitet für die Anschaltung an das elektronische Wählsystem EWS 1 der Deutschen Bundespost und für die Aktivierung von Leistungsmerkmalen, die in der Bundesrepublik Deutschland nicht durch die Fernmeldeordnung geregelt sind.

Das Kommunikationssystem muß außerdem eine laufende Anpassung an neue betriebliche Gegebenheiten ermöglichen. Dabei handelt es sich im wesentlichen um die Bereitstellung einer wirtschaftlich optimalen Kapazität zur Bewältigung des Verkehrsaufkommens. Durch Verkehrsmessungen kann geprüft werden, ob das System eine reibungslose Abwicklung des Fernmeldeverkehrs erfüllt und welche zusätzliche Aufgaben übernommen werden können.

Aus der breiten Palette der Leistungsmerkmale des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex seien folgende genannt, die für Nebenstellenanlagen besonders bedeutungsvoll sind:

Kurzwahlautomatik Tenocode

Die Konzeption der Tenocode-Einrichtung ist so ausgelegt, daß mehrere Rufnummerngruppen gebildet werden können, zu denen wahlweise alle codewahlberechtigten Teilnehmer, Teams oder einzelne Teilnehmer Zugang haben.

Die Größe der einzelnen Tenocode-Gruppen und die Festlegung der Erreichbarkeit dieser Gruppen von den Teilnehmern kann den individuellen Wünschen des Benutzers angepaßt werden. Hierbei lassen sich die organisatorischen Forderungen des Benutzers erfüllen.

Beispiel einer Gruppeneinteilung:

1 Gruppe A –

100 Rufnummern, zu denen alle codewahlberechtigten Teilnehmer Zugang haben

zusätzlich 10 Gruppen B –

mit jeweils 10 Rufnummern, die einem oder mehreren Teams (z. B. Einkauf, Vertrieb) zur Verfügung stehen

zusätzlich 5 Gruppen C –

mit jeweils 20 Rufnummern, die von einzelnen bestimmten Teilnehmern – zum Beispiel Geschäftsleitung – erreicht werden können.

Tastenvahl für die Nebenstellen

nach dem Mehrfrequenzverfahren (MFV) für die sichere Eingabe von Wahlinformationen und Daten.

Wächtermeldung

für die Überwachung der ordnungsgemäßen Durchführung von Kontrollgängen durch Wächter in Industriebetrieben und Verwaltungen.

Zentrale Gesprächsdatenerfassung (ZGDE)

Mit Hilfe dieser Ergänzungseinrichtung läßt sich die Gebührenerfassung für jede Unternehmens- und Anlagengröße optimal lösen. Im Gegensatz zu einer manuellen Gebührenerfassung an der Abfragestelle oder der individuellen Teilnehmergebührenzählung entlastet die ZGDE die Telefonistin wesentlich und trägt dadurch entscheidend zur Verbesserung des Fernsprechs-service des Unternehmens bei.

Die Gesprächsdaten werden auf maschinell verarbeitungsfähige Datenträger wie Magnetband oder Lochstreifen erfaßt. Auch eine visuell lesbare Ausgabe ist möglich und in bestimmten Fällen sinnvoll.

Durch die Analyse aller Gesprächsdaten kann eindeutig erkannt werden, welches Gesprächsaufkommen den einzelnen Teilnehmern zuzuordnen ist. Eine Aufschlüsselung der Fernsprechkosten nach dem Verursacherprinzip läßt sich somit durchführen, z. B. nach Unternehmensgruppen, Kostenstellen, Teilnehmern.

Zeitweilige Rufumschaltung

Jeder berechnigte Teilnehmer kann von seiner Sprechstelle aus veranlassen, daß Anrufe unmittelbar einer anderen Sprechstelle zugeleitet werden.

Anrufschutz

Der Anrufer wird informiert, daß der gerufene Teilnehmer nicht gestört werden möchte – das bedeutet „Ruhe vor dem Telefon“.

Das Laden der Programme für das Aktivieren dieser Leistungsmerkmale geschieht über Leseeinheiten für Lochstreifen bzw. Magnetbänder. Teilnehmerberechtigungen und Tabellen für interne und externe Rufnummern können auch über die Konsol-Schreibmaschine eingegeben werden.

Datenverkehr

Informationen aus allen Bereichen eines Unternehmens oder einer Verwaltung sind die Entscheidungsgrundlage

für Planungs- und Führungsaufgaben. Der Einsatz von Computern für die Verarbeitung und Verwaltung von Informationen führte zu dem Problem, einerseits aktuelle Daten zeitnah zur Verarbeitung bereitzustellen, andererseits zum jeweils notwendigen Zeitpunkt über Informationen für die Entscheidungsfindung zu verfügen. Das TN-System 6030 Zeitmultiplex arbeitet, erweitert um die Leistungspakete 1 oder 2, als Zubringersystem im Vorfeld des Computers.

Der Fernsprechapparat als einfachstes Datenterminal und weitere Dateneingabegeräte ermöglichen in Verbindung mit den Leistungspaketen 1 oder 2 die Erfassung von Zeitdaten, Auftrags- und Projektdaten, Lagerdaten, Maschinendaten und anderen Informationen. Datentelefone erweitern diese Kommunikationsmöglichkeiten.

Das Leistungspaket 1 mit dem Datenmodul Tenodat 5011 ist über die Fernsprech-Nebenstellenanlage oder direkt für die Lösung von Aufgaben vorgesehen, bei denen Daten zeitnah erfaßt, zwischengespeichert, durch Zusatzinformationen ergänzt und auf maschinell lesbare Datenspeicher ausgegeben werden sollen.

Das Leistungspaket 2 mit dem Datenmodul Tenodat 7010 wurde für die Vorverarbeitung der über die Fernsprech-Nebenstellenanlage oder die direkt angeschlossenen Terminals eingegebenen Daten konzipiert. Die erfaßten, zwischengespeicherten und vorverarbeiteten Daten können sowohl off-line auf maschinell lesbare Datenträger, wie Magnetband oder Lochstreifen ausgegeben als auch online direkt dem Großrechner übermittelt werden.

Die neue vermittlungstechnische Philosophie des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex ermöglicht nicht nur heute die günstige Lösung interner Kommunikationsaufgaben, sondern es berücksichtigt auch die Anschaltung der Weitverkehrsnetze für Sprach- und Datenübertragung der Deutschen Bundespost.

Betriebssicherheit

Verwaltungen und Unternehmen können die an sie gestellten Aufgaben nur dann erfüllen, wenn der interne und externe Informationsfluß reibungslos und störungsfrei funktioniert. Das trifft in besonderem Maße dann zu, wenn die Existenz eines Unternehmens unmittelbar von seiner Fernsprech-Nebenstellenanlage abhängig ist, wie bei Fluggesellschaften, Reiseunternehmen usw.

Werden Service-Arbeiten an der Anlage erforderlich, so müssen diese ohne Beeinflussung der Kommunikationsmöglichkeiten in kürzester Zeit und ohne Abschalten des gesamten Systems erfolgen. Diese Grundforderungen standen bei der Auslegung und Dimensionierung der einzelnen Funktionseinheiten des TN-Systems 6030 Zeitmul-

tiplex im Vordergrund. Wichtige Einheiten sind so ausgelegt, daß den berechtigten Forderungen nach geringer Störbreite und Störtiefe entsprochen wird.

Durch Diagnoseprogramme, die Bestandteil des Betriebssystems sind, werden Vorkehrungen für die Früherkennung und Lokalisierung von Störungsquellen getroffen, die die Arbeit des Service-Technikers erleichtern. Die Verwendung von hochintegrierter Elektronik und ihre sorgfältige Dimensionierung sind die Voraussetzung für eine lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit der unterschiedlichen Baugruppen der Vermittlungseinrichtung.

Die Stromversorgungseinrichtung des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex unterscheidet sich nicht von der herkömmlichen Fernsprechsyste; die Spannung beträgt 48 Volt. Alle im System benötigten Unterspannungen werden in der Vermittlungseinrichtung selbst erzeugt. Diese Konzeption ermöglicht den Einsatz einer Notstromeinrichtung in Form einer 48-V-Batterie.

Installationsfreundlichkeit

Aufgrund steigender Kosten für Bürofläche wird es immer teurer, einen ausreichend großen Aufstellungsraum für die Vermittlungseinrichtung bereitzustellen. Deshalb lautet die erste Forderung:

Kompakter Aufbau und geringer Platzbedarf.

Das Installieren einer technischen Anlage ist immer mit einem als zu groß empfundenen Zeitaufwand verbunden. Auch lassen sich Behinderungen innerbetrieblicher Abläufe in der Installationsphase kaum vermeiden. Daher heißt die zweite Forderung:

Installation und Inbetriebnahme in kürzester Zeit.

Wegen der erheblichen Kosten für die Ausstattung von Räumen mit Klimatisierung lautet eine dritte Forderung: Keine besonderen Ansprüche an die gegebenen Umweltbedingungen stellen.

Bei der Realisierung der neuen vermittlungstechnischen Philosophie – zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung mit Computersteuerung – wurden modernste Technologien wie integrierte Schaltkreise, Systemverdrahtung in Multilayer-Technik und Koaxialleitungen an Stelle von Kabelbäumen eingesetzt. Ergebnis dieser Maßnahmen ist eine Vermittlungseinrichtung, die modular aufgebaut ist und nur einen geringen Raumbedarf hat. Durch diese Konzeption ist es möglich, die handlichen Module einfach zu transportieren und sie am Installationsort in kürzester Zeit zusammenzusetzen. Durch den konsequenten Einsatz der modernen Technologie zeichnet sich das TN-System 6030 Zeitmultiplex gegenüber herkömmlichen Systemen durch ein geringes Gesamtgewicht aus.

Das gleiche gilt auch für die Ansprüche an die Umweltbedingungen. Eine besondere Klimatisierung ist nicht erforderlich. Es ist ausreichend, wenn die anfallende Verlustwärme abgeführt wird.

Periphere Geräte bzw. Teilnehmer-Endeinrichtungen

Der Wert eines Kommunikationssystems für den Benutzer wird in entscheidendem Maße von der Vielfalt der anschließbaren peripheren Geräte bestimmt. Dabei ist es für ihn wichtig, daß für die jeweilige Aufgabenstellung durch Einsatz spezieller Terminals und Fernsprechapparate eine optimale Lösung seiner Probleme gefunden wird. So muß es möglich sein, Fernsprechapparate mit Nummernschalterwahl und Tastenwahl als normale Sprechstellen, aber auch als zweite Sprechapparate und Abfrageapparate für mehrere Leitungen anzuschließen. Selbstverständlich muß auch der Einsatz von Vorzimmeranlagen, die durch ihre besonderen Merkmale ein Höchstmaß an Fernsprechkomfort im Chef-/Sekretärbereich bieten, sichergestellt sein. Teamanlagen, Schnellrufapparate, aber auch Terminals für Datenerfassung und Datenabfrage, müssen mit einem Minimum an Leitungsadern anschließbar sein.

Natürlich muß die Adaption von bereits vorhandenen Fernsprechapparaten und privaten Sondereinrichtungen, wie z. B. Personensuchanlagen, gewährleistet sein, um bei Systemwechsel ein Austauschen der teuren peripheren Geräte zu vermeiden. Diese Forderung nach Kompatibilität und einer vielfältigen Peripherie wurde im Hause TN schon immer bei der Formulierung von Entwicklungsaufgaben vorangestellt. Das bedeutet, daß auch im TN-System 6030 Zeitmultiplex dieser Grundsatz berücksichtigt worden ist. Über den Anschluß des einfachsten Terminals – des Fernsprechapparates – hinaus lassen sich entsprechend den jeweiligen Aufgaben spezielle Terminals wie 10er-Tastatur, Ausweisleser, Lochkartenleser, Drucker, Datensichtgeräte und Ferncopierer einsetzen.

Abfragestelle

Das Erscheinungsbild eines Unternehmens oder einer Verwaltung wird maßgeblich von der guten Erreichbarkeit über das öffentliche Fernsprechnetze geprägt. Das schnelle Vermitteln eines Gespräches wird dabei als Selbstverständlichkeit erachtet. Das ist jedoch nur möglich, wenn die Arbeit der Telefonistin von der Vermittlungseinrichtung unterstützt wird. Nur dann kann sie ihre ganze Aufmerksamkeit dem schnellen, reibungslosen Abwickeln des ankommenden und abgehenden Fernsprechverkehrs widmen, wobei der Gestaltung des Arbeitsplatzes der Telefonistin eine große Bedeutung zukommt.

Deswegen werden an den konstruktiven Aufbau und die bedienungstechnische Gestaltung der Abfragestelle ganz besonders hohe Anforderungen gestellt. So muß beispielsweise durch eine zweckmäßige Anordnung aller Funktionstasten eine einfache und leicht verständliche Bedienung möglich sein. Durch eine eindeutige Signalisierung muß die Telefonistin über Anrufart, Verbindungsaufbau sowie Gesprächs- und Teilnehmerzustand informiert werden.

Die Abfragestelle des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex berücksichtigt die Erkenntnisse der Ergonomie. Dabei wurde eine Anpassung der Technik an den Menschen angestrebt, mit dem Ziel, optimale Arbeitsbedingungen für die Telefonistin zu schaffen.

Die Signalisierung an der Abfragestelle des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex ist so ausgelegt, daß die Telefonistin über eindeutige optische Signale an die jeweils notwendigen Bedienungsvorgänge herangeführt wird. Dabei wurde Wert darauf gelegt, mit einem Minimum an Bedienungselementen auszukommen, ohne daß Mehrfachfunktionstasten eingesetzt werden mußten. Um die unterschiedlichen Verkehrsarten unverkennbar zu kennzeichnen, wurde jeder Verkehrsart eine separate Taste zugeordnet. Dadurch kann die Telefonistin Prioritäten bei der Abfrage der unterschiedlichen Anrufe setzen. Eine weitere Hilfe bei ihrer Arbeit bietet die Teilnehmeridentifizierung in Verbindung mit der Frei/Besetzt-Kennzeichnung.

Natürlich können der Abfragestelle alle Ergänzungsaustattungen und Zusatzeinrichtungen des Systems zugeordnet werden, die eine schnellstmögliche Abwicklung

des Fernsprechverkehrs erlauben, wie z. B. Codewahl, Rufnummergeber für interne und externe Ziele. Dieser Arbeitsplatz läßt sich somit je nach den Bedürfnissen eines Unternehmens mit den erforderlichen Bedienungselementen ausrüsten. Bei der konstruktiven Gestaltung wurde auch das Konzept des modularen Aufbaues verfolgt. Die Philosophie des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex wurde konsequent bis zur Abfragestelle durchgezogen. Die zeitmultiplexe Übertragung der für alle Vermittlungsvorgänge notwendigen Informationen ermöglicht es, die vollständig ausgerüstete Abfragestelle über ein einziges Fernmeldekabel mit nur wenigen Adern anzuschließen. Es ist daher möglich, ihren Standort nach den jeweiligen organisatorischen Notwendigkeiten frei zu wählen.

Zusammenfassung

Das steigende Bedürfnis nach Informationsaustausch und dessen Notwendigkeit in allen Bereichen der Verwaltung und Wirtschaft stellt hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Vermittlungseinrichtungen. Das TN-System 6030 Zeitmultiplex – das Kommunikationssystem der neuen Generation für Sprache und Daten – wird heute und in Zukunft durch die Bereitstellung einer weitgefächerten Leistungspalette diesen Anforderungen gerecht. Die zeitmultiplexe Sprechwegedurchschaltung in Verbindung mit einer Computersteuerung sind seine Merkmale. Der Einsatz modular aufgebauter Software ermöglicht die wirtschaftliche Lösung von Kommunikationsaufgaben. Mit dem System 6030 Zeitmultiplex setzt TN einen Orientierungspunkt für zukünftige Vermittlungssysteme.

TN-Fernsprechapparate im neuen Design

Frank Paulukat,
Adolf Schmidt



- 1 Entwicklung des Fernsprech-Tischapparates seit der Jahrhundertwende
- 2 Fernsprech-Tischapparat T 4 mit Nummernschalter und Wähltastatur (Seite 31)



1

Die nunmehr nahezu hundertjährige Entwicklungsgeschichte der Fernsprechstation ist geprägt von einer Reihe technisch gravierender Wandlungen – vor allem der Verbesserung der Qualität von Hörer und Mikrofon, der Einführung des Nummernschalters als Wählorgan und der Anwendung der Zentralspeisung. Mehr noch als dieser technische Wandel beherrscht aber die Anpassung der äußeren Form an das Stilempfinden der jeweiligen Zeit Bild und Image des Fernsprechers (Bild 1).

Die Einführung elektronischer Vermittlungen mit ihrem erweiterten Komfort, ganz besonders aber der allmähliche Übergang von der Impulswahl zur Tastenwahl und die Gegebenheiten des Datenverkehrs werden das „Kommunikationsterminal“ Telefon nach Funktion und Gestalt bestimmen. Dies zwingt, auch äußerst bewährte Ausführungen erneut zu betrachten und Anpassungsfähigkeiten an neue Forderungen zur Grundlage eines neuen Designs zu machen. TN entspricht dieser Situation mit der Entwicklung einer neuen Serie von Fernsprechapparaten, deren Grundmodell – der Fernsprech-Tischapparat T 4 – auf der Hannover-Messe 1975 vorgestellt wird.

Das äußere Erscheinungsbild ist durch einen längs neben der Wähleinrichtung liegenden Handapparat bestimmt, der sich ebenfalls in neuer Formgebung dem Apparategehäuse gut anpaßt (Bild 2). Mit dieser Anordnung kann der Benutzer bei der Aufstellung des Fernsprechapparates freizügig verfahren, da die Bedienbarkeit für jede Hand gleich günstig ist. Außerdem wird damit die Erweiterbarkeit zu größeren Apparatetypen, zum Beispiel Vorzimmeranlagen, begünstigt. Ein weiteres Merkmal ist die weitgehende Einbeziehung des Handapparates in die Gehäuseumrisse, wodurch die sichere Funktion des Gabelumschalters beim Auflegen des Handapparates gewährleistet wird. Die zweifarbige Ausführung von Handapparat und Gehäuse betont die Linienführung.

Grundmodell

Gehäuse

Der neue Fernsprech-Tischapparat T 4 beansprucht einschließlich Handapparat nur etwa 20% mehr Platz auf dem Schreibtisch als ein DIN-A5-Blatt. Der Gehäuseboden hat die äußeren Abmessungen von 212 x 180 mm und ist wandenförmig gestaltet. Er trägt alle Bauteile wie Nummernschalter oder Wähltastatur, Erdtaste, Leiterplatte und Zweischalenwecker (Bild 3). Die Bauteile sind im Gehäuseboden in Halterungen befestigt; lediglich der Gabelumschalter hat eine Schraubbefestigung.

Der hintere Rand des Gehäusebodens ist in der Nähe des Ruforgans mit Schallaustrittsschlitzen versehen. Die Lautstärke kann wie bisher von unten eingestellt werden. Die Anschlußsnur und die Schnur für den Zweithörer werden mit ihren Tüllen in Aussparungen an der Hinterkante des Bodens eingelegt und später mit der Gehäusekappe festgehalten. In gleicher Weise, jedoch auf der linken Seite, wird die Handapparateschnur befestigt.

Die Gehäusekappe nimmt nur das Betätigungsstück für den Gabelumschalter und das Bezeichnungsschild auf. Letzteres ist unter dem Handapparatgriff angeordnet (Bild 4). Im Gegensatz zum Gehäuseboden ist die Kappe nicht symmetrisch aufgebaut. Auf der linken Seite befindet sich die Handapparateablage. Rechts liegt das unter einem Winkel von 10° ansteigende Bedienfeld, in dem je nach Bedarf Erdtaste, Schloß, Schauzeichen oder Leuchtdioden-Anzeige und Wählorgan untergebracht sind. Oberhalb des Wählorgans hebt sich ein schmales, um 45° geneigtes Anzeigenfeld über die gesamte Breite des Bedienfeldes heraus. Im Anzeigenfeld, das normalerweise mit einer steckbaren Blende abgedeckt ist, können zum Beispiel Gebührenanzeigen, Leuchtsignale und andere Informationen für den Benutzer sichtbar gemacht werden.

- 3 Gehäuseboden mit Baugruppen
- 4 Fernsprech-Tischapparat T 4 mit abgehobenem Handapparat

Die Gehäusekappe wird mit vier selbstschneidenden Schrauben mit dem Boden zusammengeschraubt. Sie hält die im Boden eingesteckten und von außen zu betätigenden Bauteile in ihrer Lage und fixiert die Anschluß- und Handapparateschnur.

Gehäusekappe und Boden sind aus ABS-Material (Acrylnitril-Butadien-Styrol) gespritzt, einem thermoplastischen Formstoff, der sich statisch kaum auflädt, kratz- und schlagfest ist und sich seit vielen Jahren bewährt hat.

Handapparat

Der Handapparat des Fernsprech-Tischapparates T 4 wurde völlig neu konzipiert und ist in seiner Form auf das neue Design abgestimmt. Seine Form ist äußerlich symmetrisch, was sich positiv auf die Auflage auf dem Apparategehäuse auswirkt. Die Formgebung wurde besonders von ergonomischen Gesichtspunkten hinsichtlich der Griffigkeit beeinflusst.

Neu ist neben seiner Formgebung, die übrigens in allen für die Sprachübertragung wesentlichen Abmessungen die Richtlinien der Deutschen Bundespost erfüllt, die konstruktive

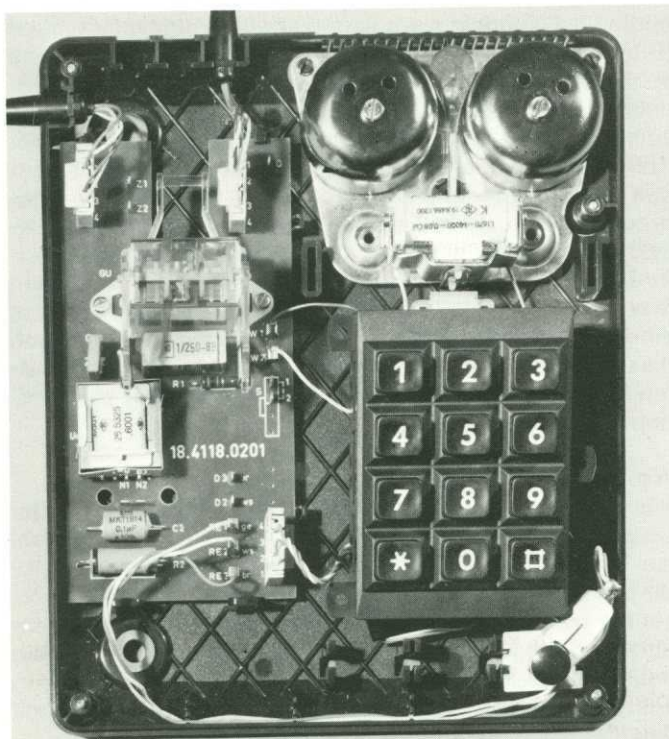


4

struktive Ausführung in zwei Schalen, die miteinander verschraubt sind (Bild 5). In der unteren Schale befinden sich zwei weichelastische Dichtringe, die den Auflageflächen der Hör- und Sprechkapseln angepaßt sind. Die einfach einzulegenden Kapseln werden mit zwei gleich geformten Drahtfedern, die an zwei Stellen in der Schale untergehakt und in der Nähe der Schraubstellen in Schlitze eingedrückt werden, während der Montage ausreichend gehalten. Nach dem Einrasten und Zusammenschrauben der beiden Handapparatschalen sind diese Federn derart vorgespannt, daß eine gute Stoßfestigkeit erzielt wird. Außerdem wird durch den hohen Anpreßdruck der Kapseln in das Unterteil eine einwandfreie akustische Entkopplung erreicht. Trotz der einfachen Lösung verhält sich diese Konstruktion bezüglich Montage, Befestigung und akustischer Abdichtung sehr günstig. Auch Maßtoleranzen bei verschiedenen Kapseltypen werden damit sicher ausgeglichen. Beide akustischen Wandler sind über Steckverbinder direkt an die gewendelte Handapparateschnur angeschlossen, so daß ein Austausch nach Öffnen des Handapparates problemlos und ohne Werkzeug vorgenommen werden kann. Gleichzeitig entfallen die bislang beim Mikrofon üblichen Andruck-Kontaktfedern. Im flachen Griffteil des Handapparates kann eine Sprechaste für verschiedene Zwecke eingebaut werden.

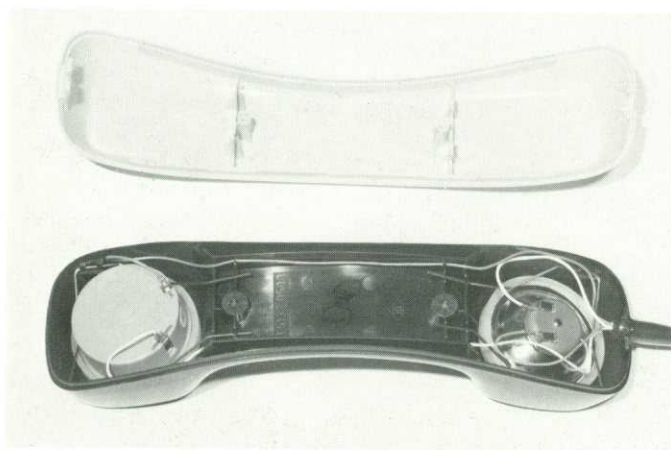
Apparatekomponenten

Bestimmen Gehäuse und Handapparat das äußere Erscheinungsbild des Fernsprechapparates, so beherrschen die Apparatekomponenten mit den ihnen mitgegebenen



3

- 5 Handapparat geöffnet
- 6 Vollständig bestückte Sprechkreis-Leiterplatte



5

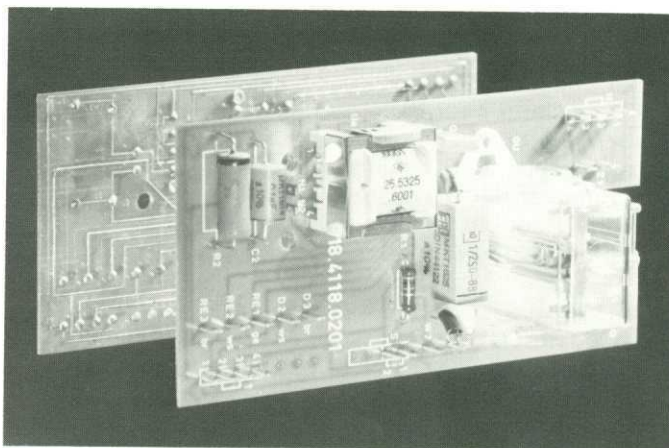
Eigenschaften seine funktionelle Qualität und Übertragungsgüte. Neben den im Handapparat eingebauten Wandlern Mikrofon und Fernhörer sind es ganz besonders Wählorgan, Wecker und die auf der Sprechkreis-Leiterplatte zusammengefaßten Speise- und Trennmittel für den eigentlichen Sprechkreis.

Sprechkreis-Leiterplatte

Die in gedruckter Schaltung ausgeführte Leiterplatte trägt alle elektrischen Bauteile einschließlich des unmittelbar eingelöteten Gabelumschalters. Zur Befestigung wird die Leiterplatte im Apparateboden eingerastet und zusätzlich zusammen mit dem Gabelumschalter mit zwei selbstschneidenden Schrauben gehalten. Außer den elektrischen Bauteilen befinden sich auf der Leiterplatte alle für den Fernsprechapparat notwendigen Anschlußpunkte in Form von Steckanschlüssen. Hier werden einpolige, eingepreßte oder verlötete Steckzungen benutzt, die eine automatische Bestückung ermöglichen (Bild 6).

Die Standardausführung ist mit einem fest eingelöteten komplexen Nachbild ausgerüstet. Bei Bedarf kann dieses Nachbild durch Umstecken eines Zweifachsteckers in ein reelles Nachbild umgewandelt werden. Das erweiterte komplexe Nachbild steht als steckbar nachrüstbare Baugruppe zur Verfügung.

Der Gabelumschalter selbst ist völlig überarbeitet worden. Die mechanische Kraftübertragung vom Gabelumschalter-Betätigungsstück bis zu den Kontaktfedern wurde nach neuesten kunststofftechnischen Erkenntnissen konzipiert und abgestimmt. Verschleiß und Reibung konnten so nach heutigem Stande minimiert, die Betätigungskräfte



6

äußerst gering gehalten werden, so daß die einseitige Auflage des Handapparates ausreicht, den Gabelumschalter sicher zu betätigen.

Der Gabelumschalter ist universell für die neuen Fernsprechapparate einsetzbar. Er kann maximal mit 15 Kontaktfedern bestückt werden und erlaubt Folgeschaltungen (Bild 7). Die Kontaktfedern sind so bemessen, daß sie eine sehr kleine Federkonstante aufweisen und deshalb relativ unempfindlich gegenüber Toleranzen der Vorspannung sind. Dadurch erübrigt sich die bisher übliche Justage der Kontaktfedern nach dem Einlegen. Die Kontaktfedern können in verschiedenen Kammern im Gehäuse untergebracht werden. Jede Kammer kann bis zu drei Kontaktfedern aufnehmen, wodurch sich Einfach-Umschalte-, Folge-Umschalte- und Doppelarbeitskontakte verwirklichen lassen. Die Innenteile des Gabelumschalters werden mit einer Staubschutzkappe abgedeckt. Nach dem Abnehmen dieser Kappe sind alle Kontaktfedern für Revisionsarbeiten frei zugänglich, wobei der Gabelumschalter voll funktionstüchtig bleibt.

Wählorgan

Für den „normalen“ Fernsprechteilnehmer wird der Übergang von der traditionellen Nummernschalterwahl zur Tastenwahl das beherrschende Kennzeichen der Modernisierung des Fernmeldenetzes sein. Für eine Jahrzehnte währende Übergangsphase bestimmt das Nebeneinander von Nummernschalter und Wähltastatur das Bild des Telefons. Auch die neue TN-Apparateserie T 4 kann in allen Variationen sowohl mit Wähltastatur als auch mit Nummernschalter ausgestattet werden.

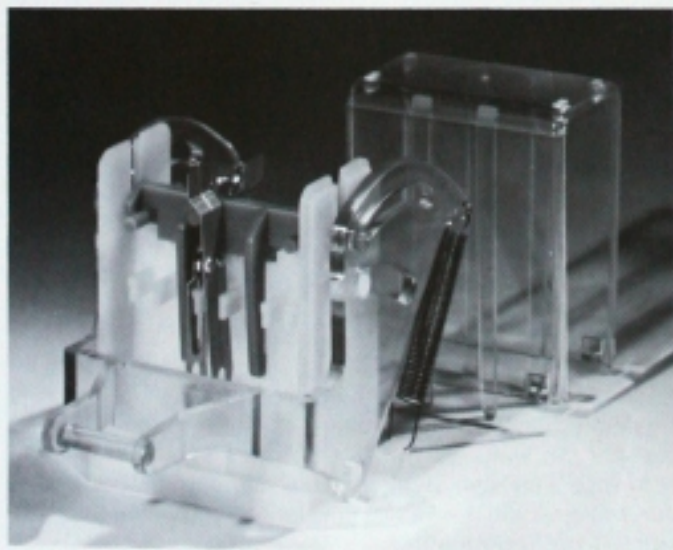
- 7 Gabelumschalter mit abgenommener Staubschutzkappe
8 Zweischalenwecker

Für Tastenwahl nach dem Mehrfrequenz-Verfahren (MFV) wird der Tastenwahlblock 71 eingebaut, der auch in Apparaten für die Deutsche Bundespost bei Einführung des Tastenwahl-Verfahrens im öffentlichen Netz verwendet wird. Für Tastenwahl nach dem Diodenerd-Verfahren (DEV) – ein spezielles Nebenstellenwahlverfahren – ist ein äußerlich gleich aussehender, technisch modifizierter Tastenwahlblock vorgesehen.

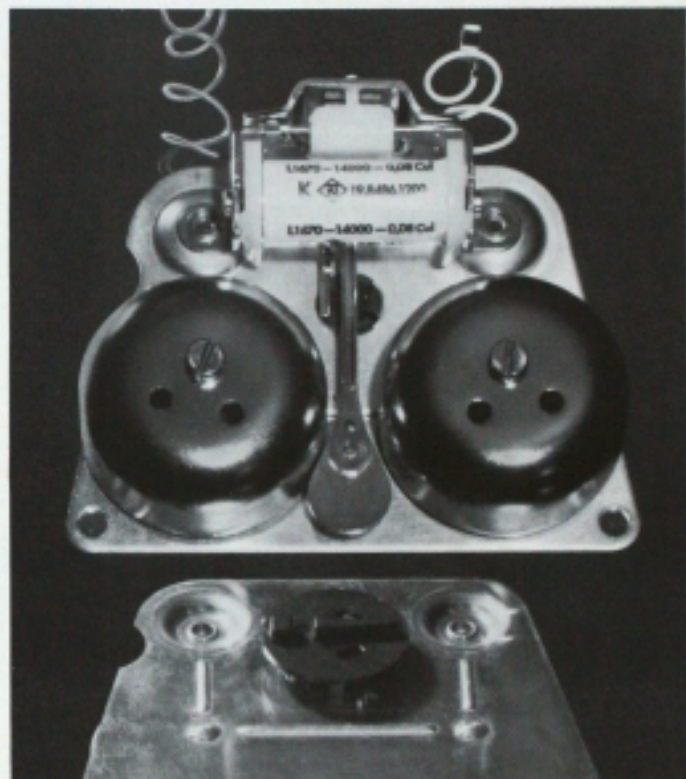
Der Nummernschalter ist mit zwei Schrauben in einem aus Formstoff gespritzten Halter befestigt, der seinerseits mit zwei weichelastischen, federnd wirkenden Zwischenstücken in Halterungen des Gehäusebodens gesteckt wird. Der Halter dient zusätzlich als Staubschutz und akustische Dämpfung. Die federnden Zwischenstücke gleichen Maßtoleranzen von Gehäusekappe und -boden aus. Der Tastenwahlblock wird in gleicher Weise und mit den gleichen federnden Zwischenstücken im Gehäuseboden befestigt. Die Gehäusekappe fixiert den Nummernschalter oder den Tastenwahlblock in seiner Lage.

Zweischalenwecker

Beim Zweischalenwecker bestimmen die eigens entwickelten kleinen Weckerschalen, deren optimale Gestalt über ein Rechnerprogramm ermittelt wurde, die Abmessungen. So entstand eine äußerst platzsparende Einheit auf einer Trägerplatte, die auch die Lautstärke-Einstellscheibe trägt (Bild 8). Sie ist mit dem bekannten mikrofo-



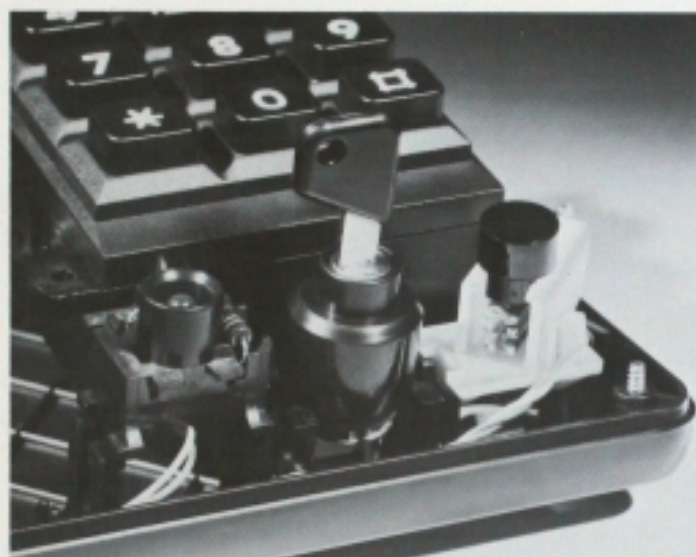
7



8

niarmen Einspulen-Weckersystem ausgestattet. Damit kann diese Baueinheit getrennt vom Apparat montiert und eingestellt werden, wodurch eine rationelle Fertigung möglich ist. Der neue Zweischalenwecker wird auf dem Apparateboden durch Einrasten an drei Punkten sicher befestigt. Stufenlose Einstellbarkeit der Lautstärke vom leisen Schnarren bis zum kräftigen Läuten sowie Einhaltung der von der Deutschen Bundespost geforderten Lautstärkewerte sind weitere selbstverständliche Merkmale. Das Vordringen elektronischer Vermittlungen wird zu gegebener Zeit auch das Ablösen des wohlbekannten Weckertones durch gefälliger Klänge ermöglichen. Diesem Trend hat TN durch Entwickeln eines Klangrufes Rechnung getragen, der in ein Gehäuse eingebaut ist, das anstelle des Zweischalenweckers in Apparategewehäuse montiert werden kann. Der elektrische Anschluß ist kompatibel mit den auf der Sprechkreis-Leiterplatte befindlichen Weckeranschlüssen. Die Lautstärke-Einstellung erfolgt auf gleiche Weise wie beim Zweischalenwecker.

9 Zusatzbauteile, von links nach rechts: Leuchtdioden-Anzeige, Schaltschloß und Erdtaste



9

Zusatzbauteile

Die neuen Fernsprech-Tischapparate T 4 können mit einer Reihe dazu konzipierter Zusatzbauteile bestückt werden und bieten dadurch eine Fülle von Variationsmöglichkeiten. Die Zusatzbauteile Erdtaste, rastende Taste, Datentaste, Leuchtdioden-Anzeige, Gebührenzähler und Schaltschloß sind in den Gehäuseboden einsteckbar. Mit Ausnahme der Erdtaste können die Zusatzbauteile beliebig innerhalb der verfügbaren Plätze angeordnet werden (Bild 9).

Die Erdtaste wurde im Prinzip gegenüber früheren Ausführungen nicht geändert. Sie besteht aus nur zwei Formstoffteilen und den Kontaktfedern. Die Form des Tastenkörpers mußte jedoch auf die neue Befestigungsart im Gehäuseboden abgestimmt werden.

Die rastende Taste läßt sich mit zwei Umschaltkontakten ausstatten. Sie wird beispielsweise zum Einschalten eines Türtableaus, zum Aufschalten in Hausanlagen, als Leitungsumschalter und als Servicetaste in Hotelapparaten verwendet. Die Rastung wird mit einer im Formstoffsockel eingespritzten Herzkurve und einem Gleitbolzen im beweglichen Oberteil erzielt.

Die Datentaste dient zum Einschalten eines Modems und wird aus den gleichen Bauteilen wie die rastende Taste gebildet. Da sie keine rastende Funktion hat, wird der Gleitbolzen im beweglichen Oberteil weggelassen. Sie kann auch als Ruftaste in Hotelapparaten, als Aufschalttaste und für Botenruf verwendet werden.

Die Leuchtdioden-Anzeige ersetzt das bisher bei verschiedenen Apparatevarianten verwendete Schauzeichen. Sie besteht aus einer Fassung aus Formstoff, die nicht nur die Leuchtdiode, sondern auch die notwendigen elektrischen Bauteile trägt. Leuchtdioden haben bekanntlich eine große Lebensdauer, verbrauchen wenig Energie und sind unempfindlich gegen Erschütterungen, alles Eigenschaften, die sie gegenüber Schauzeichen mit mechanisch bewegten Bauteilen und gegenüber Glühlampen favorisieren.

Das Schaltschloß – zum Abschalten des Wählorgans gegen unbefugte Benutzung des Fernsprechapparates – ist mit 50 verschiedenen Schließmöglichkeiten ausgestattet. Der Schlüssel ist im Ruhe- wie im Betriebszustand abziehbar. Als Kontaktbestückung wurde ein Arbeits- und ein Ruhekontakt vorgesehen.

Der Baustein Gebührenzähler ist eine komplette und getrennt prüfbare Einheit, die aus dem eigentlichen Gebührenzähler, einer bestückten Leiterplatte und einem Haltewinkel besteht, der in den Apparateboden eingesteckt wird. Der Zählerstand ist im Anzeigenfeld der Gehäusekappe sichtbar.

Modell für erweiterte Anwendungen

Mit dem bisher beschriebenen Grundmodell des Fernsprech-Tischapparates T 4 können im einfachsten Fall Gespräche aufgebaut, empfangen und weitervermittelt werden. Mit einigen wenigen Zusätzen, wie Leuchtdioden-Anzeige, rastende Taste, Datentaste, lassen sich mit dem Grundmodell zweiter Sprechapparat, Hotelapparate und andere Ausführungen mit maximal zwei Zusatztasten realisieren.

Da Vorzimmeranlagen und Schnelldrufapparate zusätzliche Leistungsmerkmale und damit weitere Bedienungsorgane aufweisen müssen, wurde im gleichen Design eine seitlich nach rechts vergrößerte Ausführung geschaffen (Bild 10). Die im Grundmodell beschriebenen Konstruktionsmerkmale wie auch alle Einbauteile sind am linken, zum Wählbetrieb erforderlichen Apparateteil wiederzufinden. Selbst die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente konnte exakt beibehalten werden.

Im rechten Teil ist ein Tastenblock zur Aufnahme von maximal 16 Tasten untergebracht, der je nach Ausführung für Schnelldruf, Chef- oder Sekretärapparat verschiedenartig bestückt werden kann. Außerdem steht im pultförmigen Aufsatz ein weiteres Anzeigenfeld als Leuchttabelleau mit Hinweisen für den Benutzer, als Gebührenanzeigenfeld, zur Anzeige der gewählten Teilnehmernummer oder der Uhrzeit zur Verfügung.

- 10 Fernsprech-Tischapparat TC 4, Chefapparat der Vorzimmeranlage
 11 Tastenblock mit 16 Tasten



10

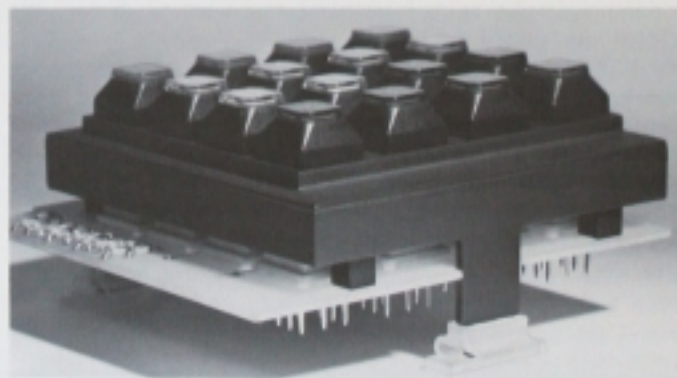
Tastenblock 16teilig

Der Tastenblock besteht aus einem Formstoffgehäuse, das an der oberen Seite mit einem Gitter abschließt. Durch dieses dem Raster des Tastenwahlblocks angepaßte Gitter ragen die Kappen der 16 Tasten hindurch (Bild 11). In eine je nach Anwendungsfall unterschiedlich ausgelegte Leiterplatte können bis zu 16 Tasten eingelötet und zusammen mit dieser in das Formstoffgehäuse von unten eingeführt und festgeschraubt werden. Diese Leiterplatte trägt nur die Verbindungen der Tasten untereinander. Zum Anschließen der von außen kommenden Leitungen werden auf Anschlußstifte der Tasten, die durch die Leiterplatte hindurchragen, Anschlußstecker aufgesteckt und – als Sicherung gegen Abgleiten – in die Leiterplatte eingekastet.

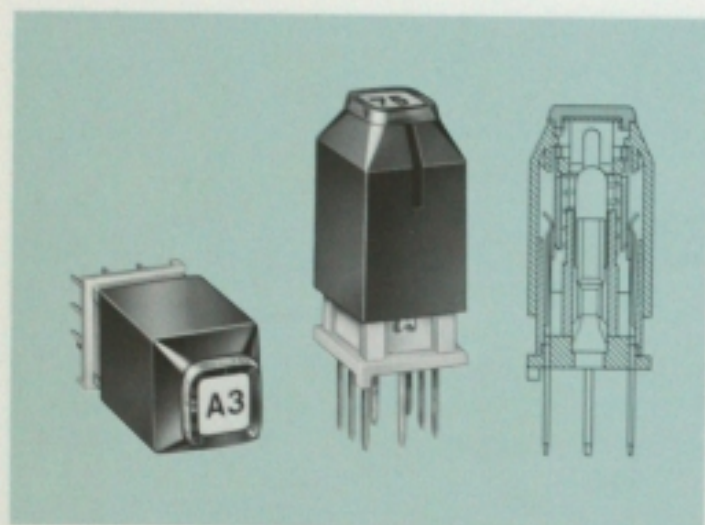
Der komplette Tastenblock wird im übrigen mit den gleichen federnden Zwischenstücken wie das Wählorgan in den Gehäuseboden eingesteckt und mit der Gehäusekappe gesichert.

Die Leuchttaste ist ein neues Bauteil und speziell für die Anwendung in Teilnehmerapparaten sowie Vermittlungsapparaten entwickelt worden (Bild 12). Um bei den ange-

strebten geringen Außenabmessungen alle für die Funktion erforderlichen Einzelteile unterbringen zu können, wurden Gleitkontakte gewählt, die – neben geringem Platzbedarf – unempfindlich gegen Staub und andere Atmosphärien sind und kein Kontaktprellen erzeugen. Die Gleitkontakte selbst bestehen aus kleinen Leiterplättchen, auf denen jeweils 3 Kontaktfedern mit vergoldeter



11



12

Kontaktstelle unter Vorspannung aufliegen. Sie ermöglichen es, durch entsprechende Formgebung der Kontaktflächen verschiedene Kontaktkombinationen wie Umschaltung, Ruhe-Arbeit-Folge und Doppel-Arbeit zu bilden. Die Kontaktart kann jederzeit durch Austauschen der Kontaktplatte oder der Tastenkappe mit eingesetzter Kontaktplatte gewählt werden.

Durch das Zusammenwirken hochwertiger Formstoffe wie Polysulfon und Acetalharz bei Tastenkappe und Tasten-

körper ergibt sich infolge der guten Gleiteigenschaften eine optimale Bedienungscharakteristik sowie eine hohe thermische Festigkeit – eine entscheidende Voraussetzung beispielsweise bei der Anwendung in großen, eng gebauten Tastenfeldern, wie sie in Vermittlungsapparaten und Datentelefonen häufig vorkommen.

Als Lampe wird die Fernmeldekleinlampe T 4,6 eingesetzt. Sie kann von oben durch die leicht abziehbare transparente Kappe, die verschiedenfarbige Einlegeplättchen mit den notwendigen Beschriftungen aufnimmt, ausgewechselt werden. Durch Austausch nur eines mechanischen Teiles kann die Leuchttaste entweder federnd oder sperrend ausgeführt werden.

Zusammenfassung

Ansprechende Formgebung, eine flache Bauform sowie eine zweckmäßig gewählte Anordnung der Bedienelemente sind Kennzeichen der neuentwickelten Serie von TN-Fernsprechapparaten. Bewährte Konstruktionsmerkmale, wie zum Beispiel die Befestigung aller Baugruppen auf dem Apparateboden, problemlose Montage fast ohne Schrauben und die Verwendung hochwertiger Steckverbinder, haben zusammen mit einer verbesserten Übertragungsqualität zu einer servicefreundlichen und betriebssicheren Konstruktion mit hohem Bedienungskomfort geführt. Dabei wurde Zweckmäßigkeit, Zukunftssicherheit und modernes Design miteinander in Einklang gebracht, ohne dabei die Gesichtspunkte automatisierter Fertigungs- und Prüfverfahren außer acht zu lassen.

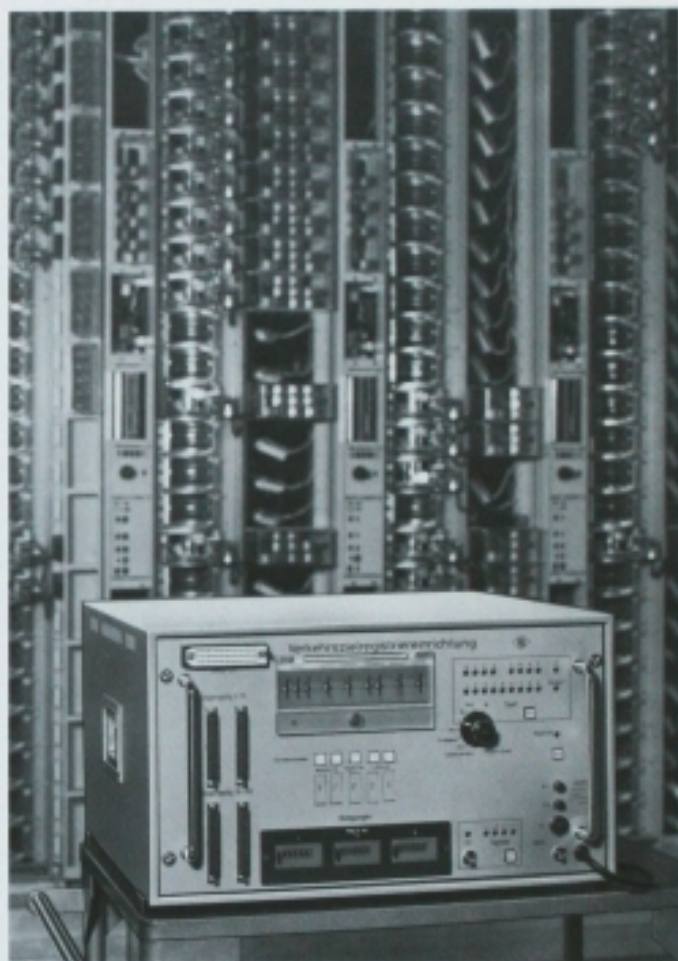
VEZIR – ein Gerät zur Datenerfassung für Untersuchungen im Fernsprechverkehr

Jens Freese

Verkehrsmessungen innerhalb von Vermittlungsstellen sind deshalb sehr wichtig, weil sie Daten über die Belastung der einzelnen Einrichtungen liefern. Sie können in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, um den Grad der Auslastung auch weiterhin zu kontrollieren. Jede Verbindung wird in der Vermittlung über einen Weg zu einem Ziel aufgebaut, das der Teilnehmer durch Wahl der Rufnummer bestimmt. Die einzelnen Wahlstufen einer Vermittlungsstelle und auch die Vermittlungsstellen untereinander sind durch Leitungsbündel verbunden. Alle Zielbereiche, die über diese Bündel erreicht werden können, sind anteilmäßig an der Verkehrsbelastung beteiligt. Beschränkt sich demnach die Messung allein auf die Belegungszeiten, so geben diese Daten noch keinen Aufschluß über die Verteilung des Verkehrs innerhalb der Vermittlungsstelle. Um hierüber eindeutige Aussagen zu erhalten, ist die Erfassung von zusätzlichen Leitungsdaten erforderlich.

Für diese Zwecke hat TN – unter Berücksichtigung der Belange der Deutschen Bundespost – die Verkehrszielregistriereinrichtung VEZIR entwickelt (Bild 1). Das Gerät ist in der Lage, die Daten von maximal 30 Leitungen gleichzeitig zu erfassen, das heißt, die Belegungszeit jeder Verbindung zu messen und vor allem die während dieser Zeit auftretenden Wahlziffern zu speichern. Diese Informationen gelangen bei Belegungsende der Verbindung zusammen mit der Leitungsnummer an ein Datenaufzeichnungsgerät, zum Beispiel einen Magnetband-Kassettenrecorder, und werden später von einem Rechner (EDV) verarbeitet. Als Ergebnis der Messungen liegen danach Listen vor, die Aufschluß über die Verkehrsverteilung innerhalb der gemessenen Bündel geben.

Die VEZIR wird jeweils an die Prüf- und an die Wählader einer Leitung angeschlossen, wobei die Belegungszeit in Minuten und Zehntelminuten gemessen wird und bis zu acht Wahlziffern gespeichert werden können. Bei Belegungszeiten von über 9,9 Minuten Dauer wird die Registrierung automatisch abgebrochen. Ein eingebautes Kalenderwerk – einstellbar in Viertelstunden, Tagen, Wochen – dient zum selbsttätigen Ein- und Ausschalten der VEZIR an maximal drei verschiedenen Tagesabschnitten (zum Beispiel 9 bis 12 Uhr, 14 bis 17 Uhr, 18 bis 21 Uhr). Die Zeitpunkte werden mittels Drahtbrücken auf einer Flachbaugruppe festgelegt. Für jeden der drei Tagesabschnitte ist ein eigener Belegungsähler vorhanden. Am Anfang jedes Tagesabschnittes wird vor Beginn der Registrierung eine zusätzliche Information an das Datenaufzeichnungsgerät gegeben, die Angaben über den Tagesabschnitt, den Tag und die Woche enthält. Verbindungen, die bereits vor Be-



ginn der Registrierung bestanden haben, werden nicht berücksichtigt. Die automatische Einschaltung der VEZIR geschieht grundsätzlich nur an den fünf Werktagen, sie kann wahlweise auch noch an einem dieser Tage (Feiertag) verhindert werden. Nachdem das Datenaufzeichnungsgerät zur Aufnahme vorbereitet ist, wird die VEZIR durch Drücken einer Taste gestartet; dabei wird die Anfangskennung zum Datenaufzeichnungsgerät übermittelt. Sie dient zur Kennzeichnung der Meßreihe und enthält Angaben über den Anschlußort, Nummer der Meßreihe usw. Diese Angaben können mittels Drahtbrücken auf einer Flachbaugruppe und mit Flachdrehschaltern an der Frontplatte eingestellt werden. Anschließend wartet die VEZIR

- 1 Verkehrszielregistrierung VEZIR
- 2 Beispiel eines gedruckten Protokolls

```

<<15806110002701<<
<<15806110002701<<
==1411>>
==1411>>
25611001>>
041732377007>>
141163353405>>
136181421209>>
091262111002>>
266174534418>>
19119104>>
12142229803>>
111964911003>>
09353903>>
276113156546>>
0200>>
143214211017>>
111136215147>>
186101>>
292964348111>>
061332459012>>
16181492117>>
11577224>>
001004>>
101011>>
222845>>
0719574695>>
051552659003>>
196172211276>>
122151711104>>
246125772234>>
==1410>>
==1410>>

```

Anfangskennung:
 *Trennzeichen
 1580: FA-Schlüsselzahl
 011000: VSI-Kennzeichen
 2: Eingangsgruppe
 7: Registriercode
 01: Registrierprogramm-Nummer

Abschnittkennung:
 == Trennzeichen
 14: Woche
 1: Tag
 0: Abschnitt
 *Trennzeichen

Leitung 26, Rufnummer: 61 74 53 44, Zeit: 1,8 Minuten
 Leitung 82, Zeit: 0,0 Minuten (Kurzbelegung)
 Leitung 18, Rufnummer: 61, Zeit: 0,1 Minute (unvollständige Wahl)
 Leitung 06, Rufnummer: 0 39 24 59, Zeit: 1,2 Minuten
 Leitung 19, Rufnummer: 61 72 20 02, Zeit: länger als 10 Minuten

Abschnittkennung:
 == Trennzeichen
 14: Woche
 1: Tag
 0: Abbruch der Messung
 *Trennzeichen

Da bei dieser Messung die VEZIR am Höhenanschritt 0 des I. GW angeschlossen war, fehlt bei allen Rufnummern die Null als erste Ziffer. Zum Beispiel wurde auf Leitung 26 gewählt: Ortskennzahl 0617, Rufnummer 45344.

2

auf den nächsten eingestellten Tagesabschnitt und beginnt dann mit der Registrierung. Sobald der Datenträger vollgeschrieben ist, meldet sich die VEZIR mit einem Signal.

Die VEZIR liefert alle Daten im 4-bit(Hexadezimal)-Code, es werden jeweils zwei Zeichen zu einem Byte (8 bit) zusammengefaßt und mit einem Paritätsbit versehen. Die Ausgabe geschieht parallel nach dem „Handshaking“-Verfahren (gegenseitiges Quittungsverfahren) mit maximal 2700 Zeichen pro Sekunde. Es ist jedoch auch möglich, jeweils ein 4-bit-Zeichen mit drei weiteren Bit zu einem Zeichen im ASC-II-Code zu ergänzen und dieses seriell als Fernschreibzeichen mit zum Beispiel 300 Bd auszusenden (Bild 2). Bei entsprechend schnellen Datenaufzeichnungsgeräten treten bei der Übermittlung keinerlei Verluste auf.

Zur Aufnahme und Bearbeitung der Leitungsdaten arbeitet die VEZIR nach dem Zeitmultiplexverfahren, wobei alle gemeinsamen Einrichtungen nacheinander jeder Leitung für die Dauer der Abtastung zur Verfügung stehen. Jeder Leitung ist eine Zeile eines Speichers fest zugeordnet, in welchem der Zustand der gemeinsamen Einrichtungen jeweils bis zur nächsten Abtastung eingespeichert wird. Bei der nächsten Abtastung werden dann die gemeinsamen Einrichtungen wieder in den Zustand gebracht, den sie bei der letzten Abtastung dieser Leitung innehatten.

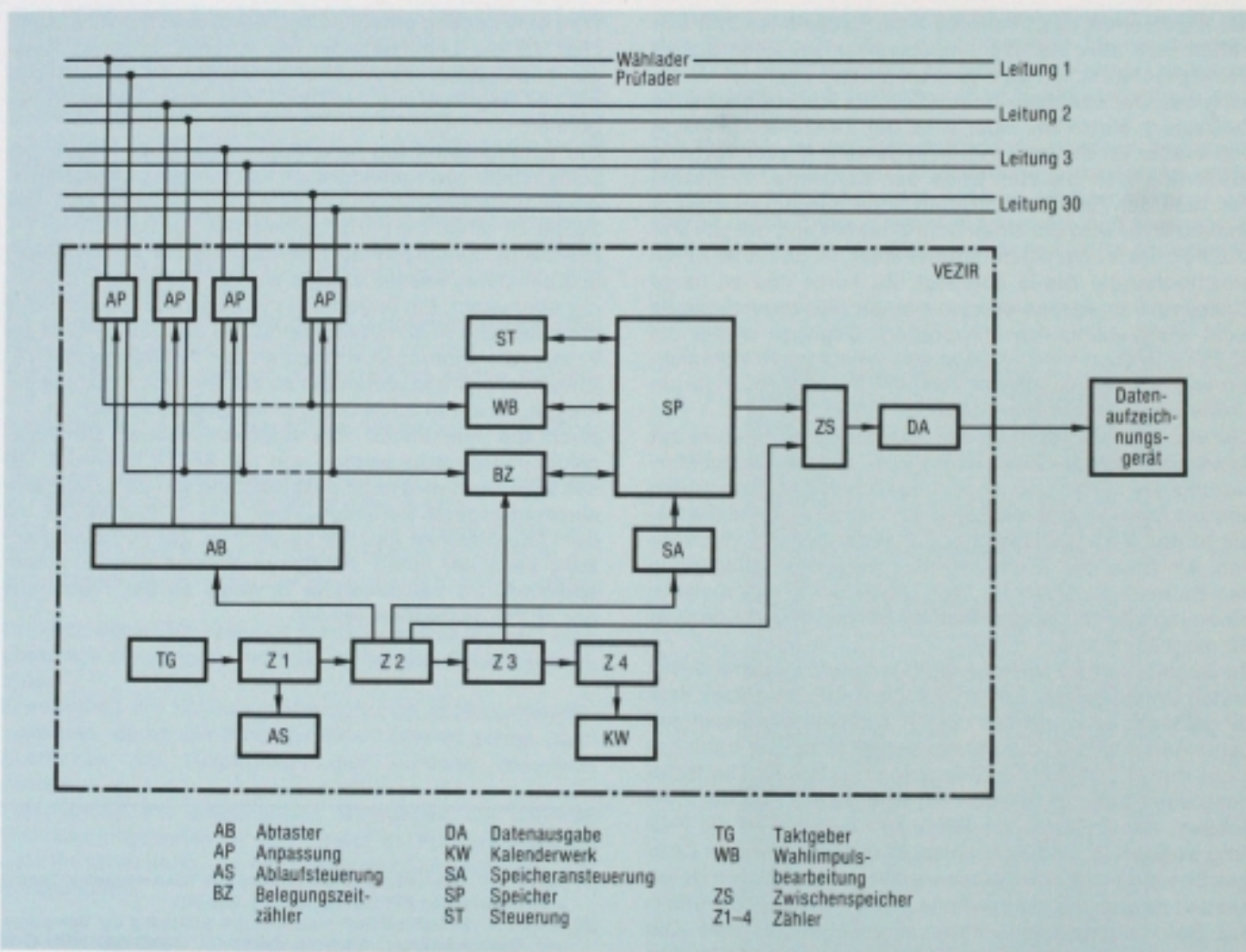
Der Anschluß der VEZIR an die Einrichtungen einer Vermittlungsstelle kann an verschiedenen Punkten erfolgen, zum Beispiel am Zählimpulsgeber ZIG, am Ausgang des I. GW, am Eingang des I. GW, usw. Die Wahlimpulse können als Unterbrechungen oder Impulse auftreten, die Belegung kann durch 0 V oder -60 V gekennzeichnet sein. Durch Einlöten entsprechender Drahtbrücken kann die VEZIR den jeweiligen örtlichen Verhältnissen angepaßt werden.

Rechnet man mit einer Belastung von 0,75 Erl. pro ZIG und einer mittleren Belegungszeit von 120 s, so werden bei 30 Leitungen in der Hauptverkehrszeit stündlich 675 Belegungen registriert.

Zur Erläuterung der Funktion soll das Bild 3 dienen. Der quarzstabilisierte, ständig laufende Taktgeber TG steuert mit einer Geschwindigkeit von 43,7 kHz den Zähler Z1, der über einen Decoder die Steuertakte für die interne Ablaufsteuerung AS erzeugt und als Frequenzteiler Fortschaltimpulse für den Zähler Z2 liefert. Der Zähler Z2 erzeugt die eigentlichen Abtastschritte (Zykluszeit 11,7 ms), die über den Abtaster AB an die Anpassungen AP gelangen und außerdem über die Speicheransteuerung SA die der jeweiligen Anpassung fest zugeordnete Zeile des Speichers SP (Kapazität: 1,8k bit) ansteuern. Innerhalb der Zykluszeit von 11,7 ms werden alle 30 Anpassungen AP nacheinander einmal für jeweils rund 360 µs mit den zentralen Einrichtungen verbunden.

Die Anpassungen sind – wie schon erwähnt – an die Wahl- und an die Prüffader einer Leitung angeschlossen. Sie ermöglichen die hochohmige Anzapfung der Adern und setzen die dort vorhandenen, verschiedenen Spannungsspiegel auf Werte um, die von den gemeinsamen Einrichtungen der VEZIR verarbeitet werden können.

Diese Leitungszustände gelangen während der Abtastung als Abtastproben zur Wahlimpulsbearbeitung WB und zum Belegungszeitähler BZ. Mit der Ansteuerung einer Anpassung wird auch die dieser Anpassung zugeordnete Zeile des Speichers SP ausgelesen und mit deren Inhalt



3

die nicht dargestellten Zähler der Wahlimpulsbearbeitung WB, der Belegungszeitzähler BZ und die Kippschaltungen der Steuerung ST wieder in die Lage gebracht, die sie bei der letzten Abtastung derselben Anpassung besaßen. Durch den Vergleich der augenblicklichen Leitungszustände der Wähl- und der Prüfader mit denen der letzten Abfrage wird der Beginn, der Fortbestand und das Ende eines Impulses oder einer Belegung festgestellt. In Abhängigkeit hiervon wird der Belegungszeitzähler BZ freigegeben, so daß er mit einem, im Abstand von 6 Sekunden im

Zähler Z3 erzeugten Fortschalteimpuls beaufschlagt werden kann. Der Zähler Z3 arbeitet als Frequenzteiler und erhält seine Fortschalteimpulse vom Zähler Z2. Die Wahlimpulsbearbeitung WB besteht hauptsächlich aus dem Wahlimpulszähler, dem Zeitzähler und dem Ziffernstellenzähler. Ergibt der Leitungszustandsvergleich das Vorliegen einer Wahlimpulsreihe, die nur in Form von Abtastproben vorhanden ist, so beginnt der Zeitzähler mit dem Erkennen des ersten Impulses zu laufen, mit jedem Zyklus im Abstand von 11,7 ms erhält er einen Fortschalteimpuls.

Bei Impulsende, das innerhalb einer bestimmten Zeit eintreffen muß, wird der Wahlimpulszähler um einen Schritt weitergeschaltet. Mit dem Erscheinen des nächsten Wahlimpulses, der ebenfalls innerhalb eines vorgeschriebenen Zeitrasters eintreffen muß, wird der Zeitzähler gelöscht und wieder auf den ersten Schritt gestellt. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Ende der Wahlserie. In diesem Fall läuft der Zeitzähler bis zum Ende durch. Der Ziffernstellenzähler wird um einen Schritt erhöht und die gewählte Ziffer, die im Wahlimpulszähler steht, im Speicher SP an entsprechender Stelle abgelegt. Zu kurze und zu lange Einzelimpulse werden ebenso wie der Münzernachimpuls nicht als Wahlimpulse interpretiert. Dagegen wertet die VEZIR alle Impulsverhältnisse und Ablaufgeschwindigkeiten von Nummernschaltern aus, die innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen liegen.

Die vier Kippschaltungen der Steuerung ST dienen zur Kennzeichnung des Zustandes der a- und c-Ader, zur Markierung von Leitungen, die nicht gemessen werden dürfen und zur Anzeige, daß die Belegung beendet ist und die Daten in den Zwischenspeicher ZS abgerufen werden können. Am Ende des Abtastschrittes werden die Stellungen des Belegungszeitzählers, der Zähler der Wahlimpulsbearbeitung und der Steuer-Flipflop wieder in den Speicher SP eingeschrieben.

Zu Beginn jedes Tagesabschnittes werden während des ersten Umlaufes des Zählers Z2 alle Plätze des Speichers SP gelöscht, während des zweiten Umlaufs alle diejenigen Leitungen markiert, die bereits belegt sind. Erst dann beginnt die VEZIR mit der Registrierung. Sobald die Belegung einer Leitung beendet ist, wird geprüft, ob der Zwischenspeicher ZS frei ist. Mit jedem Zyklus wird die Prüfung wiederholt, und zwar solange, bis der Inhalt der Zeile des Speichers SP übergeben werden kann. Bei den Daten handelt es sich um die gewählten Ziffern und um die effektive Belegungszeit in Minuten und Zehntelminuten. Die Leitungsnummer liefert der Zähler Z2, da dessen Stellung dieser augenblicklich entspricht. Sind in den Zwischenspeicher alle Daten im 4-bit(Hexadezimal)-Code übertragen worden, so ruft jetzt die Datenausgabe DA immer zwei Zeichen in Form eines Bytes ab, bildet jeweils ein Paritätsbit und übergibt diese Information an das Datenaufzeichnungsgerät.

Wird eine Leitung erneut belegt, bevor dem Zwischenspeicher ZS die Leitungsdaten der vorangegangenen Belegung übergeben worden sind, so werden sie gelöscht und mit der Registrierung der Daten der neuen Belegung begonnen.

Die automatische Ein- und Ausschaltung der VEZIR geschieht über das Kalenderwerk KW, das durch Viertelstundenimpulse aus dem Zähler Z4 weitergeschaltet wird. Der Zähler Z4 erhält die Fortschaltimpulse aus dem Zähler Z3. Die Vielfachleitungen zur Übermittlung der Abtastproben und der Daten werden ebenso wie der Taktgeber TG ständig überwacht. Ein fehlerhaftes Arbeiten hat die sofortige automatische Abschaltung der VEZIR und einen Alarm zur Folge. Alle Störungen werden an der Frontplatte der VEZIR angezeigt und außerdem an die Vermittlungsstelle gemeldet, an deren Einrichtungen sie angeschlossen ist.

Auch die Funktionen des angeschlossenen Datenaufzeichnungsgerätes werden von der VEZIR überprüft. Jedes 9-bit-Wort wird nach dem Empfang von dem Datenaufzeichnungsgerät zurückgegeben und in der VEZIR mit dem übergebenen Zeichen verglichen. Zur Fehlereingrenzung kann der Inhalt der Speicherplätze des Zwischenspeichers ZS nacheinander bitweise an der Frontplatte der VEZIR dargestellt werden.

Literatur:

- [1] Savoy, J. F.: Einrichtung für die Analyse des Telefonverkehrs. Technische Mitteilungen PTT (1973), Heft 6, S. 256-261.
- [2] Hirsch, A.: Verkehrsablaufmessungen mit Erfassung der Belegungs- und Gesprächsdauer. Siemens Zeitschrift (1966) 40, Heft 4, S. 291-293.
- [3] Fuhrmann, H.; Ahlmeier, F.; Faust, G.; Ilan, L.: Verkehrsmeßgerät nach dem c-Ader-Abtastverfahren. TN-Nachrichten (1965) 63, S. 11-18.
- [4] Köberle, K.: Auszählen und Auswerten von Zielbereichregistrierungen in Fernsprechnetzen. SEL-Nachrichten (1962) 10, Heft 1, S. 6-8.
- [5] Linkenheil, K.; Loewe, G.: Zielbereich-Registriereinrichtung für Landesfernnetzwerke. SEL-Nachrichten (1961) 9, Heft 4, S. 230-231.

UGM 2010 – Universelles Gefahrenmeldesystem mit modularem Aufbau

Wolf Mutze

Zum frühzeitigen Erkennen, Melden und Signalisieren von Not- und Gefahrensituationen bedient man sich seit vielen Jahrzehnten der Fernmeldetechnik. Dabei hat sich in der Vergangenheit die angewendete Technik – dem jeweiligen Entwicklungsstand und den Erfordernissen entsprechend – mehrfach gewandelt. Die heute zur Verfügung stehende Technologie ermöglicht den Bau von Gefahrenmeldesystemen, die aufgrund ihrer Konzeption universell eingesetzt werden können und bei höchster Betriebszuverlässigkeit Leistungsmerkmale bieten, die früher entweder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand oder zum Teil gar nicht realisiert werden konnten.

Im allgemeinen sollten moderne Gefahrenmeldeanlagen folgende grundsätzliche Forderungen erfüllen:

Konzentration der Meldungsübertragung wegen steigender Leitungskosten;

hohe Flexibilität der Leistungsmerkmale bei einheitlicher Systemstruktur;

modularer Anlagenaufbau zur Anpassung an die gestellten Aufgaben auch bei komplexen Anlagen;

Anwendung verschiedener Arten der Linientechnik, die den Einsatz des Systems gleichermaßen im Bereich der Nebemeldertechnik wie der Hauptmeldertechnik ermöglicht;

Lenkung der hilfeleistenden Stellen wie Polizei- und Feuerwachen durch eine zentrale Stelle, die Einsatzleitzentrale;

Erweiterung der Meldungsinformationen in Hauptmeldersystemen, damit die hilfeleistenden Stellen schon beim Ausrücken auf Gefahrenart und -umfang reagieren können;

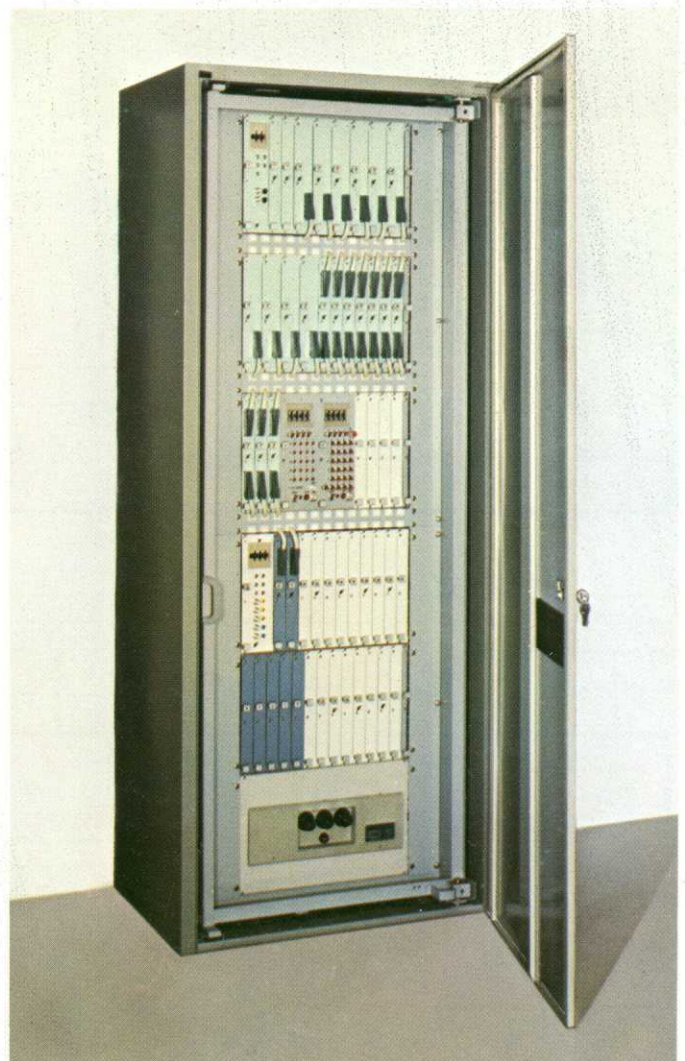
Verknüpfung der einlaufenden Meldungen mit anderen Status-Informationen – zum Beispiel Fahrzeugzustand oder Personalstand – zu halb- oder vollautomatischen Befehlsabläufen.

Entwicklungsziel

Das Haus TN hat derzeitige und zukünftig zu erwartende Markterfordernisse sorgfältig beobachtet und analysiert. In zahlreichen Fachgesprächen mit staatlichen und privaten Bedarfsträgern wurde ein neuer Katalog von Leistungsmerkmalen aufgestellt, der bei der Entwicklung des Systems UGM 2010 zugrunde gelegt wurde. Ein primäres Entwicklungsziel war es dabei, möglichst alle Leistungsmerkmale in einfacher Weise zu erfüllen, und zwar ohne zu große Vorleistungen im Einzelfall und unter Verwendung gleicher Baugruppen, wo Haupt- und Nebemeldertechnik gleiche Lösungswege zulassen. Dieses Ziel konnte durch konsequente Einhaltung einer modularen Systemstruktur

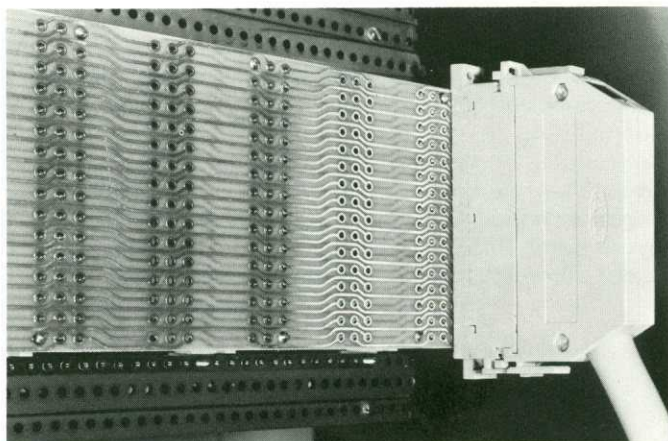
erreicht werden. Sie ermöglicht sowohl die Erweiterung des Systems um neu hinzukommende Melderlinien als auch die Ergänzung der Anlage mit weiteren Leistungsmerkmalen durch einfaches Hinzufügen steckbarer Baugruppen (Bild 1).

Die Modularität des Systems und die gewählte Technologie erfüllen auch die bei Gefahrenmeldeanlagen unabdingbaren hohen Anforderungen an die Betriebszuverlässigkeit durch Bildung verschiedener, für sich funktionsfähiger Teilbereiche, die die Auswirkung von Bauteileausfällen



1

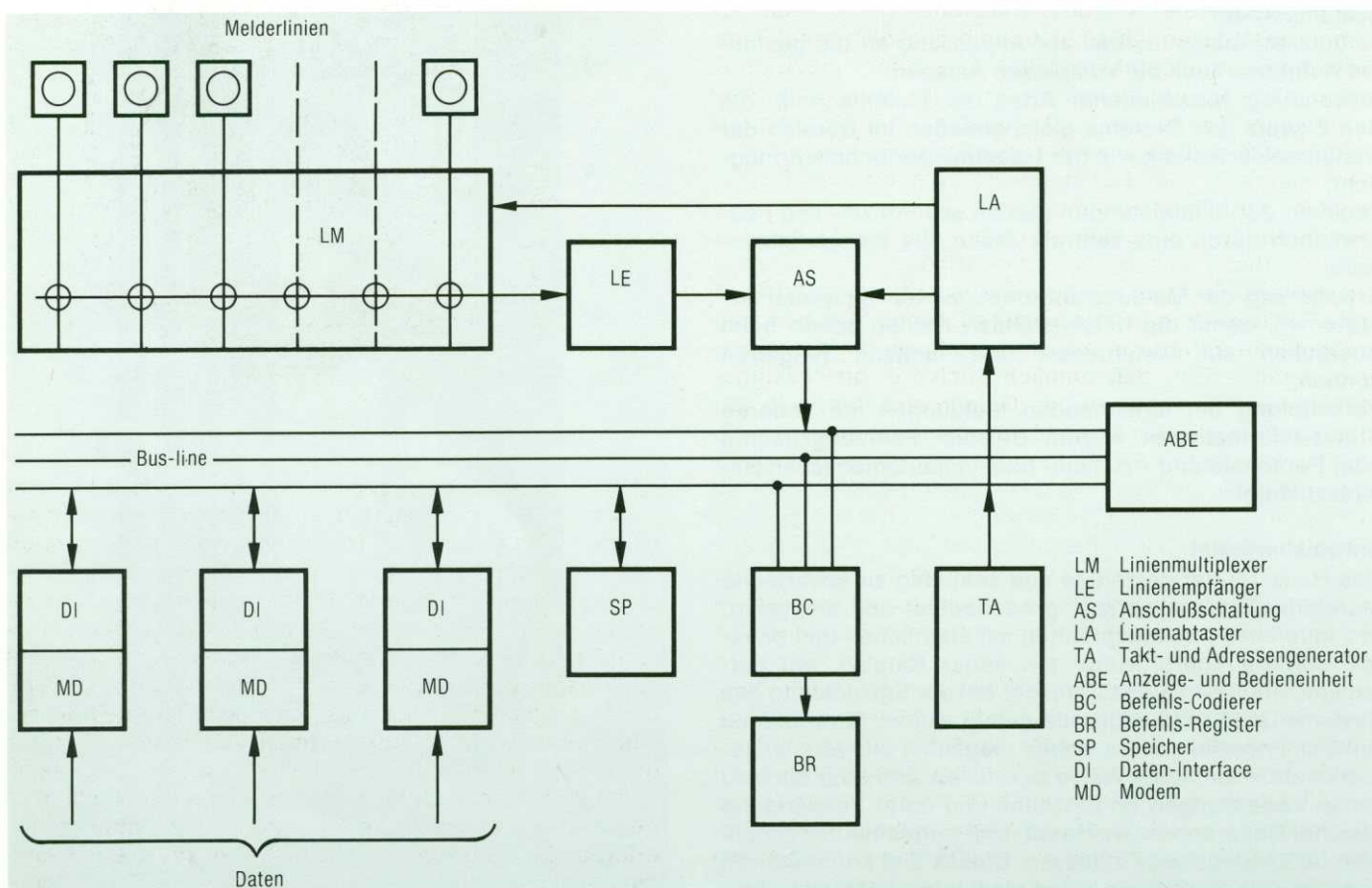
- 1 Zentrale Einrichtung eines Knotens im universellen Gefahrenmelde-
system UGM 2010
- 2 Praktische Ausführung des Bus-line-Systems
- 3 Systemübersicht



2

len örtlich eng begrenzen. Die Teilbereiche sind über Schnittstellen verknüpft, so daß ihre gegenseitige Einwirkung ausschließlich informatorischer Art ist. Die Grundlage dazu bildet ein universelles, zentrales Datenvielfach – ein Bus-line-System –, welches durch das ganze System führt und an das die einzelnen Teilbereiche angeschlossen sind (Bild 2). Jede Baugruppe hat nur diese gleiche Bus-line-Schnittstelle, auf die sie Daten abgibt oder von ihr aufnimmt.

Das Ziel, die Anzahl der Leitungen im Bus-line-System gering zu halten, und die Forderung nach zentralen Empfangs- und Auswerteeinheiten für verschiedene Linientechniken führten zu einer Lösung nach dem Zeitmultiplexverfahren sowohl im Analogbereich der Linientechnik als auch im Digitalbereich, in dem die zentralen Steuervorgänge ablaufen.



3

Systemkonzept

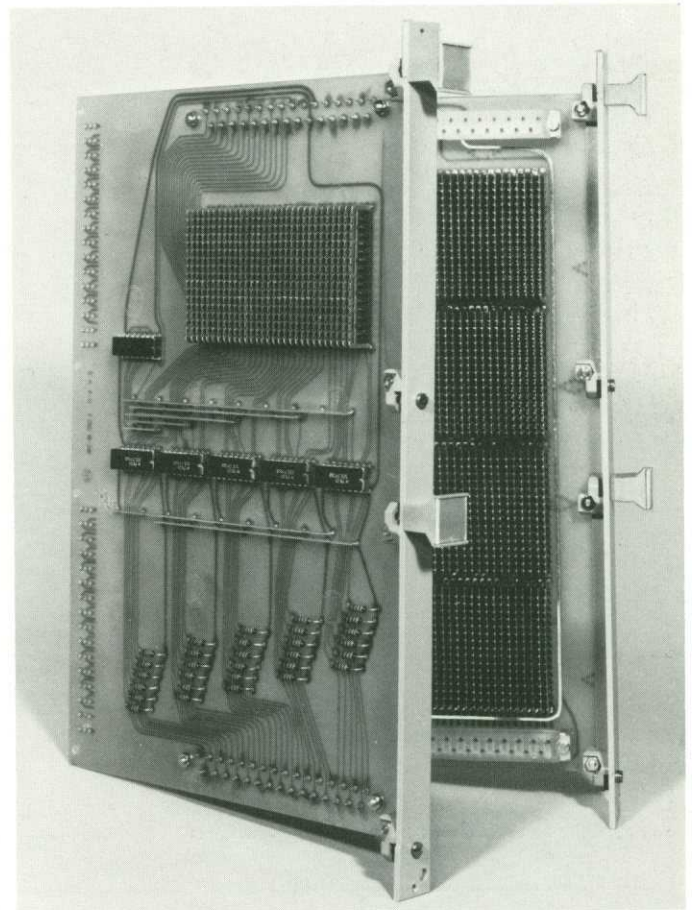
Die Systemübersicht zeigt in Bild 3 die grundlegenden Baugruppen im gegenseitigen Zusammenwirken über die Bus-line. Die von den Meldern abgegebenen Analogsignale gelangen zunächst in den Linienmultiplexer LM, der sie über elektronische Schaltmittel, die vom Linienabtaster LA zeitmultiplex gesteuert werden, dem Linienempfänger LE zuführt. Der Linienempfänger nimmt eine Analog/Digital-Wandlung des Meldersignals vor und gibt die digitalisierten Informationen an die Anschlußschaltung AS weiter, die diese asynchron eintreffenden Informationen synchron an das Bus-line-System abgibt.

Die asynchrone Arbeitsweise zwischen Analogbereich und Digitalbereich wird durch die unterschiedliche Abtastgeschwindigkeit und Schrittzahl beider Bereiche bestimmt. Sie beträgt im Analogbereich 100 Abtastschritte zu je 133 ms und im Digitalbereich 256 Abtastschritte zu je 832 μ s. Neben den Analoginformationen der Meldelinien nimmt das System UGM 2010 auch Digitalinformationen über die Baugruppen Modem/Daten-Interface MD/DI entgegen. Dies können bereits in einem anderen Systembereich konzentrierte und digitalisierte Linieninformationen sein oder auch Daten anderer mit dem UGM-System zusammenarbeitender Datenquellen, zum Beispiel Datenspeicher oder EDV-Systeme.

Alle in das System einlaufenden Informationen gelangen über die Bus-line in den Speicher SP, der nach dem Prinzip der festen Adressierung organisiert ist, also jeder Linie einen individuellen Speicherplatz zuordnet. Damit ist eine wesentliche Zuverlässigkeitsforderung an Gefahrenmeldeanlagen erfüllt, daß nämlich auch bei gleichzeitiger Auslösung sämtlicher an das Gefahrenmeldesystem angeschlossener Linien keine Meldung verlorenggeht.

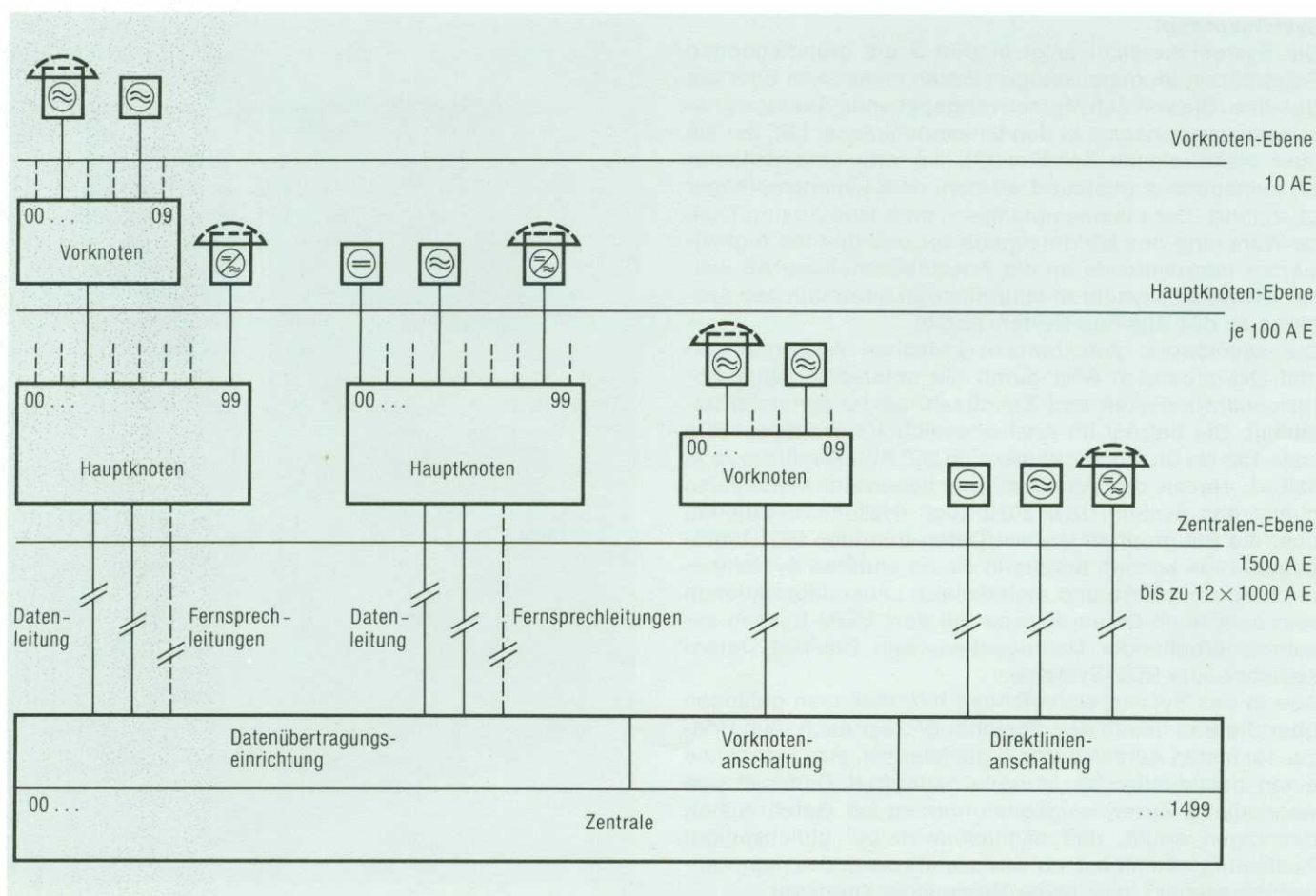
Alle Meldungen werden an der Anzeige- und Bedieneinheit ABE, über die auch die Quittungen des Bedienpersonals zum System abgegeben werden, optisch angezeigt. Der den Abtastzyklus des Digitalbereichs bestimmende Takt- und Adressengenerator TA gibt den für das gesamte System wirksamen Grundtakt an den Linienabtaster LA weiter, der daraus den langsameren Abtastzyklus des Analogbereichs bildet.

Die Forderung, auf einfache Weise Leistungsmerkmale nachrüsten zu können, und die Ausdehnung eines Leistungsmerkmals auf weitere Anschlußeinheiten wird durch einen unter den speziellen Sicherheitsanforderungen für Gefahrenmeldeanlagen konzipierten Mikroprozessor realisiert (Bild 4). Die Programmierung geschieht in einer Miniatur-Diodenmatrix, die eine Vielfalt von logischen Verknüpfungen und Steuerbefehlen ermöglicht, wie sie bei



4

bisherigen Anlagenkonzepten nur im Ansatz erkennbar waren. Die Programmierereinheit Befehls-Codierer ist ebenfalls durch einfaches Hinzustecken weiterer Matrixbaugruppen erweiterbar. Diese Form der Hardware-Programmierung mit miniaturisierten Diodenmatrizen garantiert eine aufgrund der Zuverlässigkeitsforderungen bei melde-technischen Steuervorgängen erforderliche niedrige Bit-Fehlerrate, weil jedem Informationselement, das für logische Verknüpfungen herangezogen wird, ein eindeutig bestimmtes physikalisches Element zugeordnet ist. Durch die Programmierbarkeit der Leistungsmerkmale ist damit erstmals bei einer Gefahrenmeldeanlage die Möglichkeit gegeben, eine einheitliche Gerätetechnik an die Betriebs-erfordernisse anzupassen, die bisher zu speziellen Feuer-meldeanlagen oder Polizei-Notrufanlagen geführt haben.



5

Systemstruktur

Im selben Maß, wie für die Betriebsabwicklung eines Gefahrenmeldesystems die Änderung von Systemparametern möglich sein muß, ist auch die Flexibilität der Systemstruktur für den universellen Einsatz von ausschlaggebender Bedeutung. Die leichte Anpassung der Gerätetechnik an vorhandene oder noch zu schaffende Netzgegebenheiten, die zum Beispiel durch die Gebietsreform oder durch Leitungsengpässe in Stadtrandgebieten häufig zu Planungsproblemen führen, ist deshalb ein wesentliches Leistungsmerkmal des Systems UGM 2010.

Für die Erfassung von Meldungen können drei Netzebenen gebildet werden, in denen Meldungen zusammengefaßt und in unterschiedlich konzentrierter Form an die nächst-

höhere Ebene abgegeben werden. Die Konzentrationselemente sind, dem stufenweisen Aufbau des Systems UGM 2010 folgend: Vorknoten, Hauptknoten und Zentrale. Einen Überblick über eine mögliche Netzstruktur zeigt Bild 5, in dem deutlich zum Ausdruck kommt, daß die einzelnen Konzentrationselemente Vorknoten und Hauptknoten sowie auch Direktlinien in beliebiger Form verknüpft werden können, so daß sich eine optimale Anpassung an die jeweiligen Leistungsverhältnisse ergibt.

Vorknoten können maximal 10 Anschlußeinheiten AE zusammenfassen. Je nach Ausführung des Vorknotens kann es sich dabei um Melder mit oder ohne Sprechmöglichkeit handeln. Sie nehmen die Meldungsinformation pro Anschlußeinheit über ein Adernpaar entgegen und geben die

Summeninformation von 10 Anschlußeinheiten über ein Adernpaar zur nächsthöheren Netzebene weiter. Dabei werden die Meldersignale parallel in Form eines Frequenzmultiplex-Signals übertragen.

Hauptknoten fassen maximal 100 Anschlußeinheiten AE zusammen. Dies können sowohl einzelne Melder (1 AE) als auch Vorknoten (10 AE) sein. Die Weitergabe der Summeninformation eines Hauptknotens zur nächsthöheren Netzebene erfolgt über eine Datenleitung und je nach Dichte des Fernsprechverkehrs über 1 oder 2 Fernsprechleitungen, die im Falle eines Defektes der Datenleitung durch eine automatische Umschaltung zur Datenübertragung benutzt werden. Eventuelle Datenübertragungsfehler werden durch Wiederholung der Meldung korrigiert.

Die **Zentrale** stellt die letzte Konzentrationsstufe des Systems dar. Sie verarbeitet alle aus den vorgeordneten Netzebenen eintreffenden Meldungen und leitet sie in digitaler Form an die Anzeige- und Bedieneinheiten eines oder mehrerer Einsatzleitplätze weiter. Der Aufbau einer Zentrale wird weitgehend von der Verteilung der ankommenden Meldungen auf die unterschiedlichen Konzentrationsstufen bestimmt. Die Standardzentrale ist bis 1500 Anschlußeinheiten ausbaubar; größere Zentralen fassen jeweils 1000 Anschlußeinheiten zu einer Teilzentraleinheit zusammen, deren Anzahl dann beliebig erweitert werden kann.

Alle Bedienungsvorgänge innerhalb der Zentrale können über eine Anzeige- und Bedieneinheit abgewickelt werden. Macht die Anzahl der zu bearbeitenden Anschlußeinheiten eine Bedienung an mehreren Plätzen notwendig, so kann zwischen Parallelplätzen, von denen jeder den Zugriff zu allen Anschlußeinheiten hat, und Bereichsplätzen gewählt werden, von denen jeder die Bedienung einer Teilzentraleinheit übernimmt. Die letztgenannte Aufteilung ist besonders dort vorteilhaft, wo den Teilzentraleinheiten Bereiche unterschiedlicher Zuständigkeit zugeordnet sind.

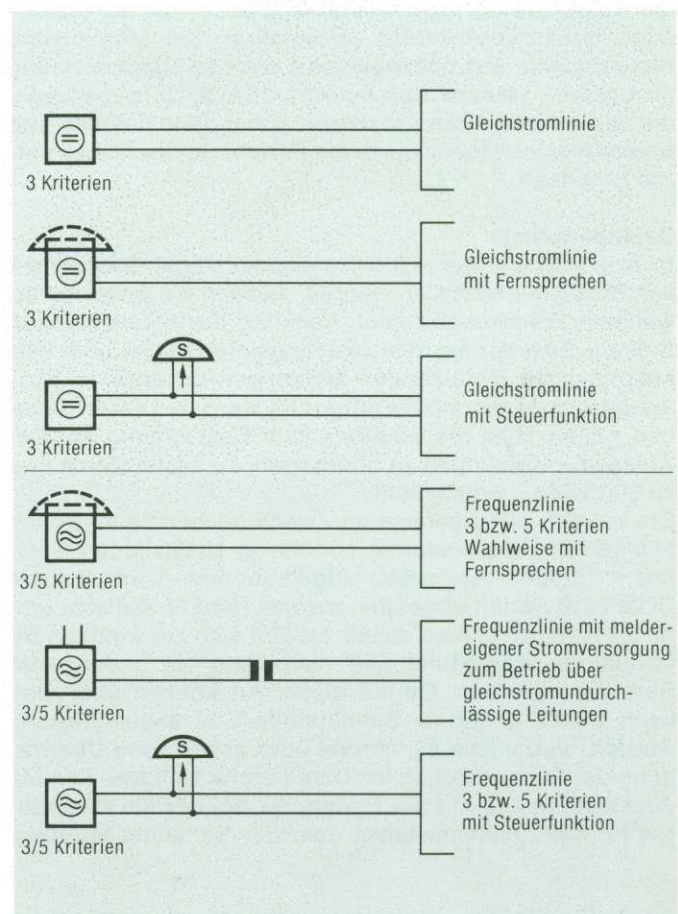
Neben der Zusammenfassung der Bedienung für das Gesamtsystem in der Einsatzzentrale sieht das System UGM 2010 auch eine Teilbedienung in Hauptknoten vor. Dies ermöglicht es, autarke Hauptknoten zu errichten, wenn die organisatorischen Voraussetzungen oder die Leitungsverhältnisse noch keine Betriebsabwicklung durch die Einsatzleitzentrale zulassen.

Linientechniken

Wie schon eingangs erwähnt, kann das System UGM 2010 sowohl im Bereich der Hauptmeldertechnik als auch in der Nebemeldertechnik eingesetzt werden. Um den speziell-

len Anforderungen beider Bereiche gerecht zu werden, sind verschiedene Linientechniken verfügbar. Eine Übersicht über die beiden Linienverfahren Gleichstromlinientechnik und Frequenzlinientechnik und ihrer Varianten zeigt das Bild 6.

Im Gegensatz zu bisher üblichen Gleichstromtechniken arbeitet die *Gleichstromlinie* im System UGM 2010 nicht mehr mit einem passiven Linienabschluß, bestehend aus Endwiderstand oder Dioden-Widerstandskombination, sondern mit einem Hybrid-Baustein, der eine über die Linie gespeiste Konstantstromquelle darstellt. Diese ist durch die Melderkontakte steuerbar und prägt der Melde-
linie je nach Zustand einen vom Linienwiderstand unabhängigen, definierten Konstantstrom auf. Mit diesem Verfahren lassen sich drei Kriterien eindeutig darstellen, bei-



spielsweise neben dem Linienruhezustand und dem Linienalarm ein individueller Deckelkontaktalarm, dem gerade bei größeren Notruf-Nebenmeldernetzen erhebliche Bedeutung zukommt, weil damit eine gezielte Angabe über den Ort der Manipulation im Leitungsnetz vorliegt. Die Umpolung der Speisespannung durch die Zentrale wird bei diesem Linienverfahren zur Abgabe eines Steuerbefehls in Melderrichtung sowie als Kriterium für die Sprechverbindung verwendet.

Auch die hauptsächlich auf die Belange der Hauptmeldertechnik ausgelegte *Frequenzlinie* verwendet einen aktiven Linienabschluß in Form eines steuerbaren Frequenzgenerators, der je nach Ausführung drei oder fünf Frequenzen abgibt, die als eingepprägtes Wechselstromsignal konstanter Amplitude auf die Linie gelangen. Da der Frequenzgenerator über einen Verpolungsschutz betrieben wird, ist die Umpolung der Speisespannung auch hier als Steuer- oder Fernsprechkriterium verwendbar. Die Möglichkeit, Steuerbefehle auf überwachten Linien in Melderrichtung abzugeben, versetzt das System UGM 2010 in die Lage, die im zentralen Mikroprozessor vorhandene Befehls- und Steuerungsintelligenz bis in die Peripherie des Meldernetzes zu nutzen.

Datenperipherie

In dem Maße, in dem Gefahrenmeldeanlagen Bestandteil von Einsatzleitzentralen werden, müssen die eingangs erwähnten Forderungen nach Lenkung der hilfeleistenden Stellen, Erweiterung der Meldungsinformation und Verknüpfung der einlaufenden Meldungen mit anderen Status-Informationen zusätzlich erfüllt werden. Diese Aufgaben gehen über die ursprüngliche Bestimmung solcher Anlagen – Meldungen zu übertragen, zu signalisieren und zu quittieren – weit hinaus.

Die zu dem oben genannten Zweck notwendigen großen Mengen an Informationen können in zusätzlichen Speichern großer Kapazität abgelegt und vom System UGM 2010 gezielt abgerufen werden (Bild 7). Bei sehr umfangreichen Aufgaben dieser Art läßt sich zur weiteren Informationsverarbeitung und -verteilung ein gesonderter Rechner einsetzen. Geräte dieser Art können über eine nach CCITT genormte Schnittstelle V 24 angeschlossen werden, wobei eine synchrone oder asynchrone Übertragung der Daten möglich ist. Damit ergibt sich eine flexible Zusammenarbeit mit der Peripherie, bei der die Prozeduren für das Zusammenspiel über das genannte Interface



7

und die Mikroprogrammierung ablaufen können. Zur Standardausrüstung des Systems UGM 2010 zählt neben der Datenperipherie ein Protokollprinter, der mit seiner eingebauten Quarzzeitbasis alle Meldungen und Bedienvorgänge mit Uhrzeit und Datum versieht und ausdruckt.

Zusammenfassung

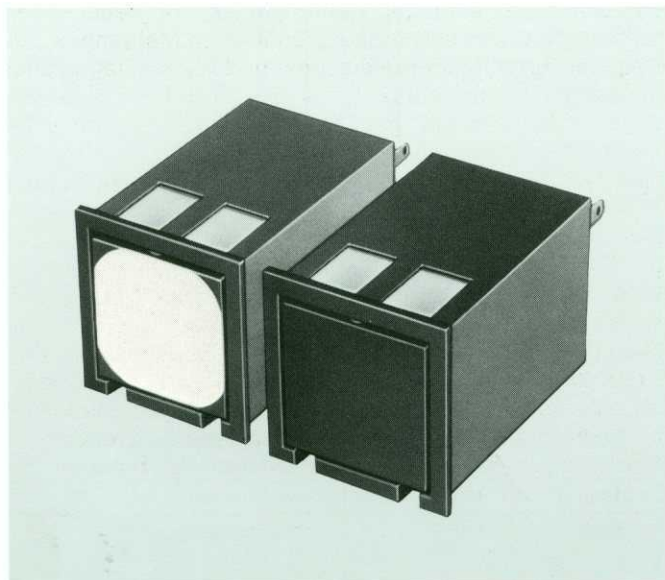
Das universelle Gefahrenmeldesystem UGM 2010 erlaubt mit seinem variablen Systemkonzept die Lösung vielfältiger Aufgaben auf dem Gebiet der Gefahrenmeldung und -anzeige. So können neben der unmittelbaren Erfassung von Gefahrenmeldungen vielfältiger Art, wie Feuer, Überfall und Einbruch sowie haustechnischen Meldungen zum Beispiel von Aufzügen, Heizungs- und Klimaanlage auch unverzüglich Steuerbefehle für die gezielte Abwehr von Gefahrensituationen gegeben werden. Automatische, durch Meldungen ausgelöste Steuerbefehle schalten beispielsweise Sirenen ein, schließen Türschleusen, stoppen Rolltreppen und öffnen Rauchabzüge. Darüber hinaus lassen sich Meldeort und Meldeart auf Lageplantaolos anzeigen. Sind für das Einleiten der Abwehrmaßnahmen weitere Entscheidungskriterien erforderlich, so stellt das System UGM 2010 hierzu die notwendigen Informationen über die Datenperipherie zur Verfügung. Somit ist das System UGM 2010 ein entscheidendes Hilfsmittel zur Erkennung und Abwehr von Gefahren und deswegen unerlässlich in Sicherheitszentralen für Großindustrie, Großbanken, Forschungszentren, Kernkraftwerken und nicht zuletzt bei Feuerwehr und Polizei.

Ein Anzeigesystem nach dem Baukastenprinzip mit bistabilen Anzeigeelementen

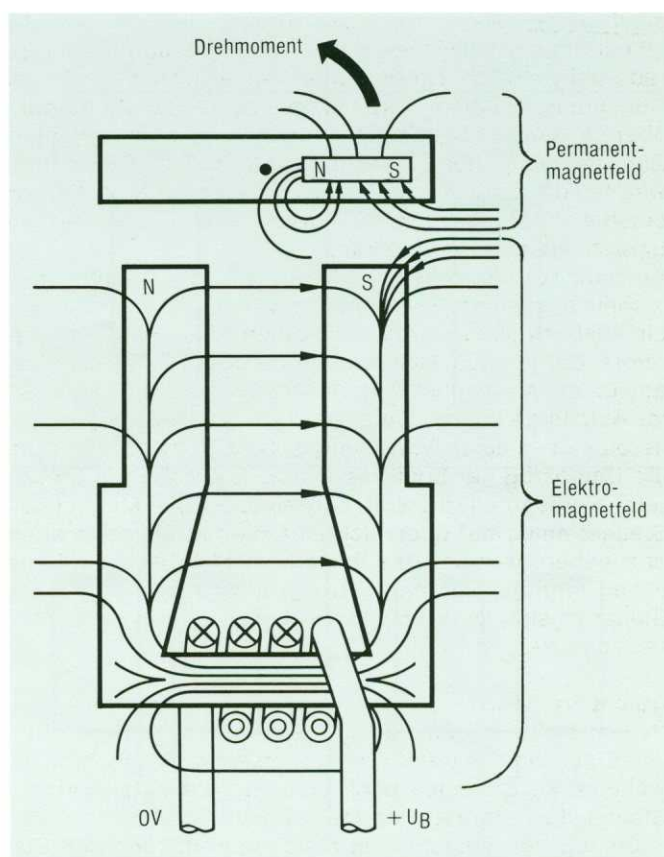
Robert Ludes,
Peter Rüdél

Die Notwendigkeit, wechselnde Informationen in immer größerem Umfang schnell und übersichtlich in Form von numerischen oder alphanumerischen Zeichen zu übermitteln, hat der Anzeigetechnik einen großen Aufschwung gegeben. Auch bei Uhren ist der Trend zur Digitalanzeige nicht zu übersehen. Während in Industriegeräten und Rechnern sowie Geräten der Rundfunk- und Fernsehbranche Galliumarsenid-Lumineszenz-Anzeigen und Liquid-Crystal-Anzeigen vorherrschen, sind für größere Anzeigen bis zu einer Zeichenhöhe von etwa 20 cm überwiegend Fallblattanzeigen üblich. Darüber hinausgehende Zeichengrößen werden bisher fast ausschließlich mit Leuchtanzeigen in Form von Rasterpunkten oder Leuchtlinien verwirklicht.

Im TN-Konzernbereich wurde nunmehr ein Anzeigesystem mit vielfältigen Ausbaumöglichkeiten nach dem Bausteinprinzip entwickelt, das nicht nur die Nachteile mechanisch aufwendiger Fallblattanzeigen mit ihren langen Zugriffszeiten und begrenztem Zeichenvorrat, sondern auch den großen Leistungsverbrauch und die hohe Ausfallquote von Lampenanzeigen vermeidet. Darüber hinaus bietet dieses System ein Maximum an Kontrast in einem weiten Beleuchtungsspielraum und damit eine einwandfreie Zeichenerkennung auch auf größere Distanzen. Sämtliche Varianten des TN-Anzeigesystems beruhen auf einem einzigen Bauelement – dem bistabilen Anzeigeelement (Bild 1).



1

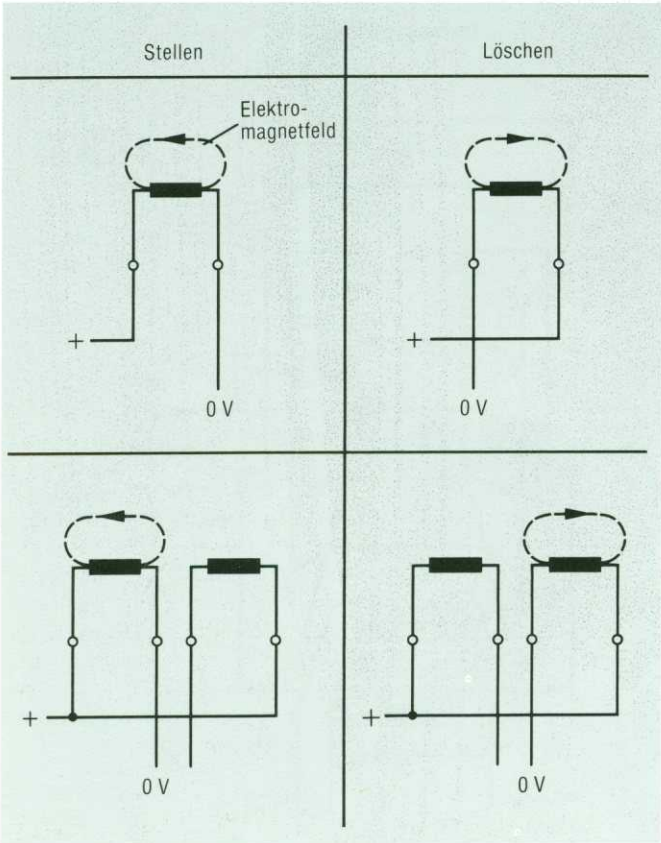


2

Aufbau und Funktion des Anzeigeelements

Im wesentlichen besteht das Anzeigeelement aus zwei Teilen, dem rechteckigen Formstoffgehäuse, das den elektromagnetischen Kreis – Spule und Magnetpole – enthält, und einem drehbaren Anker – die eigentliche Anzeigepalette –, in dem sich ein Dauermagnet befindet (Bild 2). In den beiden Endstellungen des Ankers schließt sich der magnetische Kreis des Dauermagneten über zwei Luftspalte und den Eisenkreis der Spule. Hierdurch entsteht eine Haltekraft auch in stromlosem Zustand und dadurch die bistabile Arbeitsweise des Anzeigeelements. Wird nun durch einen Stromfluß in der Spule ein elektromagnetisches Feld aufgebaut, so unterstützen sich beide Felder oder sie stoßen sich gegenseitig ab. Diese beiden Möglichkeiten sind von der Richtung des Magnetflusses, dieser wiederum von der Richtung des Stromes abhängig.

- 1 Bistabiles Anzeigeelement
- 2 Schematische Schnittzeichnung des bistabilen Anzeigeelements
- 3 Schaltung der Spulen im bistabilen Anzeigeelement
- 4 Technische Daten und Abmessungen des bistabilen Anzeigeelements



3

Geht man von der in Bild 2 gezeigten Lage des Ankers aus, so entsteht bei der angenommenen Strom- und Magnetfeldrichtung eine abstoßende Kraft, die ein Drehmoment erzeugt. Nach einer Drehung von 180° wird der Anker durch einen Anschlag gestoppt und aufgrund der Tatsache, daß beide Magnetfelder jetzt verstärkend wirken, auch magnetisch gehalten. Ist nach dieser Bewegung die Prellamplitude, verursacht durch den mechanischen Aufschlag, abgeklungen, so kann der Stromfluß in der Spule unterbrochen werden. Bei Berücksichtigung aller Faktoren genügt zur Betätigung eine Stromflußdauer von nur 0,35 Sekunden. Der binäre Informationsgehalt des Anzeigeelements besteht darin, daß eine Seite der Anzeigepalette beispielsweise schwarz, die andere weiß oder in einer anderen kontrastreichen Farbe gehalten ist. Durch einen kurzen Ansteuerimpuls kann der Informationsgehalt gewechselt werden; er bleibt durch das bistabile Verhalten

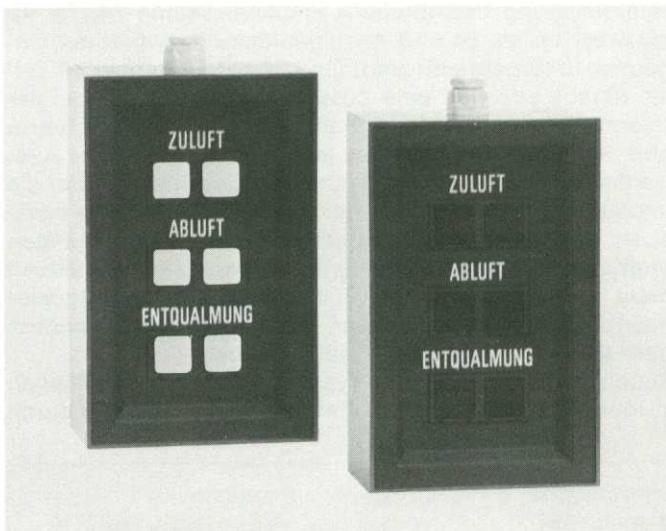
Technische Daten

Betriebsspannung	12 V ± 10% Gleichspannung 24 V ± 10% Gleichspannung
zulässige Dauerspannung	Betriebsspannung + 10%
Spulenwiderstand	500 Ω ± 10% bei 12 V 2 × 900 Ω ± 10% bei 24 V
Impulsdauer	≥ 350 ms (die tatsächliche, mit dem Auge wahrnehmbare Umschlagzeit ist wesentlich geringer)
Betriebslage	lageunabhängig
Klimabeständigkeit	− 25 °Celsius bis + 80 °Celsius (△ HQF nach DIN 40040)
Spannungsfestigkeit (Wicklung gegen Kern)	500 V ~
Lebensdauer	≥ 10 ⁸ Schaltungen
Gewicht	ca. 45 g

Maß a	50 mm	mit Anschlußzungen zum Aufstecken von Steckkabelschuhen
Maß a	46 mm	mit Lötanschlüssen
Maß b	1,9 ∅	für Zylinderschraube B 2,2 DIN 7971

4

- 5 Zustandsanzeige einer Lüftungsanlage
6 Anzeigeblöcke verschiedener Größe



5

ten des Anzeigeelements auch im stromlosen Zustand erhalten. Die bistabile Arbeitsweise bietet unter anderem folgende Vorteile:

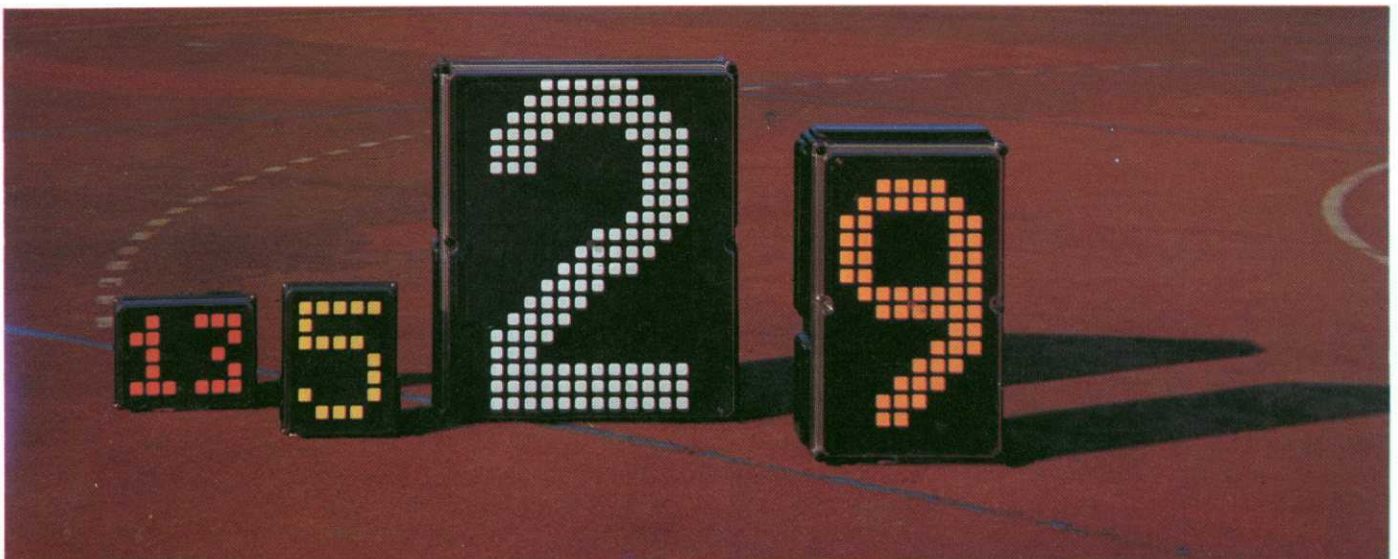
in beiden Anzeigestellungen kein Stromverbrauch, daher außerordentlich günstige Energiebilanz, kein Informationsverlust bei Ausfall der Stromversorgung.

Für die Ansteuerung bieten sich zwei Möglichkeiten an: Die Spule besitzt nur eine Wicklung, in der durch entsprechende Auslegung der Steuerschaltung die Stromrichtung geändert wird, oder die Spule besitzt zwei getrennte Wicklungen, von denen die eine als Setzspule, die andere mit entgegengesetzter Stromrichtung als Löschspule benutzt wird (Bild 3). Die Einzelwicklung ist für 12 V, das Anzeigeelement mit zwei Wicklungen für 24 V Betriebsspannung ausgelegt. Wegen der einfachen Ansteuerung werden Anzeigeelemente mit zwei Wicklungen bevorzugt.

Der Betrieb des Anzeigeelements ist lageunabhängig. Die Anzeigeflächen können mit beliebigen Symbolen und Farben versehen werden. Aus der Serienfertigung sind die Farben Weiß, Schwarz, Signalgelb, Signalorange, Signalrot sowie Grün und Blau erhältlich. Bild 4 zeigt die Abmessungen und die technischen Daten.

Einsatz als Einzelelement

Das bistabile Anzeigeelement eignet sich als Einzelelement zur Anzeige binärer Informationen, wobei beide Seiten der Anzeigepalette eine Beschriftung erhalten können. Die Anzeige kann dabei an zentraler Stelle, die Steuerung von entfernt liegenden Außenstellen erfolgen. Bild 5 zeigt die Zustandsanzeige einer Lüftungsanlage. Aus der Vielzahl der sonstigen Einsatzmöglichkeiten seien hier nur Informations- und Anzeigetafeln in Hotels, Banken, Krankenhäusern und Polizeistationen erwähnt.



6

Anzeigeblöcke

Aneinandergefügt lassen sich aus den Anzeigeelementen beliebig große Anzeigeblöcke bilden. Diese haben die Form von Rasterpunktfeldern und ermöglichen die Darstellung von numerischen und alphanumerischen Zeichen sowie einer Reihe von Sonderzeichen. Durch die leicht abgerundeten Ecken der Anzeigefläche ergibt sich ein klares und deutliches Schriftbild. Auf Leiterplatten montiert und elektrisch verbunden werden serienmäßig vier Anzeigeblöcke unterschiedlicher Größe und damit für verschiedene Sichtweiten geliefert (Bild 6 und 7). Sie sind zusammen mit den steckbaren Steuerschaltungen in staub- und spritzwasserdichten, schlagfesten Kunststoffgehäusen mit glasklarer Front eingebaut. Die folgende Tabelle zeigt die serienmäßig verfügbaren Anzeigeblöcke:

Rasterpunkte	Zeichengröße	Sichtweite	Informationsmöglichkeit	Bezeichnung
3 × 5	14 cm	ca. 40 m	numerisch	A 1.2
5 × 7	19 cm	ca. 80 m	numerisch	A 2.2
			alphanumerisch	A2 S2
8 × 14	39 cm	ca. 150 m	numerisch	A 3.2
			alphanumerisch	A 3 S2
12 × 20	57 cm	ca. 250 m	numerisch	A 4.2
			alphanumerisch	A4 S2

Bezüglich Aufbau und Funktion läßt sich ein Anzeigeblock in vier Baugruppen untergliedern (Bild 8):

Gehäuse;

Leiterplatte mit Anzeigeelementen;

Leiterplatte mit Zeichendecoder, der die entschlüsselten Steuerinformationen in die Bildpunktinformationen umsetzt;

Anschlußplatte mit Eingangsschaltung, die alle codiert zugeführten Steuerinformationen entschlüsselt.

Die Steuerinformationen werden für rein numerische Anzeigen im BCD-Code zugeführt. Bei den alphanumerischen Anzeigen wird wegen des erforderlichen größeren Zeichenvorrats der ASCII-Code benutzt. Hier sind die Anzeigeblöcke mit nur 2 Leiterplatten aufgebaut, und zwar Leiterplatte mit Anzeigeelementen und Leiterplatte mit Ansteuer- und Auswahl elektronik, während die Zeichengene-

ratorschaltung und Bildpunktentschlüsselung zentral für maximal bis zu 64 × 10 Anzeigeblöcke in separaten Gehäusen untergebracht sind. Eine Erweiterung über 10 Zeilen hinaus erfordert eine Zusatzschaltung. Der Pegel der Informationseingabe kann wahlweise 5 V oder 12 V betragen. An jedem Anzeigeblock ist ein Anschluß AW (= Auswahlleitung) und Lö (= Löschleitung) vorhanden. Um die impulsartige Ansteuerung der Anzeigeelemente zu erreichen, kann entweder das Signal an den BCD-Eingängen oder an der AW-Leitung getaktet werden. Die Löschleitung dient zum gleichzeitigen Rückstellen aller Anzeigeelemente; dieser Zustand *blank* kann jedoch auch codiert über die BCD-Eingänge erreicht werden.

Für die Anzeigeblöcke des Typs A2 sind Montageschienen vorgesehen, auf denen die Gehäuse aufgereiht und durch

verschließbare Kabeldurchbrüche fertig verdrahtet als Baugruppen lieferbar sind.

In Anlehnung an die 7-Segment-Zeichensymbolik ist ein Anzeigeblock mit 19 cm hohen Ziffern entwickelt worden. Die Zeichen setzen sich aus 11 Feldern mit nur 20 Anzeigeelementen zusammen; der Anzeigeblock wird im BCD-Code angesteuert.

Zur Stromversorgung der Anzeigeblöcke sind Netzteile erhältlich, die für die Bauformen A1 und A2 in gleichen Gehäusen jedoch mit undurchsichtiger Kappe untergebracht sind, während sie bei den Bauformen A3 und A4 mit in die Anzeigeblöcke eingebaut werden.

Anzeigeanlagen

In konsequenter Weiterführung des Baukastenprinzips und der Kombination von Anzeige- und Steuerbaugruppen wurde das alphanumerische Anzeigesystem ANNAX 200



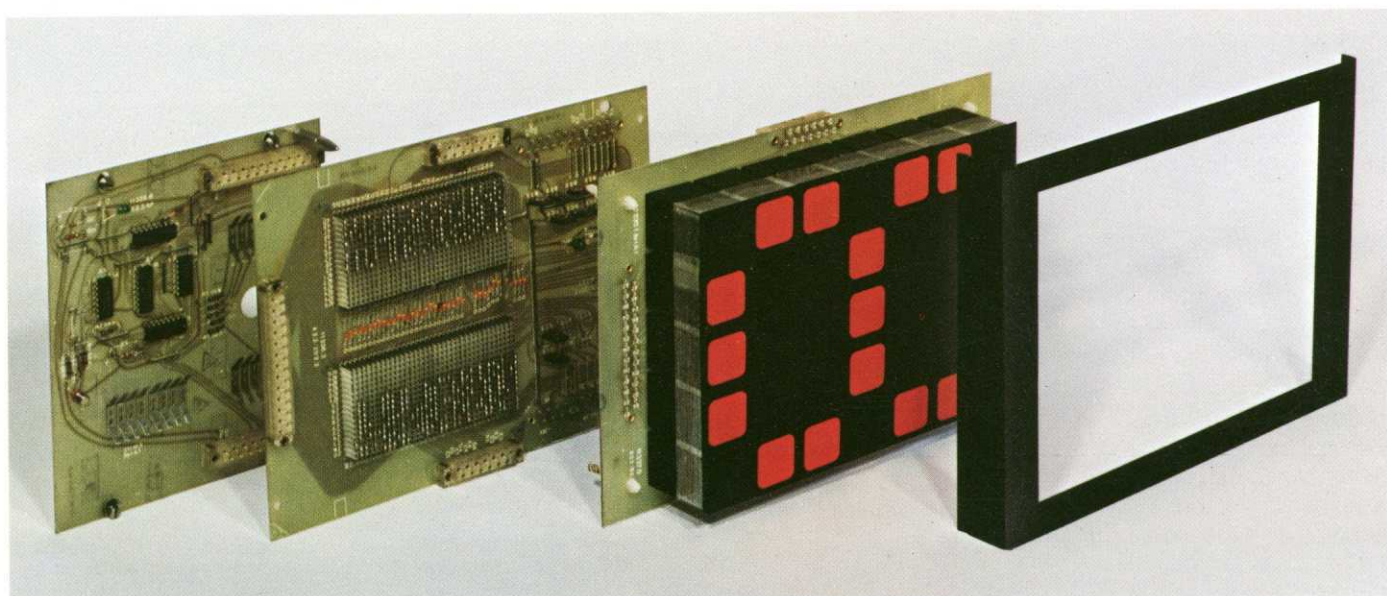
7 Rundenanzeige im Olympiastadion München mit Anzeigeblöcken
8 Baugruppen eines Anzeigeblocks

und Volleyball, für Hand- und Fußball, für Boxen, Ringen, Turnen, Tennis, für Schwimmen und Leichtathletikwettbewerbe, für Eissport- und Skidisziplinen, für Reit- und Tanzturniere (Bild 9).

In einer raumsparenden Bauweise sind die einzelnen steckbaren Baugruppen der Anzeigeeinrichtung in Anreihentechnik auf Montageschienen befestigt und in regengeschützten Aluminiumgehäusen (Außenmaße 1480 mm × 320 mm × 190 mm) mit bruchsicheren Acrylglasscheiben untergebracht. Sie entsprechen den DIN-Normen für den Bau von Turn- und Sportstätten und erfüllen gleichzeitig die Forderungen der Sportverbände hinsichtlich bestimmter Besonderheiten, beispielsweise Angabe von Spielregeln. Bei der Kombination mehrerer Anzeigen werden die Gehäuse nach Bedarf aneinandergereiht. Die mit Steckern versehenen Anzeige- und Eingabeeinheiten ermöglichen eine schnelle, problemlose Montage der gesamten Anlage. Die Betriebsspannung der Anlage beträgt 24 V, die über dezentral angeordnete Netzteile aus der Netzspannung von 220 V gewonnen wird.

Ein Beispiel für die ansprechend gestalteten und gut bedienbaren Eingabegeräte zeigt das Bild 10. Das nächste Bild 11 enthält den übersichtlichen Blockschaftplan einer Anzeigeanlage, während in Bild 12 die Belegtanzeige eines Fernmeldeamtes als Beispiel für die universellen Einsatzmöglichkeiten des Anzeigesystems zu sehen ist.

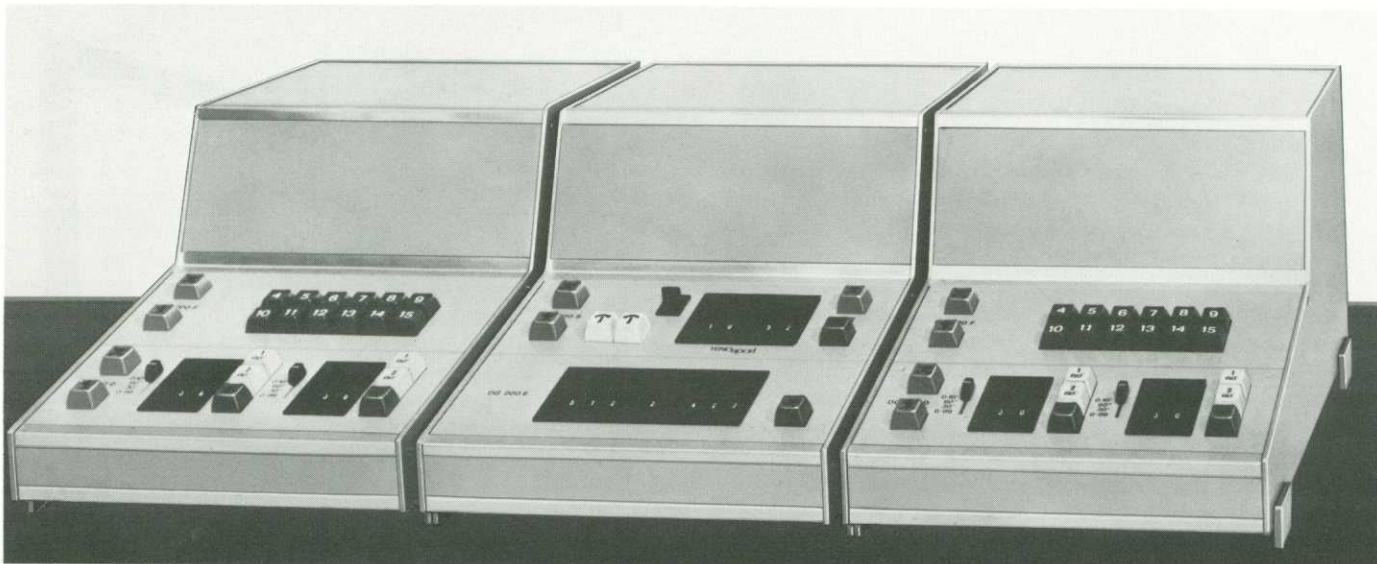
geschaffen. Dieses System ist so vielseitig, daß hier nur ein kurzer Überblick gegeben werden kann. Aus dem Programm sind insbesondere die standardisierten Sportanzeigen zu nennen. Das Anzeigesystem informiert über Spielzeit, Ergebnisse, Namen, Regeln und Spielzustände. Es ist unter anderem geeignet für Basket-



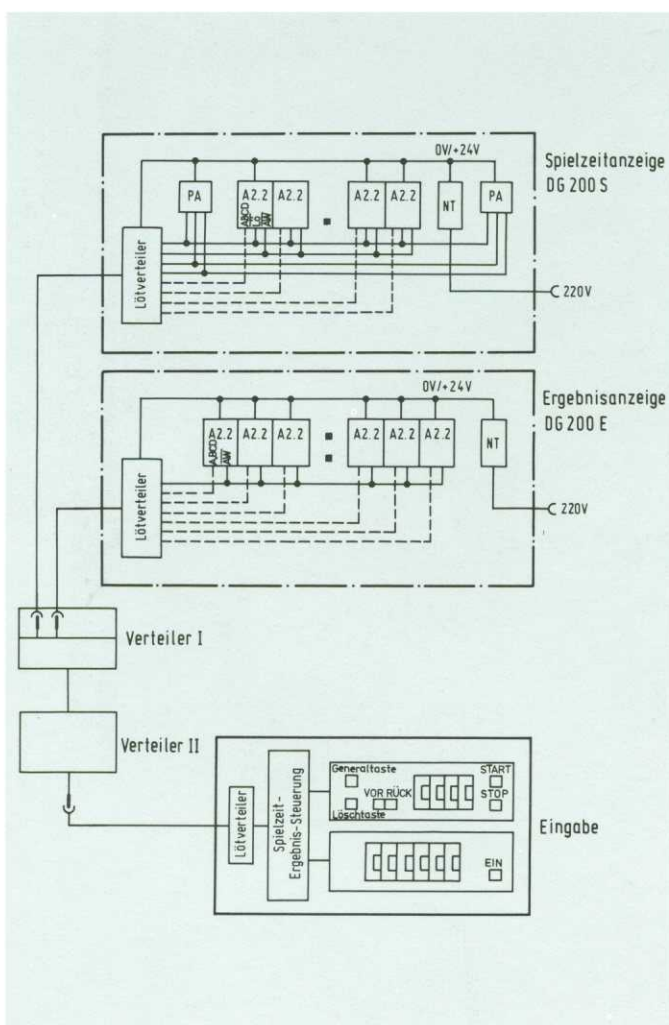
- 9 Anzeigeeinrichtung ANNAX 200 in einer Sporthalle
- 10 Eingabegerät einer Anzeigeanlage ANNAX 200
- 11 Blockschaltbild einer Anzeigeanlage ANNAX 200
- 12 Belegtanzeige im Fernmeldeamt Stuttgart



9



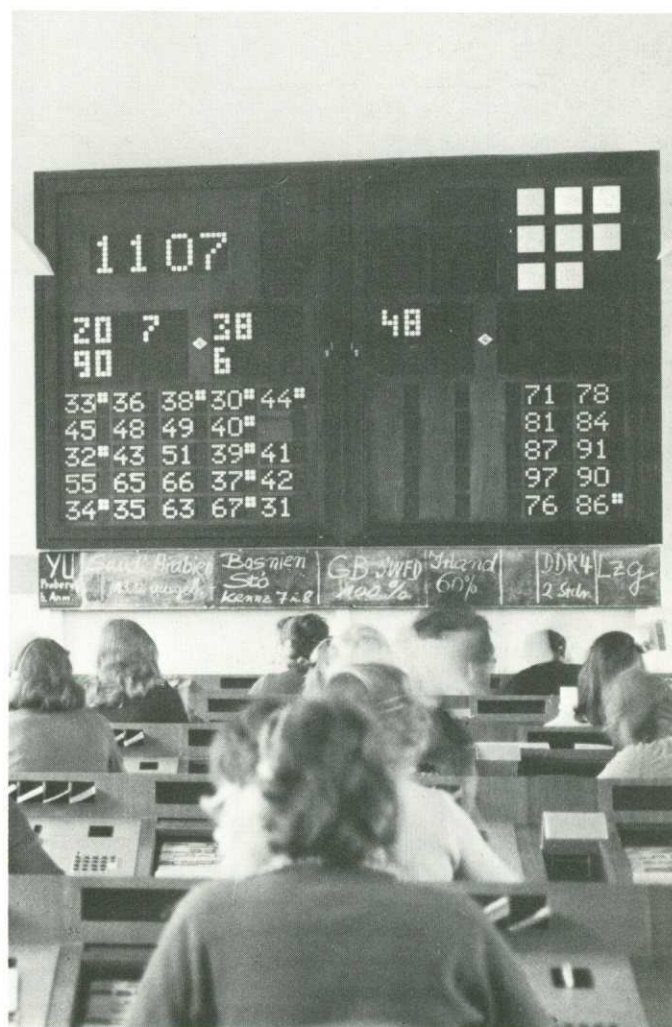
10



11

Zusammenfassung

Mit dem bistabilen Anzeigeelement wurde ein Bauteil geschaffen, das durch Impulsansteuerung eine bistabile Anzeige binärer, numerischer und alphanumerischer Informationen ermöglicht. Die Anzeige behält auch bei eventuellem Stromausfall ihren Informationsgehalt. Die günstige Energiebilanz läßt außerdem einen Betrieb mit Akkumulatoren zu; dadurch werden Notstrombetrieb und mobiler Einsatz möglich. Eine gute Ablesbarkeit ist bei grellem Sonnenlicht wie auch bei künstlicher Beleuchtung gewährleistet. Die Lebensdauer der Anzeigeelemente ist



12

größer als 10^8 Schaltungen. Die Steuerung ist vollelektronisch mit moderner C-MOS-Technik konzipiert. Endgeprüfte, steckbare Baugruppen ermöglichen eine einfache Montage und eine problemlose Wartung der Anlagenteile. Das Baukastenprinzip erlaubt beliebige Kombinationen und nachträgliche Erweiterungen, so daß sich die vielfältigen Anzeigeaufgaben bei Industrie, Handel, Banken, Flughäfen, Schifffahrt, Sport, Werbung usw. lösen lassen. Die Ansteuerung kann durch die vorgesehenen Eingabegeräte, aber auch über Lochstreifen, Fernschreiber, Datensichtgeräte oder direkt vom Computer erfolgen.

