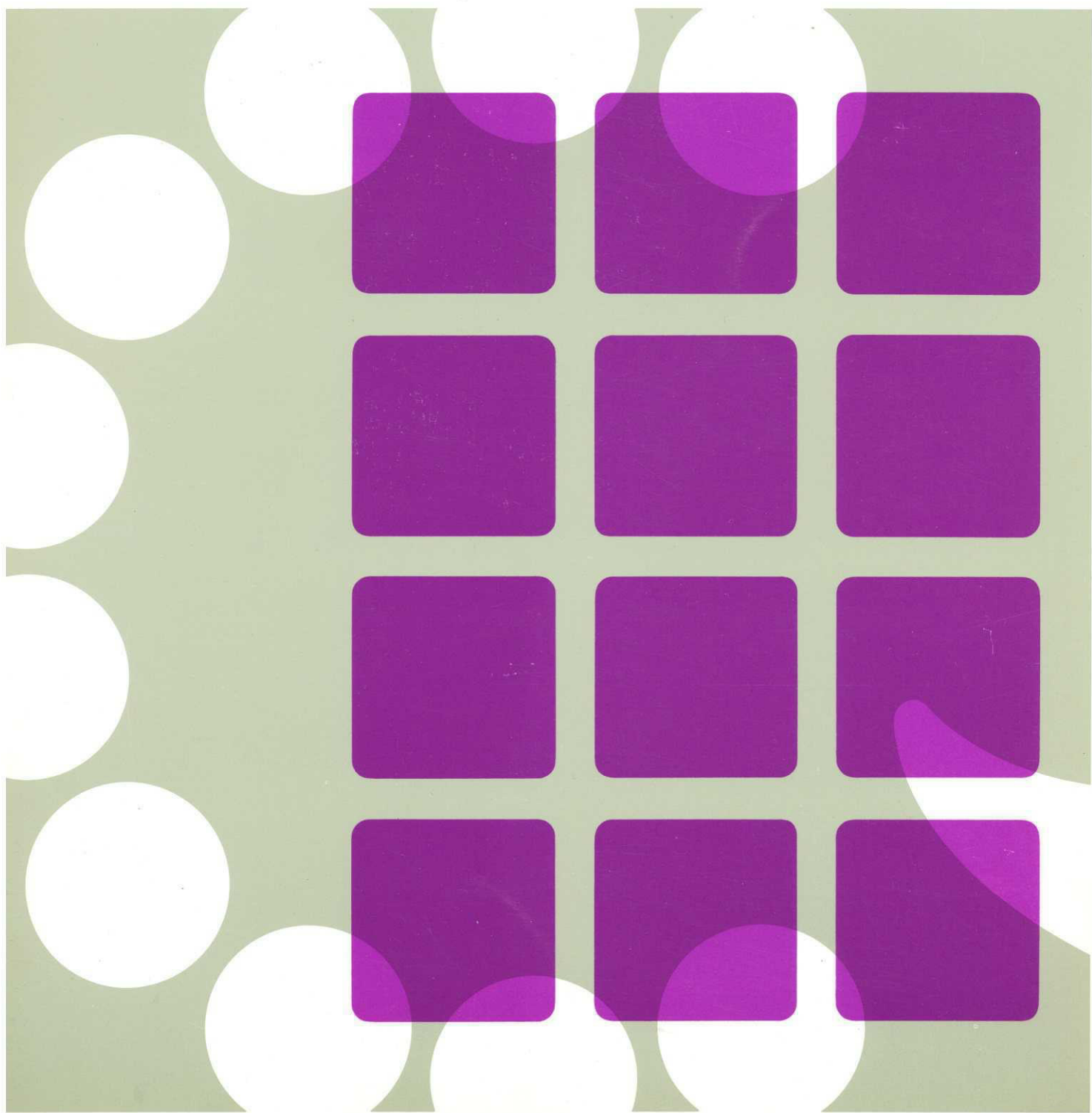




NACHRICHTEN

76 Heft 77





NACHRICHTEN

TELEFONBAU UND NORMALZEIT FRANKFURT AM MAIN 1976 HEFT 77

INHALT

Frank Paulukat	Die neuen Fernsprechapparate der TN-Chefanlagen TC 4 und der Reihenanlagen TR 4	3
Edel Bopp, Heinz Ilkenhans	Die TN-Chefanlagen TC 4	8
Frank Paulukat	Die neuen TN-Fernsprechapparate mit Tastenwahl	13
Aus Dietze, Manfred Silber	TN-System 6030 Zeitmultiplex – ein Vermittlungssystem für 100 bis 10 000 Teilnehmer	17
Brecht Deutschmann, Hilf Döring, Harald Fuhrmann	TENODAT 7000 – ein rechnergesteuertes Datenerfassungssystem	23
Ans Hutt, Herbert Merker	Universelles Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 20/200 für den Export	29
Ans Isert, Peter Wilczek	Laserstrahlen in der Dickschichttechnik	36
Art Arndt	Universelle Brandmelde-Zentrale UBZ 1010	42
Robert Markus, Rainer Rögner	Der TN-Quarztaktgeber	45
Rhard Fischer	Das TN-Zeiterfassungssystem Tenocount	50
ster Engelhardt	Télé-Isolés – ein zentrales Rufsystem zur Betreuung alter, alleinstehender Menschen	56
inz Tron	Die neue TN-Makleranlage SL 101	59

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.
©1976 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.

Die neuen Fernsprechapparate der TN-Chefanlagen TC 4 und der Reihenanlagen TR 4

Frank Paulukat

Nachdem das Grundmodell des neuen Fernsprech-Tischapparates T 4 im In- und Ausland großen Anklang gefunden hat, wird nun im gleichen Design ein seitlich nach rechts vergrößertes Apparatemodell vorgestellt. Damit lassen sich in der neuen Apparateserie von TN auch zusätzliche Leistungsmerkmale für Vorzimmeranlagen, Reihenapparate und Schnellrufapparate realisieren. Entscheidend für diese Möglichkeit war der Wegfall mechanischer Abhängigkeiten innerhalb des Tastenfeldes und auch zwischen Gabelumschalter und Tastenfeld. Bei den neuen Apparaten werden in dem Tastenfeld neben dem Wählorgan nur noch nicht-rastende Tasten verwendet.

In dem erweiterten Apparate teil können zusätzliche Bedienungsorgane untergebracht werden. Die bereits beschriebenen Konstruktionsmerkmale des Grundmodells T 4 sind auch bei diesen größeren Apparaten zugrunde gelegt [1]. Außerdem sind alle im Grundmodell T 4 benutzten Einbauteile durch eine von Anfang an konsequente Gestaltung des gesamten Bausteinprogrammes verwendbar. Bei gleicher Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente konnte damit der linke, für jeden Fernsprechapparat erforderliche Apparate teil konstruktiv exakt gleich ausgeführt werden. Der Wunsch nach einer rationellen Fertigung ließ sich somit auch bei diesem Apparat erfüllen.

Gestaltung

Im erweiterten Apparatemodell (Bild 1) läßt sich – neben den bereits vom Grundmodell T 4 her bekannten Möglichkeiten – ein als Block ausgebildetes Tastenfeld mit maximal 20 Tasten unterbringen, das je nach Ausführung für Chef- oder Sekretärapparat, Schnellruf oder als Reihenapparat bestückt werden kann. In dem nach rechts erweiterten pultförmigen Aufsatz entstand ein zweites Anzeigefeld, das für zusätzliche Einrichtungen, wie zum Beispiel Gebührenanzeige, Digitaluhr, Leuchtdiodenfeld, zur Verfügung steht. Unterhalb des oben erwähnten Tastenblockes sind an weiteren drei Plätzen Sondertasten, Leuchtdioden-Bausteine oder ein Schaltschloß vorgesehen.

Konstruktive Merkmale

Gehäuse

Der Gehäuseboden hat die äußeren Abmessungen 280 x 212 mm und ist wannenförmig gestaltet. Er trägt wie beim Grundmodell alle Bauteile, wie Wählorgan, Erdtaste, Sprechkreis-Leiterplatte, Ruforgan, Zählerbausteine und Zusatz-tasten. Die Befestigung erfolgt nur durch Einstecken in entsprechend geformte Kunststofftaschen oder durch Einrasten in die dafür vorgesehenen Klemmstellen. Der Tastenblock wird mit den gleichen elastischen Halterungen wie der

Nummernschalter oder die Wähltastatur befestigt. Lediglich der Gabelumschalter ist mit Schrauben befestigt, um eine dauerhaft sichere Funktion zu gewährleisten.

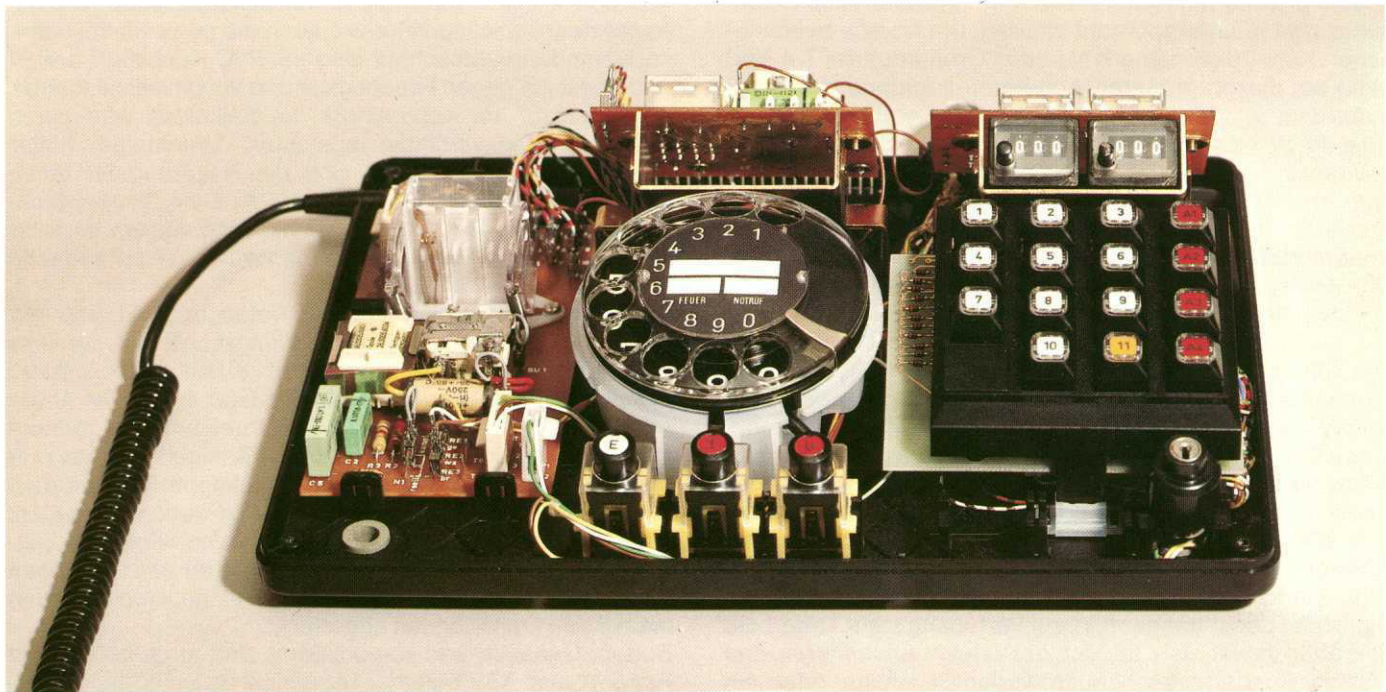
Für die Anschlußschnüre sind aufgrund der Verwendung dieses Apparates für Vorzimmer- oder Reihenanlagen größere Aussparungen vorgesehen, die das Anschließen von Kabeln mit bis zu 2 mal 20 Kabeladern zulassen. Diese zwei Aussparungen befinden sich im rechten hinteren Bodenteil, in die nach Bedarf Kabel mit ihren Tüllen eingelegt werden. Zusätzlich sind noch drei Kabeleinführungen für Handapparateschnur sowie Zweithörer u. a. vorgesehen. Alle Kabel klemmen mit ihren Tüllen in den Aussparungen fest und werden durch die Gehäusekappe gesichert. Die Apparateanschlußschnüre wie auch die gewendelte, dehnbare Handapparateschnur sind mit PVC-Kunststoff isoliert und damit gut gegen Feuchtigkeit und Verschleiß geschützt. Der Anschluß im Apparat und im Beikasten wird durch bewährte Steckverbinder erleichtert. Unmittelbar hinter dem Tastenblock befindet sich die Halterung für einen 10teiligen Steckverteiler, in den bis zu zehn Doppelsteck-zungen eingedrückt werden können. Mit diesem Verteiler lassen sich Rangier- und Verbindungsaufgaben auf einfache Weise lösen.

Die Gehäusekappe nimmt nur das Betätigungsstück für den Gabelumschalter und ein Bezeichnungsschild auf, das links unter dem Handapparat angeordnet ist. Dieses Schild kann, vor allem beim Einbau einer Wähltastatur, bis zu vier Amts-rufnummern sowie Feuer- und Notruf-Nummern aufnehmen. Die beiden Öffnungen im pultförmigen Aufsatz sind mit Blenden abgedeckt. Die Gehäusekappe wird mit dem Boden durch fünf selbstschneidende Schrauben verbunden, die so angeordnet sind, daß zugleich eine wirksame Zug-entlastung für alle Kabel erzielt wird. Die runden Öffnungen im Vorderteil für insgesamt sechs Zusatzbausteine werden nach Bedarf mit Blenden abgedeckt.

Boden, Gehäuse und Handapparat sind auch bei diesem Apparat aus ABS-Material (Acrylnitril-Butadien-Styrol) gespritzt, einem seit vielen Jahren für Fernsprechapparate bewährten thermoplastischen Formstoff, der weitgehend kratz- und schlagfest ist und sich statisch kaum auflädt. Die flache Apparatform wird vorteilhaft durch die zwei-farbige Ausführung von Gehäuse und Handapparat unterstrichen.

Apparatekomponenten

Für die Zuverlässigkeit und die Übertragungsgüte sind hauptsächlich die Eigenschaften der Apparatekomponenten, wie Sprechkreis-Leiterplatte, Ruforgan und Gabelumschalter von entscheidender Bedeutung.

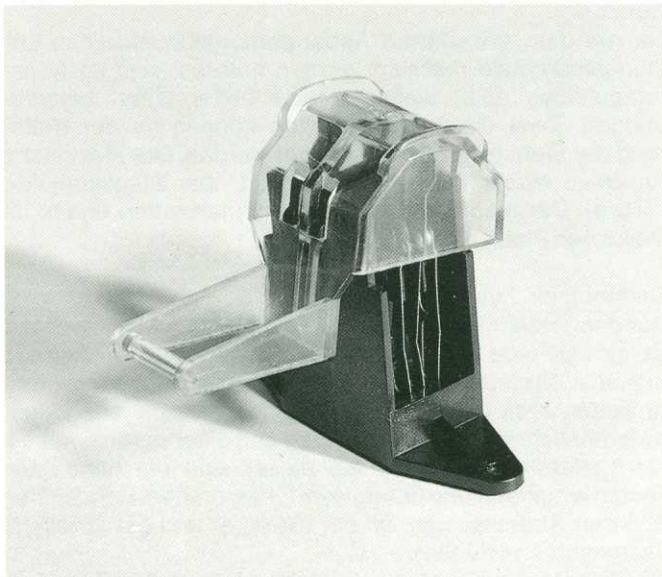


Sprechkreis-Leiterplatte und Gabelumschalter

Wie bereits vom Grundmodell T 4 bekannt, trägt eine in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführte Leiterplatte alle elektrischen Bauteile und Steckanschlüsse einschließlich Gabelumschalter. Eine standardisierte Leiterplattengröße zusammen mit zwei Varianten konstruktiv unterschiedlicher Gabelumschalter erfüllt die verschiedenen schaltungstechnischen Aufgaben. Die Leiterplatte ist mit einem fest eingelöteten komplexen Nachbild ausgerüstet. Dieses kann bei Bedarf durch Umstecken eines Zweifachsteckers

in ein reelles Nachbild umgewandelt werden. Wird ein erweitertes komplexes Nachbild benötigt, steht eine steckbare, nachrüstbare Baugruppe zur Verfügung. Neben dem in [1] beschriebenen Sechs-Kammer-Gabelumschalter steht nunmehr für alle Apparate ein weiterer Gabelumschalter mit zwei Kammern zur Verfügung, der völlig ohne Justage gefertigt werden kann (Bild 2). Vorteilhaft ist besonders die Verwendung der schon im Sechs-Kammer-Gabelumschalter benutzten Kontaktfedern, die auf die gleiche Weise – jeweils bis zu drei Kontaktfedern je Kammer –

- 1 Erweitertes Apparatemodell TC 4/TR 4
- 2 Zwei-Kammer-Gabelumschalter
- 3 Ruforgan, von oben nach unten: Zweischaalenwecker, Baustein Summer und Schnarre, Klangruf



2

in den beiden Kammern des Sockels untergebracht werden. Durch entsprechende Bestückung lassen sich Einfachumschalter-, Doppelarbeits- sowie Arbeits- und Ruhekontakte realisieren. Zwischen den beiden Kammern ist außerdem eine Folgeschaltung möglich. Alle Kontaktfedern sind ohne Abnehmen der Schaltwippe von der Seite her für Revisionsarbeiten frei zugänglich. Der Gabelumschalter bleibt dabei voll funktionstüchtig.

Durch Wahl einer Gleitschneiden-Lagerung zwischen Wippe und Sockel wie auch durch Abstimmung der miteinander in Eingriff befindlichen Formstoffe konnten Reibung und Verschleiß an diesem Bauteil extrem niedrig gehalten werden.

Ruforgan

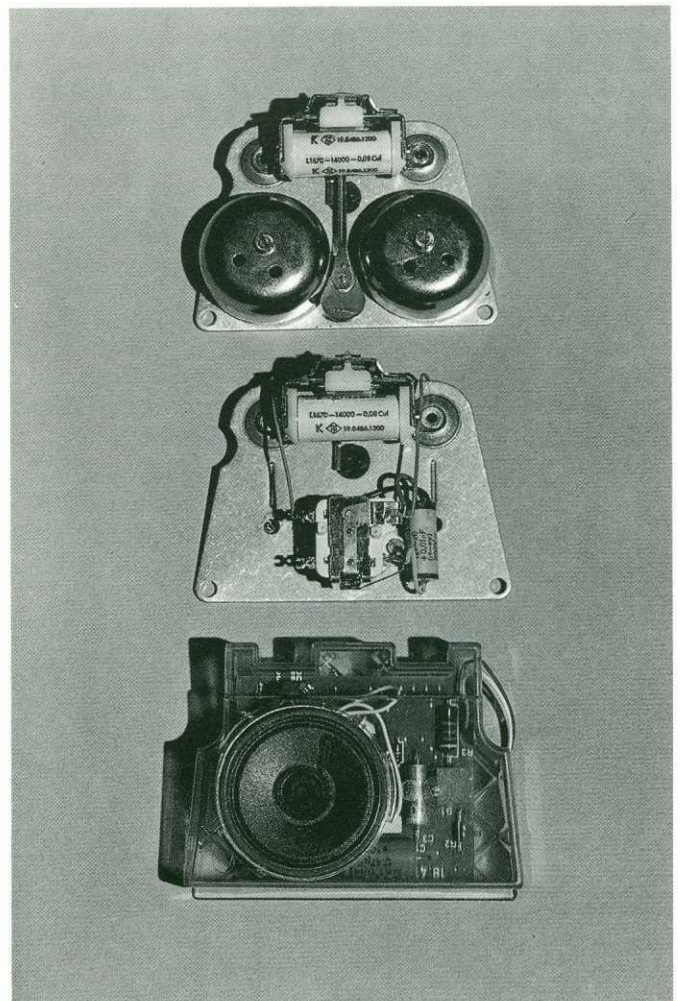
Anstelle des bereits bekannten Zweischaalenweckers, der als platzsparende Einheit einschließlich der Lautstärke-Einstellscheibe auf einer Trägerplatte aufgebaut ist, kann auch ein elektronischer Wecker (Klangruf) im Apparategehäuse montiert werden (Bild 3 unten). Die Befestigung geschieht wie beim Wecker durch Einrasten im Boden. Der elektrische Anschluß ist voll kompatibel mit den auf der Sprechkreis-Leiterplatte befindlichen Anschlüssen für den Wecker, und auch der Platzbedarf ist der gleiche, so daß beide Bausteine voll gegeneinander austauschbar sind.

Werden jedoch, wie zum Beispiel beim Sekretärapparat der TN-Chefanlagen TC 4 mehrere unterscheidbare Signale benötigt, kann anstelle des Zweischaalenweckers eine neu-

entwickelte Baugruppe, bestehend aus einer in der Lautstärke einstellbaren Schnarre und einem Gleichstromsummer auf gemeinsamer Trägerplatte, eingesetzt werden (Bild 3 Mitte). Es ist weiterhin vorgesehen, die Chef- und Sekretärapparate mit einem elektronischen Mehrfachklangruf gleicher Abmessungen auszustatten.

Wählorgan

Die neue TN-Apparate-Familie kann sowohl mit Nummernschalter als auch mit Wähltastatur ausgestattet werden. Ihre Gestaltung wurde jedoch wesentlich von der Tastenwahl beeinflusst, da die Bedienung einer Wähltastatur eine



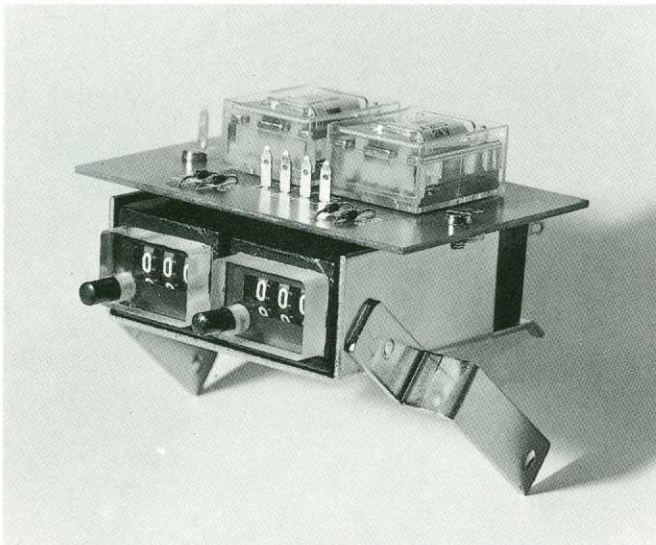
3

von anderen Gesichtspunkten bestimmte Anordnung im Apparategehäuse verlangt als der Nummernschalter. Das unter einem Winkel von 10 Grad ansteigende Bedienfeld ist jedoch auch für den Einbau eines Nummernschalters gut geeignet.

Bei Tastenwahl sind drei verschiedene Verfahren möglich, die mit einem äußerlich einheitlichen Tastenwahlblock erreicht werden, dessen Tastenanordnung standardisiert ist. Bei den echten Tastenwahlverfahren, dem Mehrfrequenz-Verfahren (MFV) und dem Dioden-Erd-Verfahren (DEV), ist im wesentlichen nur die im Tastenblock befindliche elektronische Baugruppe modifiziert, während beim Impulswahlverfahren (IWW) die Tastenwahlinformation in eine Wählimpulsfolge wie beim Nummernschalter umgesetzt wird. Wähltastatur wie auch der mit einer Staubschutzkappe versehene Nummernschalter werden mit zwei elastischen Zwischenstücken in Halterungen des Bodens eingesteckt und von der Gehäusekappe in ihrer Lage festgehalten.

Zählerbaustein

Für die Gebührenzählung speziell in Reihenanlagen wurde ein neuer Zählerbaustein geschaffen, der jeweils zwei der üblichen Gebührenzähler aufnehmen kann. Dieser Baustein wird mit Blechbügeln in zwei senkrechte, im Boden befindliche Kunststofftaschen eingesetzt (Bild 4). Die eigentliche Fixierung wird beim Aufsetzen der Gehäusekappe erzielt, wobei die Prismenfenster der Zähler in der Blende des Anzeigefeldes fixiert werden. Es können bis zu vier Rückstell- oder Summenzähler eingesetzt werden.



Zubehör

Da mit dem erweiterten Apparatemodell zusätzliche Leistungsmerkmale realisiert werden müssen, sind im Apparategehäuse auch weitere kleine Leiterplatten unterzubringen. Zwei dieser Leiterplatten können an der Halterung der Gebührenzähler befestigt werden. Der elektrische Anschluß dieser Leiterplatten erfolgt über Steckkontakte (Bild 4). Darüber hinaus benötigte Leiterplatten finden im Beikasten Platz.

Tastenblock, Zusatztasten

Auf den Tastenblock soll hier nur kurz eingegangen werden, da eine genaue Beschreibung bereits erfolgte [1]. Der aus maximal 20 nichtrastenden Einzeltasten zusammengesetzte Tastenblock bildet eine Montageeinheit, die aus einem gitterähnlichen Formstoffgehäuse und einer daran befestigten Leiterplatte besteht. Auf dieser sind die benötigten Tasten eingelötet und untereinander verdrahtet. Bei gleichen äußeren Abmessungen ist ein 16teiliger und ein 20teiliger Tastenblock verfügbar.

Der Anschluß der Tasten zum Kabel oder zum 10teiligen Verteiler erfolgt durch Lötten oder auf Wunsch über je einen 8poligen Stecker, der in die Leiterplatte einrastet und so gegen Abgleiten gesichert ist.

Bei der verwendeten Leuchttaste handelt es sich um eine speziell für Teilnehmer- und Vermittlungsapparate entwickelte Taste mit robusten Gleitkontakten. Durch Austauschen der Kontaktplatte oder der gesamten Tastenkappe mit eingesetzten Kontaktplatten kann zwischen verschiedenen Kontaktfunktionen gewählt werden. Die ausgewogene Bedienungscharakteristik ist das Ergebnis guter Gleiteigenschaften der in dieser Taste zusammenwirkenden hochwertigen Formstoffe wie Polysulfon und Acetalharz. Die in den Tasten einsetzbare Fernmeldekleinlampe T 4,6 kann übrigens leicht durch die von oben abziehbare, transparente Kappe ausgewechselt werden.

Neu entwickelte Zusatztasten gibt es in den Ausführungen rastend und nichtrastend (Bild 5). Die Größe des Bedienungsknopfes wurde dem der Erdtaste angepaßt. Diese Tasten sind mit auswechselbaren Einlegeplättchen für eine Beschriftung versehen. Für eine Leuchtanzeige sind zusätzliche Leuchtdioden-Bausteine vorgesehen.

Spezieller konstruktiver Aufbau

TN-Chefanlage TC 4

Die TN-Chefanlagen TC 4 haben den gleichen Bedienungskomfort wie die bekannten Vorzimmeranlagen der Serien E 3 und R 3. Dank des übersichtlichen Aufbaus lassen sich neben bequemer Bedienung auch Montage- und Wartungs-



5

arbeiten problemlos durchführen. Chef- wie Sekretärapparat sind mit dem schon bewährten Sechskammer-Gabelumschalter ausgestattet, während der Sitzeckenapparat, der im allgemeinen nur zum Abfragen ankommender Gespräche dient, im Grundmodell T 4 realisiert wird und den neuen Zwei-Kammer-Gabelumschalter enthält. Alle Apparate können sowohl mit Nummernschalter als auch mit Tastenwahl nach den drei bekannten Verfahren MFV, DEV und IWW ohne Schaltungsänderung ausgerüstet werden. Äußerlich ist lediglich eine neue Gehäusekappe mit rechteckigem Ausschnitt erforderlich.

Für die akustische Signalisierung eines Anrufes auf der Anschlußleitung ist eine in der Lautstärke einstellbare Wechselstromschrarre als Baueinheit mit einem Gleichstromsummer für Internruf oder Rückruf eines Schnellrufteilnehmers vorgesehen. Das Ruforgan für die zweite Anschlußleitung befindet sich im Beikasten. Beim Sitzeckenapparat entfällt das Ruforgan. Der Chefapparat mit zehn Schnellruffastern enthält einen voll ausgebauten 16er-Tastenblock.

Im Vorderteil des Apparates sind die Zusatzbausteine immer in der gleichen Reihenfolge untergebracht. Auf dem ersten Platz links befindet sich die Erdtaste, dann folgen, nachrüstbar, eine rote Leuchtdioden-Anzeige für die daneben angeordnete Türsperrtaste, und auf Platz fünf sitzt eine grüne Leuchtdiode als Schnellruffanzeige. Weitere Zusatzbausteine, wie zum Beispiel das Schaltschloß, können an den freien Plätzen eingesetzt werden.

Reihenapparate TR 4

Der Reihenapparat TR 4 eignet sich für alle Ausführungen von Reihenanlagen der Baustufen 2/5, 2/10, 3/10 und 4/10. Das einheitliche äußere Bild dieser Reihenapparate ergibt sich durch gleiche Anordnung der jeweils vorhandenen Bedienungselemente. Die vom Grundmodell T 4 bekannten konstruktiven Merkmale, wie gedruckte Leiterplatten, Sechskammer-Gabelumschalter, Ausbaufähigkeit für alle drei Tastenwahlverfahren, wurden auch beim Reihenapparat TR 4 beibehalten. Für die akustische Anzeige eines ankommenden Anrufes ist ein Gleichstromsummer eingebaut, der sich auf der Sprechkreis-Leiterplatte befindet. Dadurch entfällt die Baugruppe Ruforgan und bis zu vier Gebührenzähler können eingebaut werden, weiterhin noch Leiterplatten für Gebührenzahlung und Umschaltung der Amtsleitungen bei Netzausfall.

Für die Unterbringung der Tasten wird bei den Baustufen 2/5 und 2/10 sowie 3/10 und 4/10 ein entsprechend ausgebauter 16er-Tastenblock verwendet.

Für die im Apparatvorderteil befindlichen sechs Plätze für Zusatzbausteine stehen außer der zur Grundausstattung gehörenden Trenntaste folgende nachrüstbare Bausätze zur Verfügung: Erdtaste, bis zu vier rastende Tasten für Nachtschaltung oder alternativ für die vierte Taste ein Schaltschloß.

Literatur :

- [1] Paulukat, F.; Schmidt, A.: TN-Fernsprechapparate im neuen Design. TN-Nachrichten (1975), 76, S. 31-38.

Die TN-Chefanlagen TC 4

Friedel Bopp, Heinz Ilkenhans



1

Führungskräfte benötigen Fernsprecheinrichtungen, die es beispielsweise ermöglichen, außer der Sekretärin auch die engsten Mitarbeiter einfach und ohne große Wartezeiten zu erreichen – diesem Zweck dienen Vorzimmeranlagen. Die neu entwickelten TN-Chefanlagen TC 4 gehören zu dieser Anlagengruppe.

Die TN-Chefanlagen TC 4 sind Bestandteil der neuen Apparatserie von TN und wurden im Design und der technischen Konzeption auf das Grundmodell T 4 abgestimmt (Bild 1). Die im praktischen Betrieb gesammelten Erfahrungen regten zu Verbesserungen an, die sich durch neue Bauelemente in wirtschaftlicher Weise verwirklichen ließen. Somit sind die TN-Chefanlagen TC 4 universell einsetzbar, rationell zu fertigen, einfach zu installieren und zu warten, bieten eine hohe Betriebszuverlässigkeit und dem Benutzer eine einfache Bedienung. Außerdem hat eine Studie gezeigt, daß beispielsweise der Multireed-Koppler zusammen mit elektronischen Bauelementen nicht nur für Wählfernsprechanlagen neue günstige Konzeptionen ermöglicht, sondern auch für Vorzimmeranlagen vorteilhaft eingesetzt werden kann. So wurde die bewährte Schaltungstechnik unserer bisherigen Vorzimmeranlagen mit dem Schnellruf in Multireed-Technik kombiniert.

Der Chefapparat TC 4

Ein besonderes Kennzeichen des Chefapparates TC 4 ist die automatische Anschaltung an eine Anschlußleitung sofort beim Abheben des Handapparates, also ohne Betä-



tigung einer Taste. Falls die Chefleitung – beispielsweise durch einen Anruf, der von der Sekretärin entgegengenommen wird – bereits belegt ist, erfolgt eine automatische Anschaltung an die Sekretärleitung. Außerdem kann durch Betätigen der Taste SA die Sekretärleitung gezielt benutzt werden, um die Chefleitung zum Beispiel für einen wichtigen Anruf freizuhalten.

Die Anschlußleitung des Chefapparates ist so geschaltet, daß Anrufe auf der Chefleitung bei der Sekretärin ankommen. Im Vorzimmer wird entschieden, ob ein Gespräch der Dringlichkeit wegen zum Chef weitergegeben werden muß – ein großer Vorteil, da Belästigungen durch unwichtige Anrufe entfallen.

Für die weiteren Verkehrsmöglichkeiten der TN-Chefanlage TC 4 ist der Chefapparat mit einem Tastenblock aus vier roten, nichtrastenden Leuchttasten ausgerüstet (Bild 2). Dazu gehören neben der bereits erwähnten Taste SA die Tasten S, SZ und SH. Eine weitere Taste E ermöglicht es, während eines Amtsgespräches über die Fernsprechnebenstellenanlage Rückfrage zu halten. Sie kann außerdem als Direktrufaste zur Abfragestelle benutzt werden. Der Chefapparat verfügt über eine Direktleitung zum Sekretärapparat. Durch Betätigen der Taste S bei aufgelegtem Handapparat ertönt der Summer im Sekretärapparat. Erst wenn die Sekretärin zurückruft, das heißt wenn der Summer im Chefapparat ertönt, wird zur Sprechverbindung mit dem Vorzimmer der Handapparat abgehoben. Sollte die Sekretärin bereits ein Gespräch führen, so leuchtet die Taste S.

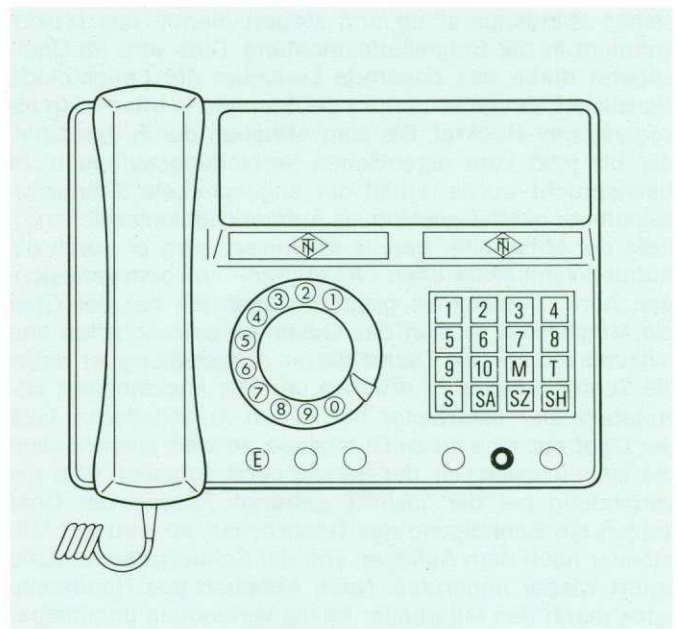
- 1 TN-Chefanlage TC 4, rechts Chefapparat, links Sekretärapparat
- 2 Bedienungstasten des Chefapparates
- 3 Bedienungstasten des Chefapparates mit Schnellruf

Die Sekretärin kann aufgefordert werden, sich als Zeugin in ein bestehendes Gespräch einzuschalten. Dazu wird die Taste SZ betätigt. Diese leuchtet auf, sobald sich die Sekretärin einschaltet. Durch kurzes Betätigen der Taste S kann die Zeugenschaltung wieder getrennt werden; die Taste SZ erlischt. Die Taste SH gibt dem Chef die Möglichkeit, sich ohne Aufmerksamkeitszeichen in ein Sekretärgespräch einzuschalten. Es ist hierbei einerlei, ob die Sekretärin auf dem Sekretär- oder Chefanschluß spricht.

Eine besondere Annehmlichkeit ist die Abfragemöglichkeit des Sekretäranschlusses am Chefapparat. Ist zum Beispiel die Sekretärin beim Chef zum Diktat, so kann ein Anruf am Chefapparat durch Betätigen der Taste SA entgegengenommen werden. Die Sondertaste U-TS kann als Türsperrtaste, zum Beispiel für ein Lampensignal „Bitte nicht eintreten“ eingesetzt werden. Eine rote Leuchtdiodenanzeige kennzeichnet das eingeschaltete Türtablo. Zur Rufumschaltung der Chefleitung kann die Sondertaste U-RU genutzt werden und die Sondertaste E-BT für den Botenruf. Als weitere Ergänzung ist der Einbau von Gebührenzählern möglich.

Der Chefapparat TC 4 mit Schnellruf

Dieser Apparat enthält für die Verkehrsmöglichkeiten der TN-Chefanlagen TC 4 die oben erläuterten Bedienungsta-



3

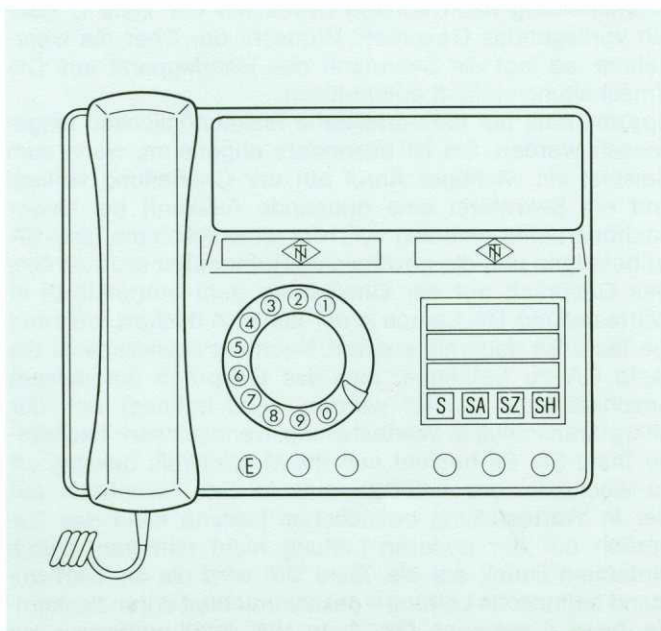
sten und zusätzliche Schnellruftasten in einem Tastenblock (Bild 3). Zu diesem Tastenblock gehören die Taste M zum Makeln zwischen Schnellrufanschluß und der belegten Anschlußleitung, sowie die Taste T zum Trennen der Schnellrufverbindung. Zwei Apparate-Ausführungen sind vorgesehen:

1. Chefapparat Modell TC 4 mit 10 Schnellruftasten,
2. Chefapparat T 4 mit Zusatzgehäuse und 20 Schnellruftasten.

Bei Apparaten mit Schnellruftasten kann der Chef sowohl bei aufgelegtem als auch bei abgenommenem Handapparat seine engsten Mitarbeiter ohne Wahl der Rufnummer, lediglich durch Betätigen der Schnellruftaste anrufen. Die von den Schnellruftasten ausgelösten Schaltvorgänge werden in der zugehörigen Elektronikschiene ausgewertet und durch eine grüne Leuchtdiode signalisiert. Die angeschlossenen Mitarbeiter benötigen nur einen normalen Fernsprechapparat.

Durch einfachen Druck auf eine Schnellruftaste wird die Schnellrufeinrichtung aktiviert. Sie nimmt automatisch eine Prüfung vor, ob der betreffende Mitarbeiter bereits telefoniert oder frei ist. Der Frei- oder Besetztzustand wird durch die grüne Leuchtdiode angezeigt; schnelles Flackern bedeutet besetzt, langsames Flackern frei.

Ist der Mitarbeiter frei, so ertönt der Wecker. Er nimmt



2

seinen Handapparat ab und steuert hiermit das Meldekriterium in der Schnellrufeinrichtung. Dies wird im Chefapparat durch das dauernde Leuchten der Leuchtdiode signalisiert; außerdem ertönt der Summer in Intervallen als sogenannter Rückruf. Bis zum Abheben durch den Chef, der bis jetzt vom eigentlichen Verbindungsaufbau nicht beansprucht wurde, erhält der angeschaltete Schnellrufteilnehmer einen Dauerton als Aufmerksamkeitszeichen.

Falls der Mitarbeiter bereits telefoniert, wird er durch ein Aufmerksamkeitszeichen – Anklopfen – von dem vorliegenden Anruf in Kenntnis gesetzt. Außerdem hat der Chef die Möglichkeit, sich in das Gespräch einzuschalten und mitzuhören. Für die Dauer dieser Aufschaltung ist dabei die Schnellruffaste zu drücken und der Handapparat abzuheben. Der Mitarbeiter hört einen Aufschalteton. Gibt der Chef nur eine kurze Durchsage, so wird anschließend die Taste losgelassen, der Handapparat aufgelegt oder die Verbindung mit der Taste T getrennt. Fordert der Chef jedoch die Beendigung des Gespräches, so wird der Mitarbeiter nach dem Auflegen von der Schnellrufeinrichtung sofort wieder angerufen. Nach Abheben des Handapparates durch den Mitarbeiter ist die Verbindung unmittelbar durchgeschaltet.

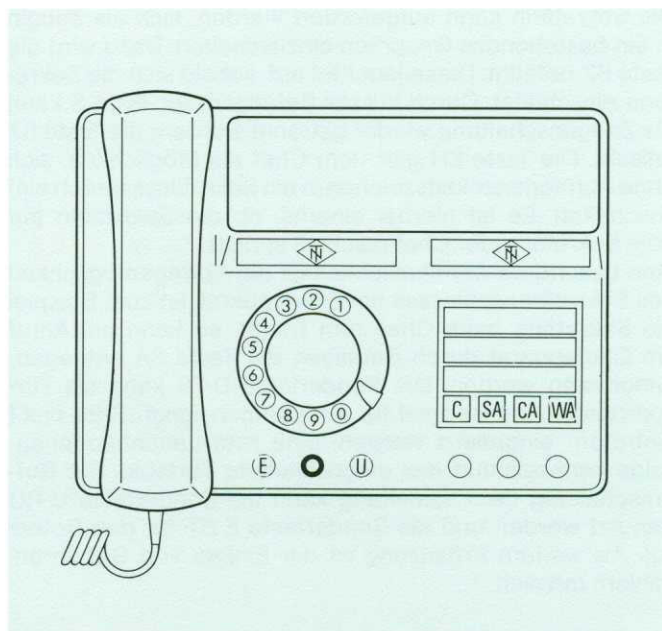
Ist ein gerufener Teilnehmer nicht anwesend, so löst die Schnellrufeinrichtung nach einiger Zeit selbsttätig aus. Durch kurzen Druck auf die Taste T kann der Ruf zum Schnellrufteilnehmer auch von Hand beendet werden.

Der Sekretärapparat TC 4

Für TN-Chefanlagen mit und ohne Schnellruf wird jeweils der gleiche Sekretärapparat eingesetzt. Der Sekretärapparat ist wie der Chefapparat TC 4 mit einem Tastenblock mit vier roten nichtrastenden Leuchttasten ausgerüstet (Bild 4). Durch die übersichtliche Anordnung der Tasten und die individuelle Signalisierung der Gesprächszustände auf den beiden Anschlußleitungen bleibt auch am Sekretärapparat die Bedienung einfach.

Bei Anrufen vom Chefapparat ertönt der Summer, es ist der Handapparat abzuheben und die Taste C zu drücken. Bei abgehenden Gesprächen ist nach dem Abheben die Taste SA kurz zu betätigen und der Verbindungsaufbau in gewohnter Weise vorzunehmen. Leuchtet jedoch die Taste SA, dann ist diese Leitung vom Chef belegt. Selbstverständlich kann auch die Chefleitung vom Sekretärapparat aus benutzt werden. Die Taste E hat die gleichen Funktionen wie beim Chefapparat.

Ankommende Anrufe auf der Chef- und auf der Sekretärleitung werden akustisch unterschiedlich signalisiert und können – sowohl auf der Chef- als auch auf der Sekretär-



4

leitung – in einfachster Weise weitergegeben werden. Die Sekretärin informiert den Chef auf der direkten Vorzimmerleitung nach kurzem Druck auf die Taste C über ein vorliegendes Gespräch. Wünscht der Chef die Übernahme, so legt die Sekretärin den Handapparat auf. Die Umschaltung verläuft automatisch.

Speziell muß auf die vorteilhafte Makelmöglichkeit hingewiesen werden. Sie ist besonders angenehm, wenn zum Beispiel ein wichtiger Anruf auf der Chefleitung vorliegt und die Sekretärin eine dringende Auskunft bei einem Sachbearbeiter einholen soll. Hier ist lediglich die Taste SA zu betätigen und die gewünschte Rufnummer anzuwählen. Das Gespräch auf der Chefleitung geht automatisch in Wartestellung. Die Lampe in der Taste CA flackert, während die Taste SA dauernd leuchtet. Nach der Rückfrage ist die Taste CA zu betätigen, und das Gespräch auf diesem Anschluß kann geführt werden. Jetzt befindet sich der Sekretäranschluß in Wartestellung, Kennzeichen: flackernde Taste SA. Es besteht nun die Möglichkeit, beliebig oft zu wechseln, das heißt zu makeln. Der Teilnehmer auf der in Wartestellung befindlichen Leitung kann das Gespräch auf der anderen Leitung nicht mithören. Durch einfachen Druck auf die Taste WA wird die im Wartezustand befindliche Leitung – gekennzeichnet durch flackernde Taste – getrennt. Die Taste WA dient außerdem zur

Weitergabe von Gesprächen zum Chefapparat, wenn die Sekretärin selbst noch ein eigenes Gespräch führt. Leuchtet die Taste C und der Summer ertönt, so ist die Hinzuschaltung zu einem Gespräch des Chefs eingeleitet – Zeugenschaltung. Es wird der Handapparat abgenommen und das Gespräch mitgehört. Ertönt danach der Summer wiederum, so hat der Chef die Zeugenschaltung getrennt. Der Handapparat kann aufgelegt werden. Der eingebaute Rufumschalter dient zur Umschaltung von Anrufen auf dem Chefanschluß zum Chefapparat, zum Beispiel wenn die Sekretärin das Vorzimmer verläßt.

Der Sitzzeckenapparat T 4

Der Sitzzeckenapparat T 4 dient als Zweitsprechstelle im Chefzimmer. Er enthält die Tasten Sekretär S, Sekretäranschluß SA und die Erdtaste E für Rückfrage und Direktruf. Eine Leuchtdioden-Anzeige dient zur Kennzeichnung des Gesprächszustandes am Sekretärapparat (Bild 5). Es können mit diesem Apparat Gespräche über den Chefanschluß, den Sekretäranschluß und über die Internleitung zur Sekretärin kommend und gehend geführt werden, jedoch nur dann, wenn am Chefapparat selbst nicht gesprochen wird.

Ergänzungen

Mithöreinrichtung

Bis zu fünf Schnellruftasten können zum Mithören auf den Amtsleitungen einer Fernsprech-Nebenstellenanlage ver-

wendet und zu diesem Zweck in Mithörtasten für die Amtsleitungen umgewandelt werden. Die Mithörtaste leuchtet bei belegter Amtsleitung dauernd. Zum Mithören genügt ein kurzer Tastendruck; die flackernde Taste kennzeichnet die Mithörschaltung. Soll auch mitgesprochen werden, so ist die entsprechende Taste dauernd zu drücken. Beim Loslassen wird wieder der Mithörszustand erreicht. Am Schluß des Mithörens wird der Handapparat aufgelegt oder mit der Taste T die Mithörverbindung getrennt.

TN-Freisprecheinrichtung

Als weitere wesentliche Annehmlichkeit kann die TN-Freisprecheinrichtung angeschlossen werden. Für normale Gespräche ist die Anschaltetaste für das Mikrofon zu betätigen, während bei Schnellrufgesprächen die Einschaltung der Freisprecheinrichtung auch automatisch beim Melden des Mitarbeiters erfolgen kann. Dies trägt zu einer Bedienungvereinfachung bei. Nach einem kurzen Ruftönen ist der Mitarbeiter im Lautsprecher zu hören; gleichzeitig wird das Mikrofon eingeschaltet, und der Chef kann frei sprechen. Das Abschalten der Freisprecheinrichtung ist auf einfache Weise möglich, wenn etwa ein in das Zimmer eintretender Besucher die Antwort des Gesprächspartners nicht hören soll; es genügt das Abheben des Handapparates. Beim Auflegen des Handapparates wird das Gespräch automatisch wieder auf die Freisprecheinrichtung zurückgeschaltet. Bei Gesprächsende ist das Mikrofon durch die Taste abzuschalten. Bei Schnellrufgesprächen wird die Freisprecheinrichtung beim Auflegen des Schnellrufteilnehmers automatisch abgeschaltet.

Telefonlautsprecher

Er gibt anwesenden Personen die Möglichkeit, auch den Gesprächspartner des Chefs mitzuhören. Die Lautstärke dieses Telefonlautsprechers ist einstellbar. Der Verstärker wird aus dem 220-V-Netz gespeist.

Elektronischer Wecker (Klangruf)

Anstelle der herkömmlichen Anruforgane kann ein Mehrfachklangruf sowohl im Chef- als auch im Sekretärapparat eingesetzt werden. Dieser bietet eine klare akustische Unterscheidung der ankommenden Anrufe.

Konstruktiver Aufbau

Anschlußkasten für Chefapparat

Der Chefapparat ist mit seiner Anschlußschnur auf Lötleisten geführt, die im Anschlußkasten auf einem Schwenkrahmen montiert sind. Die ebenfalls auf Lötleisten geführten Kabel zum Relaisbeikasten und zum eventuell vorhandenen



Schnellrufbausatz werden im Anschlußkasten mit der Chefapparateschnur verbunden. Weiterhin ist hier der Anschluß einer Freisprecheinrichtung vorgesehen.

Anschlußkasten für Sekretärapparat

Der Sekretärapparat ist über seine Anschlußschnur fest mit einem Anschlußkasten in Form eines kleinen Wandgehäuses verbunden, das den Relaissteuerteil enthält. Die Betriebsspannung beträgt 48 V, umschaltbar auf 24 oder 60 V. Neben der Anschlußmöglichkeit für das Kabel zum Chefapparat enthält der Anschlußkasten den Wecker für die Chefanschlußleitung.

Multireed-Schnellrufeinrichtung

Eine Elektronikschiene, angepaßt an das neue TN-Aufbausystem für elektronische Fernsprechsyste, enthält auf Leiterplatten die benötigten Baugruppen. Sie ist für eine Betriebsspannung von 48 V eingerichtet (Bild 6).

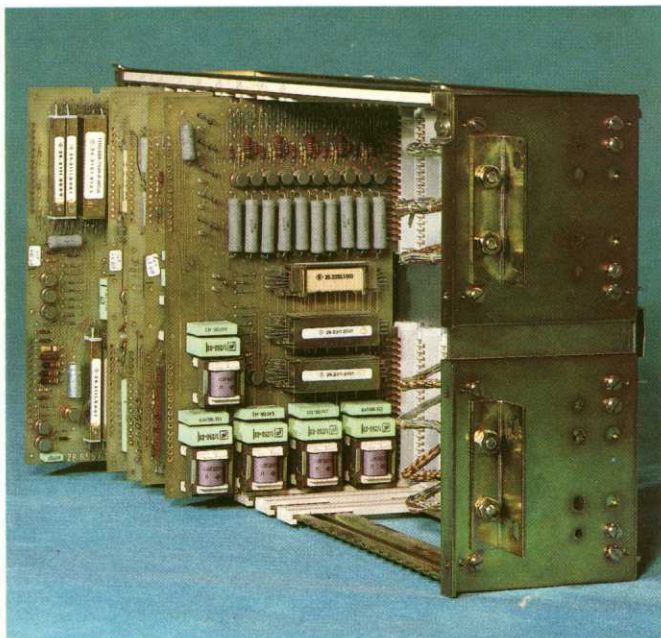
Sie umfaßt in der Grundausführung vier Leiterplatten im doppelten Europaformat. Auswerter und Steuereinrichtung für die Schnellruffunktionen, Koppler für zehn Teilnehmer, Systemanpassung und Zusätze bilden die Grundeinheit des Multireed-Schnellrufs. Entsprechend der vorhandenen Fernsprech-Nebenstellenanlage ist die zugehörige Leiter-

platte *Systemanpassung* vorzusehen. Durch Ergänzen mit einer weiteren Leiterplatte kann die Multireed-Schnellrufeinrichtung auf 20 Schnellrufteilnehmer erweitert werden. Die Leiterplatte *Zusätze* bietet die zusätzlichen Leistungsmerkmale Zeugenschaltung, Dreiergespräch, Makeln, Aufschalten und Anklopfen. Die Leiterplatte *Amtsmithören* ermöglicht das Mithören von Gesprächen auf den Amtseleitungen der Nebenstellenanlage. In diesem Fall werden in die benötigten Tasten – die dann nicht als Schnellruf-tasten genutzt werden können – Amtsbesetztlampen eingesetzt.

Die Leiterplatte *Aderreduzierung* ist Empfangsteil einer Einrichtung, die eine Reduzierung der Kabeladern zwischen Chefapparat und Schnellrufeinrichtung in der Fernsprech-Nebenstellenanlage ermöglicht. Sie kann bei Chefapparaten mit 20 Schnellrufteilnehmern eingesetzt werden und bringt eine Aderneinsparung von maximal 50%. So kann zum Beispiel eine Chefanlage TC 4 für 10 Teilnehmer mittels der Aderreduziereinrichtung ohne zusätzlichen Kabelaufwand auf 20 Schnellrufteilnehmer erweitert werden.

Zusammenfassung

Durch beliebige Kombinationen innerhalb der beschriebenen Palette der anschließbaren Baugruppen und Apparate kann die TN-Chefanlage TC 4 individuell den einzelnen Kundenwünschen angepaßt werden. Die einfache Bedienung der Apparate und der übersichtliche Aufbau in Verbindung mit dem TN-Schnellruf sind die wesentlichen Kennzeichen der neuen TN-Chefanlagen. Sie ergänzen die modernen und zweckmäßigen Fernsprechsyste, die TN auf dem deutschen und ausländischen Markt anbietet.



Die neuen TN-Fernsprechapparate mit Tastenwahl

Frank Paulukat

In den letzten zehn Jahren wurden den Fernsprechteilnehmern eine Reihe neuer Verkehrsmöglichkeiten eröffnet, die auf die Gestaltung und Ausstattung neuer Fernsprechapparate Einfluß hatten. Mit der Einführung des Selbstwähldienstes im In- und Ausland, mit der Durchwahlmöglichkeit in der Fernsprech-Nebenstellentechnik und dem zunehmenden Datenverkehr erhöhte sich die Stellenzahl der zu wählenden Rufnummern. Dies war einer der Gründe für die Bemühungen, die wesentlich schnellere Tastenwahl einzuführen und die Nummernschalterwahl abzulösen, die in ihrer Wählgeschwindigkeit an die derzeit noch weit verbreiteten direkt gesteuerten Vermittlungssysteme angepaßt ist. Die Tastenwahl stand deshalb bei der Entwicklung der neuen Fernsprechapparate der Serie T 4 im Vordergrund [1]. Alle zur Zeit standardisierten Tastenwahlverfahren können im Grundmodell T 4 und auch in den Apparaten der TN-Chefanlagen TC 4 und der Reihenanlagen TR 4 realisiert werden. Durch die kompakte, flache Bauform des Apparategehäuses wurde sowohl eine bedienungsgerechte Lage für die Wähltastatur als auch für den Nummernschalter erreicht. Dieser kann selbstverständlich alternativ in allen Apparatemodellen vorgesehen werden und erfordert lediglich ein anderes Gehäuseoberteil.

Gestaltung von Tastenwahl-Fernsprechapparaten

Die Benutzung von Wähltastaturen wurde schon frühzeitig bei Vermittlungsplätzen eingeführt, allerdings oft mit erheblichem Aufwand an technischen Einrichtungen. Auch beim Fernsprechapparat ist die Tastenwahl als vorteilhaft anzusehen, da sie dem Wunsch des Fernsprechteilnehmers nach höherem Fernsprechkomfort nachkommt. Im Nummernschalter hatte man für die bislang noch weitgehend angewandte Impulswahl zur direkten Steuerung der Vermittlungseinrichtungen ein betriebssicheres und vor allem wirtschaftliches Wählorgan mit mechanisch geregelter Ablaufgeschwindigkeit. Die problemlose Bedienung mußte jedoch durch eine günstige konstruktive Anordnung des Nummernschalters im Apparat herbeigeführt werden. Dies gilt auch für die Tastenwahl, allerdings sind hier andere Voraussetzungen zu beachten, auf die später noch eingegangen wird.

In Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Ausschüssen des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) und der Deutschen Bundespost entstanden Richtlinien für die Tastenwahl in Nebenstellenanlagen, in denen die Ausführung der Wähltastatur in schaltungstechnischer wie auch konstruktiver Hinsicht prinzipiell festgelegt wurde. Die unterdessen bei den verschiedenen Unternehmen der Fernmeldeindustrie entwickelten Tastaturen waren sehr

unterschiedlich, da sie an die jeweiligen Apparate angepaßt waren. Erst im Jahre 1973 ergab sich durch die Bekanntgabe eines verbindlichen *Pflichtenheftes für den Tastwahlblock 71* durch die Deutsche Bundespost die Grundlage für eine Standardisierung bezüglich der äußeren Gestaltung und der Bedienungscharakteristik. Diese Standardisierung gilt im Inland sowohl für den neuen Postfernsprechapparat FeTAp 71 als auch für Nebenstellenapparate. Besonders im Hinblick auf wirtschaftliche Aspekte ist dies günstig: Durch die Verwendung der gleichen Tastatur im Post- wie im Nebenstellenapparat können alle Vorteile einer Großserienfertigung zugunsten eines preisgünstig gestalteten Bausteins ausgenutzt werden.

Die Tastenwahl bietet jedoch nicht nur höheren Bedienungskomfort – sie hat gegenüber der Nummernschalterwahl auch echte Vorteile. Durch die eingangs erwähnte erhöhte Stellenzahl der Rufnummern werden an Gedächtnis und Konzentrationsfähigkeit des Fernsprechteilnehmers recht hohe Ansprüche gestellt. Mit der Tastenwahl läßt sich die Eingabe der Rufnummern erheblich beschleunigen, da sie nicht von der Ablaufgeschwindigkeit des Nummernschalters bestimmt wird. Wie Betriebsversuche gezeigt haben [2], kommen deshalb bei Tastenwahl weniger Wählfehler vor. Aber auch aus ergonomischer Sicht liegt das Drücken einer Taste dem Menschen näher als das Drehen einer Nummernscheibe. Davon abgesehen können moderne, indirekt gesteuerte Fernsprech-Nebenstellenanlagen wesentlich höhere Eingabegeschwindigkeiten verarbeiten, wodurch sich die Zeiten für den Verbindungsaufbau erheblich verkürzen. Schließlich sei in Anbetracht des steigenden Interesses am Datenverkehr im Fernsprechnetzt erwähnt, daß die Wähltastatur besonders auch zur Dateneingabe geeignet ist.

Für die Gestaltung der neuen Tastenwahl-Apparate T 4 war die Anordnung von Wählorgan und Handapparat von großem Einfluß. Für die sichere Bedienung des Fernsprechapparates sind vor allem diese beiden in ihrer Handhabung gleichrangigen Apparatebausteine von entscheidender Bedeutung. Sie müssen daher gut erreichbar sein [3]. Beim Nummernschalter ist eine bestimmte Winkellage im Apparategehäuse notwendig, die den gesamten Fernsprechapparat beim Wählen nicht unbeabsichtigt wegrutschen läßt und bei der die zu wählenden Ziffern gut lesbar sind. Der Einbau einer Wähltastatur hingegen erfordert eine flache Apparateform, bei der sich die Hand während des Wählens möglichst mit dem Handballen auf den Apparat abstützen kann.

In der nach diesen Gesichtspunkten gestalteten Serie T 4 lassen sich verschiedene Apparatetypen realisieren wie zum



1

Beispiel zweiter Sprechapparat (Bild 1), Hotelapparat oder andere Ausführungen. Speziell für die Tastenwahl-Apparate wurde ein Schaltschloß entwickelt, womit die Tastatur abgeschaltet und ein unbefugtes Benutzen des Fernsprechapparates verhindert werden kann. Der Schlüssel ist im Ruhe- wie im Betriebszustand abziehbar, wobei die Lage des Einsteckschlitzes für den Schlüssel den jeweiligen Schaltzustand kennzeichnet.

Da die Wähltastatur keinen Platz für eine Beschriftung bietet – eigene Rufnummer, Feuer, Notruf –, wurde ein Beschriftungsschild im Bereich der Handapparateauflage vorgesehen.

Die Tastatur

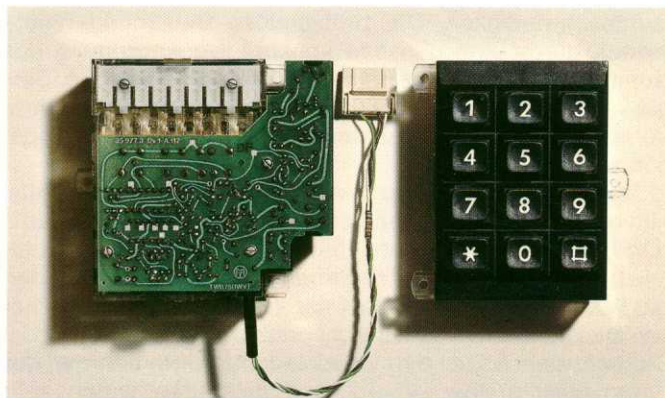
Beginnend bei einer ergonomisch richtigen Tastenanordnung über die Zuordnung der Ziffern zu den Tasten bis hin zu einer bestimmten Kraft-Weg-Charakteristik, die auch bei sehr kurzer Tastenbetätigung eine einwandfreie Zeichenerkennung durch die Empfangseinrichtung sicherstellt, sind bereits viele Versuche unternommen worden, eine Fernsprech-Wähltastatur optimal und mit einem ansprechenden Design zu gestalten [4]. Die als Ergebnis derartiger Untersuchungen von der Deutschen Bundespost festgelegte Tastatur (Bild 2) besitzt die Tastenanordnung 4 mal 3, wobei die Reihenfolge der Ziffern zeilenweise von oben nach unten verläuft. Die Null folgt hierbei, wie vom Nummernschalter gewohnt, nach der 9. Die beiden Tasten links und rechts der Null sind Hilfstasten, mit denen neue Leistungsmerkmale, wie zum Beispiel Kurzwahl, einfacher Datenverkehr eingeleitet werden können. Diese Tastenanordnung wird allgemein in der Fernsprechtechnik

bevorzugt, weil sie schon wegen der geringeren mittleren Griffweite eine höhere Wählgeschwindigkeit zuläßt [4]. Der Tastenabstand beträgt bei einer Tastenfläche von 14 x 12 mm waagrecht 20 mm, senkrecht jedoch 18 mm. Damit wird von der Gestaltung des Tastenfeldes her schon erreicht, daß einerseits eine gleichzeitige Betätigung von zwei Tasten weitgehend ausgeschlossen ist und daß andererseits aber auch keine allzu großen Wege mit dem Finger zurückzulegen sind.

Konstruktiv besteht die Tastatur aus einem Block, in dem die Tasten über senkrechte und waagerechte mechanische Schieber die Kontakte betätigen, die entsprechend dem gewählten Signalverfahren die zugehörigen Codezeichen auslösen. Gemeinsame Kontakte, die beim Drücken jeder Taste arbeiten, dienen dazu, die Wähltastatur jeweils an die Leitung zu schalten und den Sprechstromkreis von der Leitung abzutrennen. Eine mechanische Verriegelung verhindert, daß mehrere Tasten gleichzeitig wirksam werden. Die Baugruppe Signalerzeugung hat die Form einer Leiterplatte und ist Bestandteil des Tastenblocks, der über Steckverbinder mit der Apparateschaltung verbunden wird.

Die verschiedenen Tastenwahlverfahren

Äußerlich sieht man einem neuen Fernsprechapparat T 4, der mit einem Tastenwahlblock ausgestattet ist, nicht an, für welches der drei angewendeten Wählverfahren MFV, DEV oder IWW er ausgerüstet ist. Dies ist auf die standardisierte Wähltastatur zurückzuführen. Die nachfolgend beschriebenen Tastenwahlverfahren sind im übrigen so festgelegt, daß die Codezeichen von Vermittlungseinrichtungen aller Fabrikate ausgewertet werden können, wenn sie mit den Auswerteeinrichtungen für das betreffende Verfahren



2

- 1 Fernsprechapparat T 4 mit Wähltastatur, Schaltschloß und Leuchtdioden-Anzeige – Ausführung als zweiter Sprechapparat
- 2 Links: Rückansicht des Tastenwahlblocks für IWV
Rechts: Tastenbild des Twb 71
- 3 Signalfrequenzen beim Mehrfrequenz-Verfahren

Taste	Codezeichen		Bezeichnung
	Frequenzen [Hz]		
	1. Gruppe	2. Gruppe	
1	697	1209	f1 + f5
2	697	1336	f1 + f6
3	697	1477	f1 + f7
4	770	1209	f2 + f5
5	770	1336	f2 + f6
6	770	1477	f2 + f7
7	852	1209	f3 + f5
8	852	1336	f3 + f6
9	852	1477	f3 + f7
0	941	1336	f4 + f6
*	941	1209	f4 + f5
#	941	1477	f4 + f7
A	697	1633	f1 + f8
B	770	1633	f2 + f8
C	852	1633	f3 + f8
D	941	1633	f4 + f8

3

ausgestattet sind. Im Laufe der Zeit haben sich hauptsächlich zwei *echte* Tastenwahlverfahren herauskristallisiert, die selbstverständlich in TN-Fernsprech-Nebenstellenanlagen nach Ausrüstung mit den entsprechenden Empfangseinrichtungen benutzt werden können.

Mehrfrequenz-Verfahren (MFV)

Beim Mehrfrequenz-Verfahren handelt es sich, wie schon die Bezeichnung ausdrückt, um ein reines Tonfrequenzverfahren, bei dem die Wahlinformation durch Tonfrequenzsignale vom Fernsprechapparat zur Vermittlungseinrichtung übertragen wird. Dieses international angewendete

Wahlverfahren wird auch im elektronischen Wählsystem EWS der Deutschen Bundespost und in der Nebenstellentechnik bei den modernen vollelektronischen Anlagen Verwendung finden [5].

Die für eine Zeichenerkennung notwendigen Frequenzen sind nach CCITT festgelegt und liegen innerhalb des in der Fernsprechtechnik üblichen Frequenzbereich von 300 bis 3400 Hz (Bild 3). Um jedoch mit Sicherheit eine Falschwahl, zum Beispiel durch Pfeifen oder ähnliche in das Mikrofon gelangende Störgeräusche, auszuschließen, mußten entsprechende Vorkehrungen in der Tastatur und in den Empfangseinrichtungen geschaffen werden. Dies wurde einerseits durch Auswahl eines geeigneten Codes, der möglichst viele unterscheidbare Zeichen enthält, sowie durch einen Frequenzgenerator mit zwei Gruppen zu je vier Frequenzen erreicht. Von jeder Gruppe wird eine Frequenz verwendet, womit sich eine Code 2 x 1 aus 4 [2 x (4)] ergibt, der 16 Zeichen ermöglicht, von denen aber vorerst nur 12 benutzt werden – die restlichen vier Zeichen bieten sich für Datenverkehr in Nebenstellenanlagen an. Andererseits sind die Frequenzen der Wähltöne so gewählt, daß sich keine der musikalisch am häufigsten vertretenen Zweitonintervalle ergeben.

Dioden-Erd-Verfahren (DEV)

Das Dioden-Erd-Verfahren (DEV), das nur in der Fernsprech-Nebenstellentechnik angewendet werden kann, erfordert den geringsten technischen Aufwand. Es kann mit relativ einfachen technischen Mitteln auf der Sender- und Empfängerseite realisiert werden. Ein gravierender Nachteil begrenzt allerdings den Einsatz dieses Verfahrens ausschließlich auf die Nebenstellentechnik: Die Notwendigkeit einer Erdleitung neben den zwei Sprechadern und damit die unsymmetrische Zeichengabe. Es handelt sich hierbei um ein Gleichstromverfahren, bei dem sich mit Hilfe von Dioden, die zwischen a-Ader und/oder b-Ader und Erde geschaltet werden, eine codierte Wahlinformation ergibt, die die jeweiligen Empfangselemente in der Auswertungseinrichtung der Nebenstellenanlage ansprechen läßt. Diese Information wird mit Spannungen wechselnden Potentials abgefragt und weiterverarbeitet (Bild 4).

Impulswahl-Verfahren (IWV)

Als drittes Tastenwahlverfahren sei die Impulstastenwahl erwähnt, auch *Quasi*-Tastenwahl genannt. Dieses Verfahren gibt dem Teilnehmer die Annehmlichkeit der Tastenwahl dort, wo noch Vermittlungseinrichtungen mit direkter Impulssteuerung in Betrieb sind – heute noch der weitaus größte Teil der Nebenstellenanlagen und der Anlagen der

Taste	Codezeichen		Empfangs-Elemente			
	a-Ader	b-Ader				
1	· —▶ —		A			
2	· —▶ —	· —◀ —	A			D
3	· —▶ —	· —▶ —	A	B		
4	· —▶ —	· —	A	B		D
5	· —	· —◀ —	A		C	D
6	· —	· —▶ —	A	B	C	
7		· —▶ —		B		
8		· —		B		D
9	· —◀ —	· —▶ —		B	C	
0	· —◀ —	· —		B	C	D
✕	· —		A		C	
⦿	· —	· —	A	B	C	D

4

Deutschen Bundespost. Die Arbeitsweise dieser Wähl-tastatur besteht darin, daß die Tastenwahlinformation in eine Impulswahlinformation analog zum Nummernschalter umgesetzt wird. Die Entwicklung von modernen, hochintegrierten

Schaltungen mit kleinsten Abmessungen ermöglicht diese Umsetzung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand. Das Eintasten der Rufnummer geht dabei wesentlich schneller vor sich, als die serielle Ausgabe der Wählimpulse, so daß der Teilnehmer – im Gegensatz zur echten Tastenwahl – noch den Ablauf der Impulsserie abwarten muß, bevor die Verbindung durchgeschaltet wird. Trotzdem dürfte gerade dieses Impulstastenwahlverfahren (I WV) für mehrere Jahre, in denen herkömmliche Vermittlungseinrichtungen noch existieren werden, eine attraktive Ergänzungseinrichtung sein. Grundsätzlich kann jeder Fernsprechapparat der Serie T 4, TC 4 und TR 4 mit dieser Tastatur ausgerüstet werden.

Zusammenfassung

Die neue Serie von TN-Fernsprechapparaten wurde auch im Hinblick auf die Tastenwahl entwickelt. So entstand eine Modellreihe in ansprechendem, fortschrittlichem Design, das nach ergonomischen Grundsätzen gestaltet wurde und sowohl den heutigen als auch zukünftigen Ansprüchen gerecht wird.

Literatur:

[1] Plank, K.-L.: Stand und Tendenzen in der Nebenstellentechnik. TN-Nachrichten (1970) 71, S. 5–13.
[2] Oden, H.: Die Tastwahl – ein Merkmal neuzeitlicher Vermittlungssysteme. Elektrisches Nachrichtenwesen 45 (1970) 1.
[3] Paulukat, F.; Schmidt, A.: TN-Fernsprechapparate im neuen Design. TN-Nachrichten (1975) 76, S. 31 – 38.
[4] v. Berge, E.; und Keßler, A.: Die optimale Ausbildung einer Wähl-tastatur. TN-Nachrichten (1965) 63, S. 33–38.
[5] Görger, H.: Fernsprechapparate mit Tastenwahl. Fernmelde-Praxis 51 (1974) 22, S. 911 – 919.

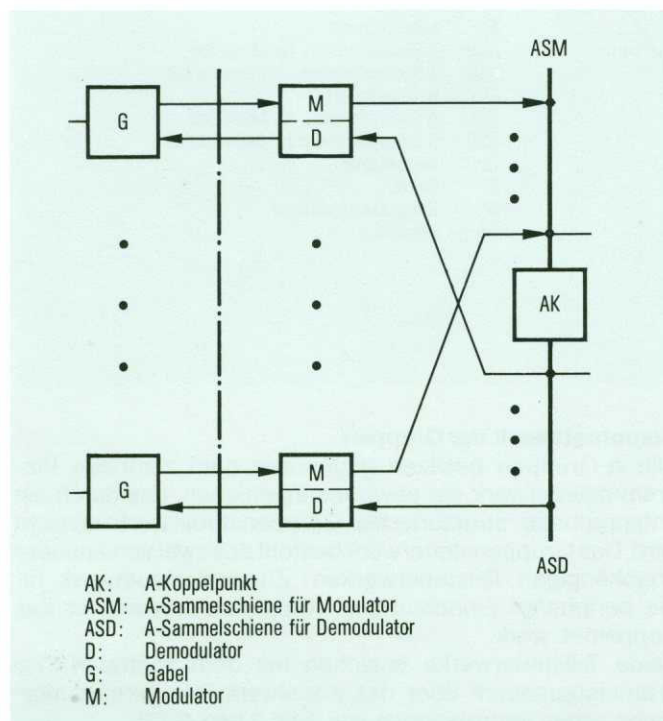
TN-System 6030 Zeitmultiplex – ein Vermittlungssystem für 100 bis 10000 Teilnehmer

Klaus Dietze, Manfred Silber

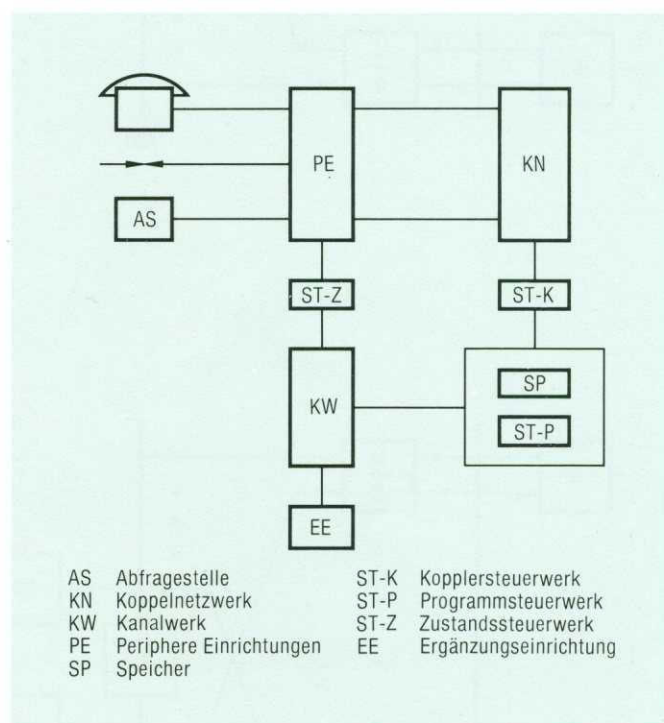
Bei der Entwicklung von unbegrenzt erweiterungsfähigen Fernsprech-Vermittlungssystemen muß der Entwickler durch sinnvollen Einsatz moderner Technologien und durch fortschrittliches Systemdenken eine optimale Lösung bezüglich des Aufwandes erzielen, die sowohl bei Vollausbau als auch bei Minderausbau erhalten bleibt. Hierbei bilden die Architektur des gewählten Koppelnetzes und die Struktur des Steuernetzwerkes die entscheidenden Faktoren. Das TN-System 6030 Zeitmultiplex mit seiner klar in Funktionsbereiche gegliederten Steuerung und dem von TN entwickelten pulsamplitudenmodulierten Zeitmultiplex im Sprechwegkoppler setzt in der technischen Entwicklung von Vermittlungssystemen hierfür einen Markstein [1], [2].

Koppelnetzwerk

Im TN-System 6030 Zeitmultiplex bilden ein Sammelschienensystem und die daran angeschlossenen Koppelpunkte der Anschlußorgane ein einstufiges Koppelfeld mit quasi-vierdrätiger Durchschaltung (Bild 1). Der äußerst raum-



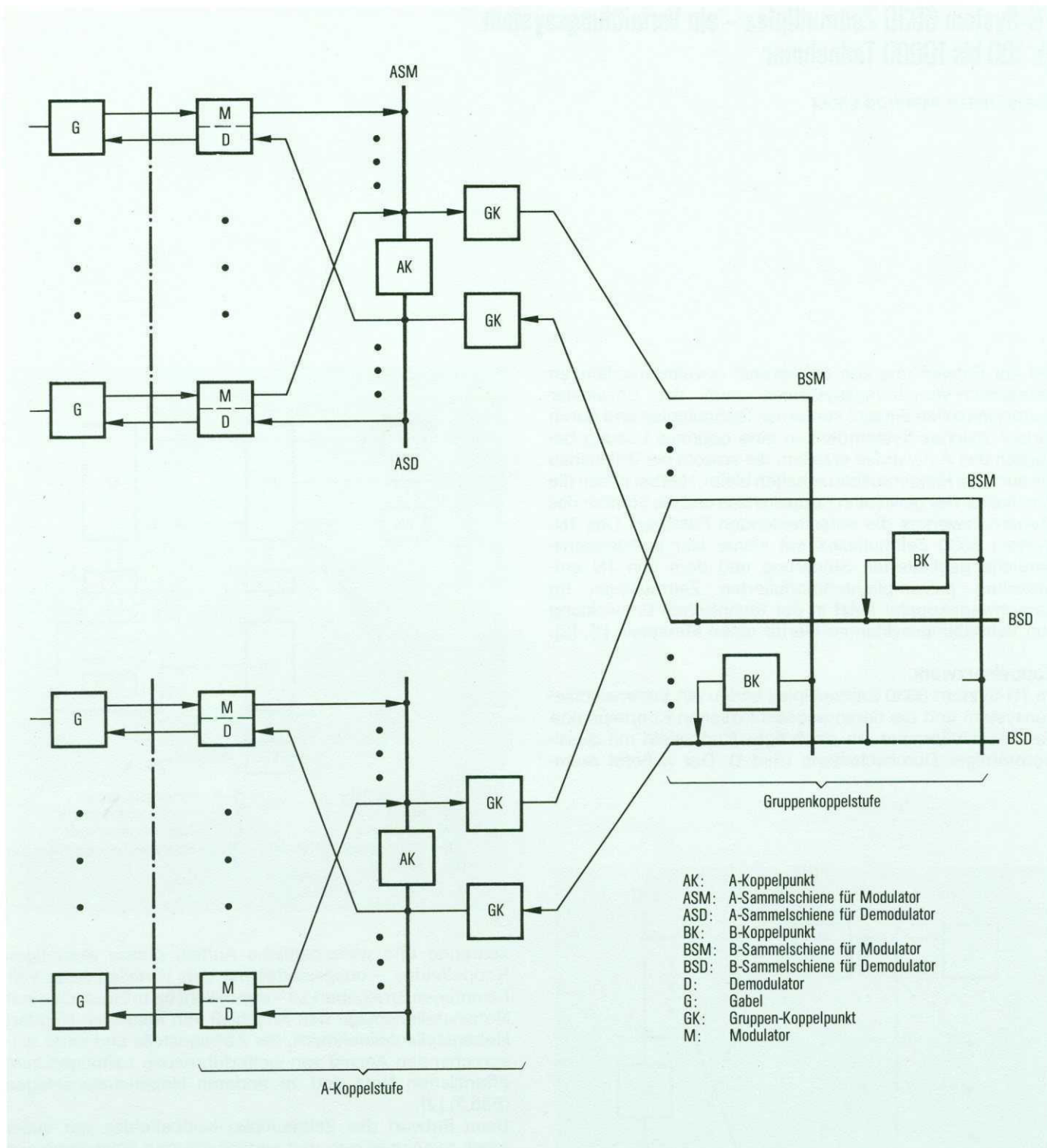
1



2

sparende und wirtschaftliche Aufbau dieses einstufigen Koppelfeldes – ausgestattet mit den Vorteilen einer vollkommenen Erreichbarkeit – ermöglicht beim Einsatz in einer Nebenstellenanlage den Anschluß von mehreren Hundert Nebenstellenteilnehmern, der Abfragestelle und einer entsprechenden Anzahl von weiterführenden Leitungen zum öffentlichen Netz und zu anderen Nebenstellenanlagen (Bild 2) [2].

Beim Entwurf des Zeitmultiplex-Koppelfeldes war außer einer zweckmäßigen und wirtschaftlichen Gestaltung von Anlagen geringen Ausbaus auch das Zusammenschalten mehrerer Zeitmultiplex-Koppelfelder für den Aufbau größerer Anlagen zu berücksichtigen. Das Bild 3 zeigt am Beispiel von zwei Zeitmultiplex-Koppelfeldern das Prinzip des Aufbaus größerer Anlagen. Hierbei bildet jedes Zeitmultiplex-Koppelfeld ein einheitlich dimensioniertes A-Koppelfeld als Konzentrador, der für die Aufnahme eines fest vorgegebenen Verkehrsangebots ausgelegt ist. Die Ausgänge aller A-Koppelfelder sind über Gruppenkoppelpunkte mit einer zentralen Gruppenkoppelstufe verbunden. Die hohe erforderliche Verkehrsleistung der Gruppenkoppelstufe wird durch räumliche Vielfachschaltung der



3

zeitmultiplexen Systeme der A-Koppelvielfache erreicht. Obwohl in der Gruppenkoppelstufe die Zahl der Koppelpunkte nach der Funktion $n \cdot (n - 1)$ bei n angeschlossenen A-Koppelvielfachen fast quadratisch anwächst, liegt die auf das Anschlußorgan bezogene Koppelpunktzahl des Gesamtsystems je nach Ausbau zwischen 1,1 und 1,5. Bei dieser zweistufigen Anordnung wird aus wirtschaftlichen Gründen eine Gruppierung der Anschlußorgane in A-Gruppen vorgenommen, und zwar in Anschlußorgane für Nebenteilnehmer, für weiterführende Leitungen und für die Abfragestelle (Bild 4).

Steuernetzwerk der Gruppen

Alle A-Gruppen besitzen gegenüber dem zentralen Programmsteuerwerk ein gewisses Eigenleben, das durch ein entsprechend strukturiertes Gruppensteuerwerk erreicht wird. Das Gruppensteuerwerk besteht aus zwei voneinander unabhängigen Teilsteuern: Zustandssteuerwerk für die peripheren Einrichtungen; Kopplersteuerwerk für das Koppelnetzwerk.

Beide Teilsteuern tauschen mit dem zentralen Programmsteuerwerk über das Kanalwerk ihre vermittlungstechnischen Informationen aus (Bild 2 und 4) [2].

- 1 Aufbau des Zeitmultiplex-Koppelfeldes
- 2 Auflösung in Funktionsbereiche beim TN-System 6030 Zeitmultiplex
- 3 Zusammenschalten der Zeitmultiplex-Koppelvielfache über die Gruppenkoppelstufe
- 4 Gliederung einer großen Fernsprechnebenstellenanlage des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex

In jedem Anschlußorgan der peripheren Einrichtungen müssen aufgrund von Zustandsänderungen auf den Anschlußleitungen oder aufgrund sich ändernder Verkehrsbeziehungen des Anschlußorgans innerhalb der Vermittlungseinrichtung eine Reihe von logischen Entscheidungen getroffen werden, die ihrerseits wieder Zustandsänderungen auf den Anschlußleitungen oder Veränderungen der Verkehrsbeziehungen zur Folge haben. Alle diese logischen Entscheidungsverknüpfungen wurden aus dem einzelnen Anschlußorgan herausgenommen und für ein ganzes Bündel gleicher Anschlußorgane ein einziges Mal in das Zustandssteuerwerk verlegt. Hier arbeiten diese logischen Verknüpfungen mit Hilfe von Umlaufspeichern im Zeitmultiplex für alle Anschlußorgane. Die Anschlußorgane selbst sind dadurch zu einfachen und übersichtlichen Einrichtungen abgemagert, die nur noch ihren Leitungszustand zeitmultiplex zum Zustandssteuerwerk melden und vom Zustandssteuerwerk zeitmultiplex Zustandsbefehle erhalten, diese integrieren und über entsprechende Sender zur Anschlußleitung weitergeben.

Diese Struktur ermöglicht einerseits eine weitgehende Informationsverdichtung durch Vorverarbeitung im Zustandssteuerwerk, so daß das Kanalwerk nur noch solche Informationen an das zentrale Programmsteuerwerk übertragen muß, die zu Veränderungen der Verkehrsbeziehungen innerhalb der Vermittlungseinrichtung führen. Andererseits sendet das zentrale Programmsteuerwerk nur Einstellbefehle, die sich aus Veränderungen der Verkehrsbeziehungen ergeben, über das Kanalwerk zum Zustandssteuerwerk. Das Zustandssteuerwerk bearbeitet diese Befehle selbsttätig entsprechend dem programmierten Signalisierungsverfahren. Durch seinen modularen Aufbau ist es in der Lage, Anschlußorgane nach allen heute bekannten und zukünftigen Signalisierungsverfahren zu steuern (zum Beispiel EWSO1).

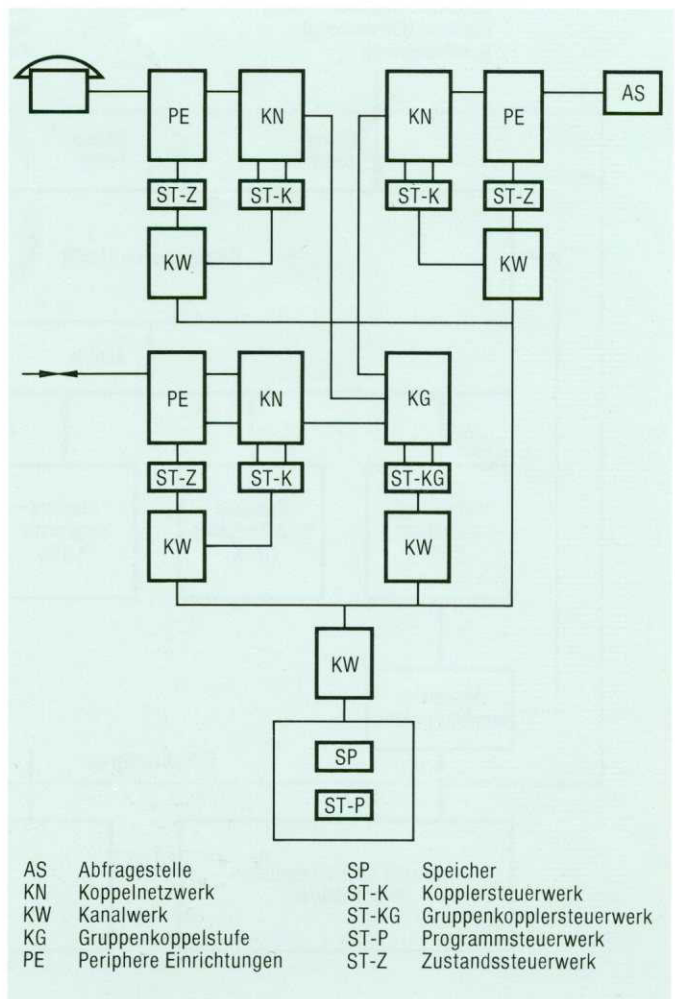
Die Aufgaben der Kopplersteuerwerke sind denen des Sendeteils der Zustandssteuerwerke sehr ähnlich. Ihre Struktur ist demnach die gleiche wie die der Zustandssteuerwerke. Auch hier sendet die zentrale Programmsteuerung Einstellbefehle über das Kanalwerk zum Kopplersteuerwerk. Das Kopplersteuerwerk sorgt nun für die zeitmultiplexe Ansteuerung der Koppelpunkte im Koppelnetzwerk in Abhängigkeit von den gespeicherten Verbindungsdaten und hält damit den Dauerzustand der eingestellten Verbindung aufrecht [2].

Kanalwerk

Das Kanalwerk ist das Bindeglied zwischen der zentralen Programmsteuerung und den Teilsteuern (Bild 2). Es

besteht in seiner Gesamtheit aus einem Kanalsteuerwerk mit der Schnittstelle zur zentralen Programmsteuerung, einem Leitungssystem und den Sende-/Empfangeinrichtungen der Teilsteuern. Unter Kontrolle der zentralen Programmsteuerung sorgt das Kanalwerk mit sehr hoher Geschwindigkeit für den Datenfluß von und zu den Teilsteuern.

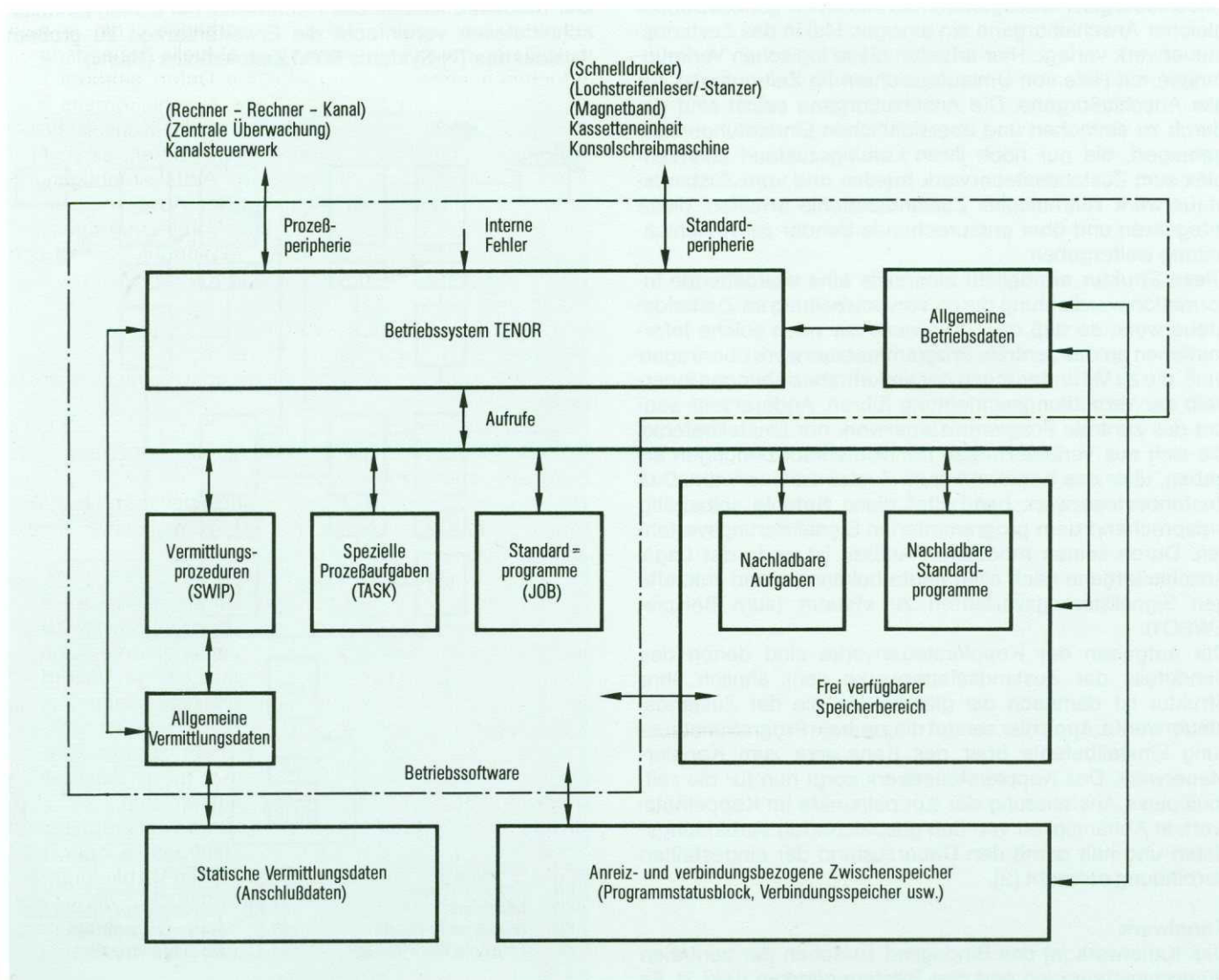
In Anbetracht der geforderten hohen Betriebssicherheit besitzt das Kanalwerk ein Höchstmaß an Eigensicherheit. Der modulare Aufbau des Kanalwerks mit seinen Einheitschnittstellen vereinfacht die Erweiterbarkeit zu großem Ausbau des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex (Bild 4).



Zentralsteuerwerk

Bei kleinen Ausbaustufen des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex wird eine Prozessorsteuerung mit verdrahteter Programmierung eingesetzt und nur für bestimmte zusätzliche Leistungsmerkmale eine frei programmierbare Ergänzeinrichtung benutzt [2], [3]. Für ein solches Verfahren sprechen in der Hauptsache wirtschaftliche Gründe. Bei Großsystemen hingegen kommen andere Aspekte in Betracht.

Eine ganz entscheidende Rolle spielt gerade für solche Systeme die Reduzierung des Personalaufwandes für Wartung und Handhabung, insbesondere integrierter Art. Zur Lösung dieser verschiedenen Anforderungen wird eine frei programmierbare computerähnliche Prozessorsteuerung eingesetzt, mit deren Hilfe alle zentralen Steuerungsvorgänge sowie Zusatzfunktionen abgewickelt werden. Eine Duplizierung des Prozessorsystems einschließlich des Ka-



nalwerks ist mit einfachen Mitteln möglich. Neben einer wesentlichen Erhöhung der Sicherheit bietet sie eine Reihe weiterer Vorteile:

Erweiterung der Anlage während des Betriebes,
Auswechseln kompletter Steuerungsprogrammpakete während des Betriebes,
leichte Fehlerdiagnose, wenn ein Prozessorsystem ausgefallen ist,

Hinzuziehen des zweiten Prozessors für spezielle Wartungs- und Servicezwecke.

Die duplizierte Zentraleinheit arbeitet bei TN im Hot-stand-by-Betrieb, das heißt, jeder Prozessor wird fortlaufend mit sämtlichen Änderungsmeldungen aus der Vermittlungsperipherie versorgt, jedoch nur der Betriebsrechner hat aktiven Zugriff zur Vermittlungsperipherie. Gegenüber dem Verfahren der kalten Reserve, bei dem im Umschalt Augenblick Vermittlungsvorgänge für die Update-Dauer des Reserverechners angehalten oder gar Verbindungen ausgelöst werden, hat die Verfahrensweise der heißen Reserve den Vorteil, daß Benutzer des TN-Systems 6030 Zeitmultiplex von einer solchen Umschaltung keinerlei Beeinträchtigung erfahren, da der Reserverechner auf dem gleichen Informationsstand wie der Betriebsrechner ist und somit die Vermittlungsaufgaben nahtlos übernehmen kann.

Programmsteuerung

In der Programmsteuerung müssen neben der Bearbeitung von Vermittlungsanreizen auch noch andere Aufgaben erledigt werden. Dazu gehören einerseits die Verarbeitung von Fehlermeldungen dezentraler und zentraler Art sowie andererseits die Bedienung von sogenannten Standardgeräten, wie Konsolschreibmaschine(n), Kassettengerät(en), Magnetbandgerät(en) usw. Das Spektrum anschließbarer Geräte ist breit und vielfältig und unterscheidet sich je nach Aufgabenstellung (Gesprächsdatenerfassung, Verkehrswertmessung usw.). Zur Lösung dieser komplexen Aufgaben wurde von TN ein spezielles Betriebssystem entwickelt (TENOR), mit dessen Hilfe die Programme aufgerufen werden und die Peripherie gesteuert wird (Bild 5). Die wichtigsten Eigenschaften dieses Betriebssystems sind: Real-time-Programmverarbeitung;

Verteilung der aktuellen Programme auf acht Prioritäts-ebenen;

Laufzeitüberwachung aller Programme;

Drei Programmklassen:

Vermittlungsprozeduren (anreizbezogen)

Prüfaufgaben (gerätebezogen)

Standardprogramme

Verwaltung von Zwischenspeicherbereichen;

Automatisches Nachladen externer Programme.

Neben den Betriebsprogrammen bilden die Vermittlungsprozeduren den wichtigsten Bestandteil der Programmsteuerung. Ihre Aufgabe ist es, die Anreize von außen aufzunehmen und zu verarbeiten, sowie Antworten in Form von Zustandsbefehlen wieder auszusenden. Dabei arbeiten sie mit Datenspeicherbereichen zusammen, die ein getreues Abbild der Vermittlungsperipherie und ihres augenblicklichen Zustandes aufzeigen. So sind für jeden Teilnehmer, jede Leitung, jeden Platz der Abfragestelle, jede Gruppe, jedes Bündel Speicherbereiche vorhanden, die sowohl feste Daten wie auch veränderliche, aktuelle Zustandsdaten aufnehmen können. Zu den festen Daten gehören Rufnummern, Berechtigungen, Typ des Anschlußorgans usw. Alle diese Daten sind jederzeit über die Konsolschreibmaschine zugänglich, auf der man per Befehl einen Ausdruck, etwa über die vergebenen Amtsberechtigungen machen kann. Das Kernstück bei der Abwicklung eines Vermittlungsvorganges bildet der Verbindungsspeicher, der nur während der Dauer einer Verbindung benutzt und somit direkt einer belegten Zeitlage zugeordnet wird.

Er enthält:

Adresse des rufenden Teilnehmers,

Adresse des gerufenen Teilnehmers,

Hilfsadresse für Wahlregister (MFV) oder Vermittlungsplatz, Verkehrsart,

Zustandsinformation,

Sonderinformationen für Platz, Aufschalten, Wahl usw.,

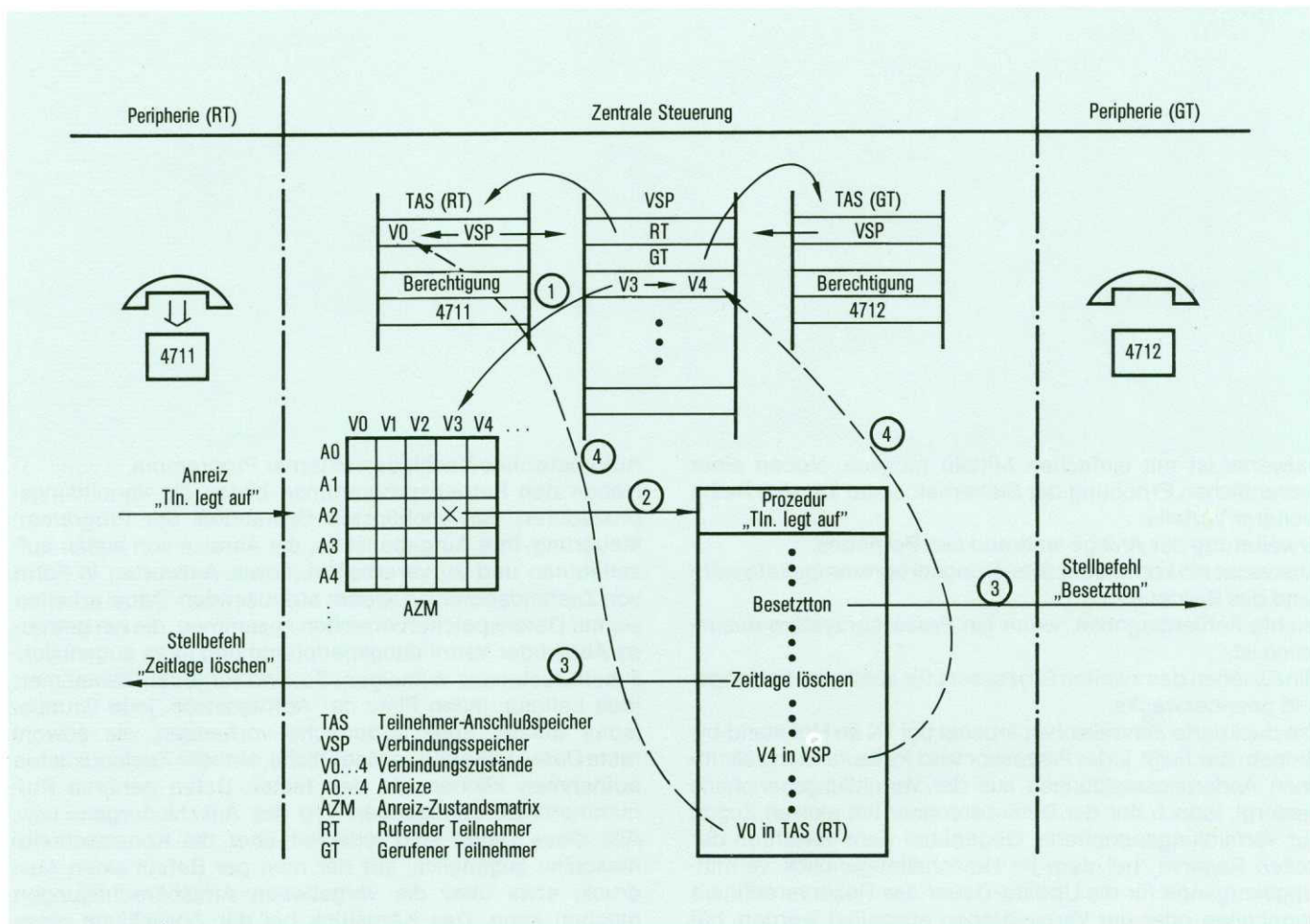
Zeitüberwachungsinformation,

Verkettungen zu weiteren Verbindungsspeichern einer Verkehrsart oder einer Warteschlange, zum Beispiel an der Abfragestelle,

Zeitlageninformation.

Der Verbindungsspeicher wird sowohl für externe als auch für interne Verbindungen benutzt, jedoch ist gewährleistet, daß jeder kommenden Neubelegung einer externen Leitung auch ein Verbindungsspeicher und eine Zeitlage zugeordnet werden kann. Die Methode, Verbindungsspeicher erst dann bereitzustellen, wenn sie auch wirklich benutzt werden, hat den Vorteil, daß man bei schwachem Verkehrsaufkommen den unbenutzten Speicherbereich für die Abwicklung anderer (Standard-) Programme benutzen kann.

Mit Beginn einer Vermittlungsprozedur wird der empfangene Anreiz mit dem Zustand des Anschlußorgans oder, falls schon vorhanden, mit dem Zustand der Verbindung verglichen. Dazu dienen Anreiz-Zustands-Speicher, die in Form einer Matrix die Aussage liefern, welche Globalaktion bei einem Anreiz unter Berücksichtigung des bestehenden Zustandes angelassen werden soll:



6

sinnvolle Vermittlungsprozedur mit Übergang zum nächsten Verbindungszustand oder zur nächsten Verkehrsart; Ignorieren des Anreizes, wenn Teilnehmer-Fehlverhalten vorliegt; Alarmaktion, wenn der Anreiz für diesen Zustand nur aufgrund eines Fehlers möglich ist; Aktion im Rahmen eines Prüfvorganges oder einer Störungsbehandlung.

Dabei wird eine Vermittlungsprozedur als Teil eines bestimmten Vermittlungsprozesses („Verbindung“) betrachtet, wobei diesem Prozeß ein Verbindungsspeicher zugeordnet ist, den die jeweilige Vermittlungsprozedur mit jedem sinnvollen Verbindungsanreiz in einen neuen Zustand überführt. Bild 6 gibt einen Überblick über die Steuervorgänge innerhalb der Zentraleinheit am Beispiel des Auflegens eines rufenden Teilnehmers (RT) während einer Internverbindung. Es zeigt alle beteiligten Speicher im Zusammenhang mit den jeweiligen Aktionen:

- ① über die Teilnehmeradresse des RT wird der Zugriff zum Verbindungsspeicher hergestellt und daraus der Verbindungszustand entnommen;
- ② über die Anreiz-Zustands-Matrix wird der Anreiz decodiert und die entsprechende Vermittlungsprozedur ausgewählt, die jetzt ihrerseits
- ③ Stellbefehle aussendet und
- ④ neue Zustände im Anschluß- oder Verbindungsspeicher einstellt.

Diese in Prozeduren gegliederte Arbeitsweise ist aufgrund ihres modularen Aufbaus leicht veränderbar und somit flexibel allen neuen Anforderungen gewachsen.

Zusammenfassung

Bei der Entwicklung des Gesamtsystems 6030 Zeitmultiplex wurde das Konzept der Modularität, verbunden mit höchster Betriebssicherheit sowohl an peripherer als auch an zentraler Stelle bewußt verfolgt:

In den Teilnehmer- oder Leitungsgruppen wird die Steuerung der Übertrager und Anschlußschaltungen auf den jeweiligen Anschlußtyp bezogen und ist somit bei Änderung der Signalisierung leicht auswechselbar.

Zusätzliche Überwachungsschaltungen melden etwaige Fehlerzustände selbsttätig an die zentrale Steuerung.

Alle zentralen Einheiten sind duplizierbar, wodurch neben einer Erhöhung der Sicherheit eine Reihe organisatorischer Vorteile entstehen.

Zur Weiterverarbeitung anfallende Daten (Gebühren, Verkehrswerte usw.) können auf unterschiedlichen Datenträgern zwischengespeichert werden, eine flexible Anpassung verschiedener Geräte ist ohne größere Eingriffe möglich.

Schließlich gewährleistet der Softwareaufbau ein Optimum an Flexibilität in bezug auf Erweiterbarkeit, Systemkomfort (Leistungsmerkmale), Fehlerdiagnose, Wartung und Service.

Literatur:

- [1] Plank, K.-L.: TN auf dem Weg zur Vollelektronik. TN-Nachrichten (1975) 76, S. 3 – 5.
- [2] Göller, M.: TN-System 6030 Zeitmultiplex – ein Vermittlungssystem für Sprache und Daten. TN-Nachrichten (1975) 76, S. 7 – 13.
- [3] Ashley, P.; Ertner, K.: TN-System 6030 Zeitmultiplex – seine frei programmierbare Ergänzungseinrichtung. TN-Nachrichten (1975) 76, S. 21 – 25.

TENODAT 7000 – Ein rechnergesteuertes Datenerfassungssystem

Albrecht Deutschmann, Rolf Döring, Harald Fuhrmann

Hohe Verarbeitungsleistung, große Speicherkapazität und umfassende Kommunikationsmöglichkeiten sind Anforderungen, die an Datenverarbeitungssysteme gestellt werden, um rechtzeitig über geeignete Informationen als Entscheidungsgrundlage für Planungs- und Führungsaufgaben zu verfügen. Der Zeitbedarf für die Bereitstellung der Informationen bestimmt ihre Aktualität. Die Verknüpfung und Bewertung zahlreicher Daten aus allen Bereichen des Betriebes und der Verwaltung sichern die Aussagen und Prognosen ab. Die verbesserte Leistungsfähigkeit der Datenverarbeitungsanlagen (DVA) und die Forderung nach rechtzeitiger Verfügbarkeit von aktuellen Informationen fordern den Ausbau der Datenerfassung, insbesondere aber die zeitnahe Erfassung der Informationen am Ort ihres Entstehens. Entsprechend der unterschiedlichen Problemstellungen und Notwendigkeiten lassen sich drei Aufgabenbereiche unterscheiden, die mit einem einzigen System gelöst werden müssen:

Zeitnahe Erfassung dezentraler Daten und Ausgabe auf DVA-kompatible Datenträger; zeitnahe Erfassung dezentral anfallender Daten mit on-line Übertragung zu einer übergeordneten DVA; zeitnahe Erfassung dezentral anfallender

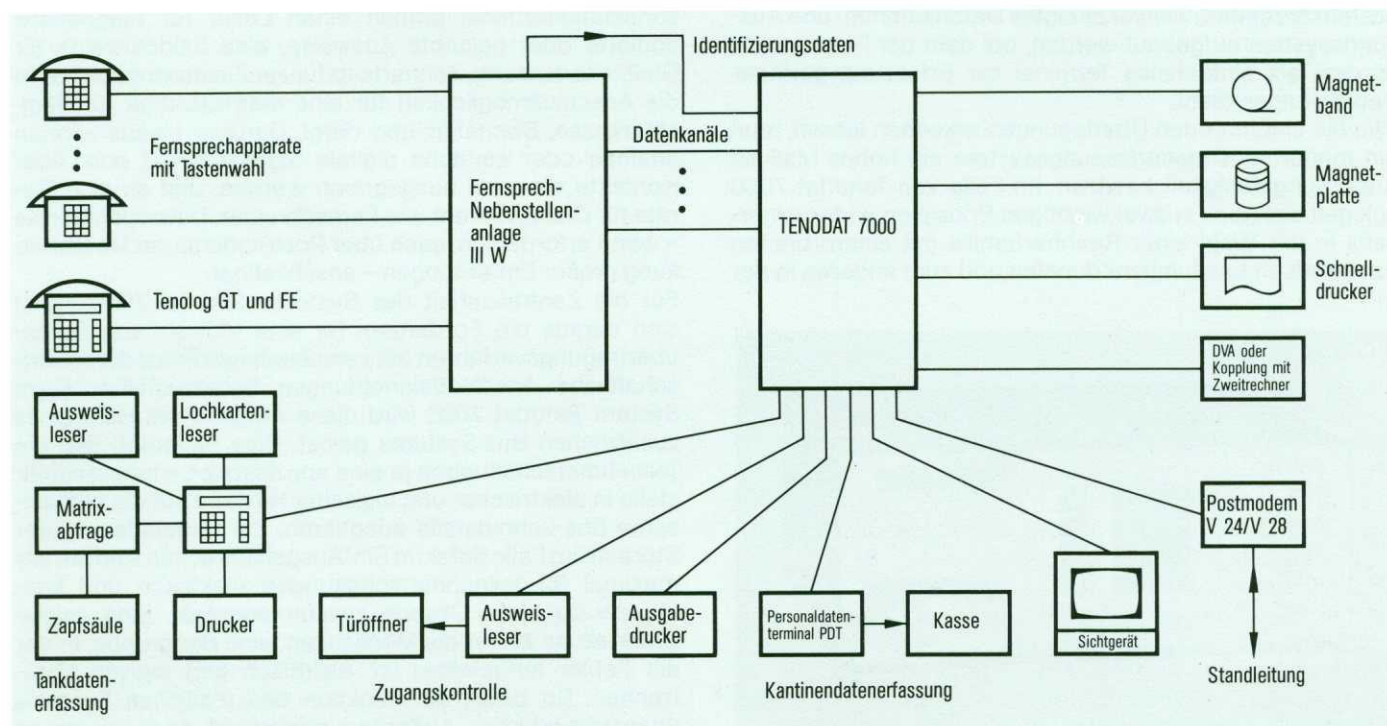
Daten mit Vorverarbeitung und Ausgabe auf DVA-kompatible Datenträger.

In den ersten Aufgabenbereich gehören all jene Datenanwendungen, bei denen es sich ausschließlich um eine zeitnahe, automatisierte Datenerfassung handelt und eine Datenverarbeitung zu einem späteren Zeitpunkt ausreichend ist, zum Beispiel bei der Erfassung von Zeit-, Kantinen- und Tankdaten.

Der zweite Aufgabenbereich umfaßt die Datenanwendungen, bei denen die zeitnahe Erfassung von Daten und ihre sofortige Übermittlung zur DVA die Voraussetzung für ein aktuelles Auskunftssystem sind, beispielsweise bei der Lagerdaten-, Projekt- und Auftragsdatenerfassung, dem Aktenabruf mit Aktenverfolgung.

In dem dritten Aufgabenbereich fallen die Datenanwendungen, bei denen aufgrund der erfaßten Daten sofort Entscheidungen getroffen werden müssen, wie bei der Zutrittskontrolle, der Zeiterfassung mit Saldoanzeige, aber auch bei der Gewichtswernerfassung mit der Erstellung von Lieferscheinen.

Die Lösung der vielfältigen Aufgaben, die von der einfachen Datenerfassung mit Aufzeichnung auf einen Datenträger



bis zu Realtime-Verarbeitungen reichen, fordern von dem Datenerfassungssystem ein Höchstmaß an Flexibilität. Voraussetzung dafür sind im wesentlichen:

Eine gut strukturierte Software, die eine Vielzahl von Standardlösungen ermöglicht, aber auch kundenspezielle Problemlösungen zuläßt.

Eine modular aufgebaute Zentraleinheit, die über einen ausbaufähigen Hauptspeicher und eine erweiterbare Anschlußkapazität verfügt sowie die Adaption der unterschiedlichsten peripheren Geräte und Systeme zuläßt und schließlich leistungsfähige periphere Geräte für das Erfassen, Aufzeichnen und Anzeigen von Daten.

Mit dem System Tenodat 7000 werden die geschilderten Forderungen der Datenerfassung, der Datenverdichtung und Vorverarbeitung sowie der Datenabfrage erfüllt.

Das System Tenodat 7000 läßt sich sowohl als separates Datenerfassungssystem als auch in Verbindung mit einer großen Fernsprech-Nebenstellenanlage als Teil eines Kommunikationssystems für Sprache und Daten, als Zwischenspeicher, Vorverarbeitungsrechner und als Zubringer für zentrale EDV-Systeme einsetzen.

In Verbindung mit einer Fernsprech-Nebenstellenanlage der Baustufe III W kann mit dem System Tenodat 7000 ein kostensparendes, weitverzweigtes Datensammel- und Auskunftssystem aufgebaut werden, bei dem der Fernsprechapparat als einfachstes Terminal zur Erfassung geringer Datenmengen dient.

Wie die einführenden Überlegungen erkennen lassen, muß ein modernes Datenerfassungssystem ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit besitzen. Im Falle von Tenodat 7000 spiegelt sich dies in zwei wichtigen Prinzipien wider: einerseits in der Wahl einer Rechnerfamilie mit einem breiten Spektrum an Leistungsmerkmalen und zum anderen in der

konsequent modularen Struktur der Hard- und Software. Damit kann durch einfache Variation der Systemkomponenten eine Vielfalt an Datenerfassungsproblemen von der einfachsten Ausführung bis zu komfortablen Systemen mit Reserverechner und eigenständiger Vorverarbeitung für eine Groß-DVA gelöst werden. Im folgenden wird gezeigt, welche Eigenschaften und Merkmale diese Flexibilität gewährleisten.

Systemaufbau

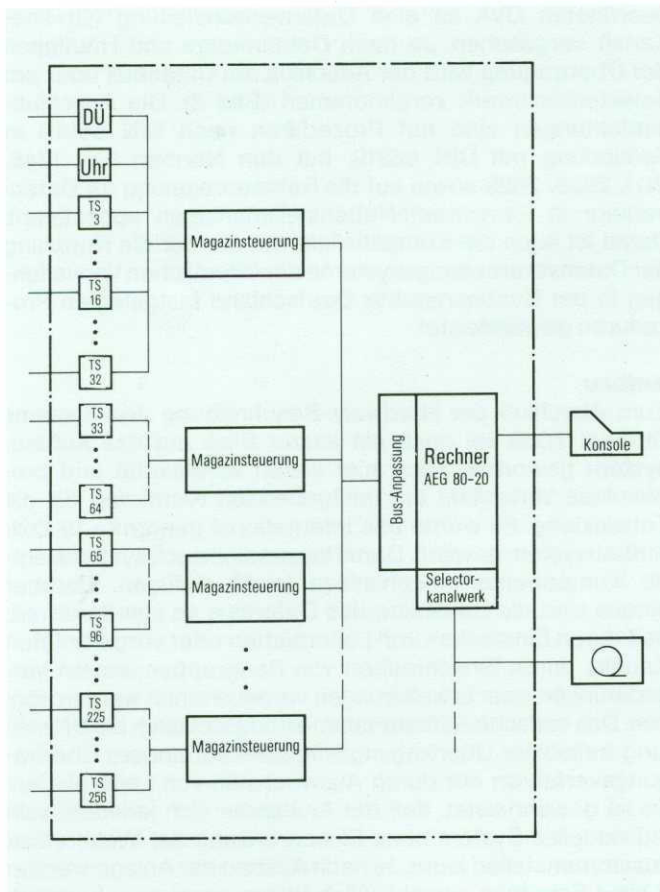
Die Grundstruktur des Systems zeigt das Bild 1. Als Zentraleinheit wird der Prozeßrechner AEG 80-20 [5] benutzt, der durch ein besonders leistungsfähiges Betriebssystem, seine modulare Struktur, eine Vielzahl von anschließbaren Peripheriegeräten und ein anpassungsfähiges E/A-System wesentliche Voraussetzungen für ein wirtschaftliches und flexibles Datenerfassungssystem bietet.

Geräte zur Datenein-/ausgabe können direkt oder auch über eine Fernsprech-Nebenstellenanlage [1] [2] an die Zentraleinheit angeschlossen werden. Neben den schon bekannten TN-spezifischen Ein-/Ausgabegeräten – Ausweisleser und der Terminalfamilie Tenolog [3] – kann nun ein Personal-daterminal PDT (Bild 2), angeboten werden. Das Personal-daterminal enthält einen Leser für magnetisch codierte oder gelochte Ausweise, eine Saldoanzeige für Gleitzeiterfassung, Zehnertastatur zur Zusatzeingabe sowie die Anschlußmöglichkeit für eine Matrixabfrage für Registrierkasse, Bongeber und dergl. Darüber hinaus können analoge oder einfache digitale Signale direkt oder über Kontakte ein- und ausgegeben werden, und es sind Geräte für Dialogverkehr wie Fernschreiber, Datensichtgeräte – wenn erforderlich, auch über Postmodems zur Überbrückung großer Entfernungen – anschließbar.

Für die Zentraleinheit des Systems Tenodat 7000 ergibt sich daraus die Forderung, für eine Vielzahl von Datenübertragungsverfahren mit verschiedenen Prozeduren wirtschaftliche Anschlußeinrichtungen bereitzustellen. Beim System Tenodat 7000 wird diese Aufgabe mit Hilfe eines zusätzlichen Bus-Systems gelöst. Dies bedeutet, daß die Teilnehmerschaltungen je eine spezifische Leitungsschnittstelle in elektrischer und logischer Hinsicht auf die gemeinsame Bus-Schnittstelle adaptieren. Zur Verminderung der Störtiefe im Falle defekter Ein-/Ausgabestrecken sind jeweils maximal 32 Teilnehmerschaltungen elektrisch und konstruktiv zu einer Gruppe zusammengefaßt. Eine solche Unterteilung bietet die Möglichkeit, eine Baugruppe, in der ein Fehler aufgetreten ist, elektrisch und logisch abzutrennen. So bleibt die Funktion des restlichen Systems ungestört erhalten. Außerdem ermöglicht die Gruppierung



- 1 Systemübersicht Tenodat 7000
- 2 Personaldatenterminal
- 3 Datenbus mit Steuerrechner AEG 80-20



3

wirtschaftliche Lösungen bei wachsenden Systemen (Bild 3). Die Übergabe von Informationen (Daten, Steuerbefehle oder Statusmeldungen) zwischen Teilnehmerschaltungen und dem Rechner über den Datenbus geschieht in Arbeitszyklen. Dabei hat der Rechner stets die Funktion der Leitsteuerung. Bearbeitungswünsche von der Peripherie werden ihm per Interrupt mitgeteilt. Das Diagramm in Bild 4 zeigt den Ablauf für einen Teilnehmeranschluß. Zwischen dem Ende eines Datenzyklus und dem Beginn eines neuen Adresszyklus, also etwa während der Laufzeit einer Zeichenübertragung, können natürlich Meldungen von anderen Teilnehmeranschlüssen bearbeitet werden (Simultan- oder Zeitmultiplexbetrieb). Die Ablaufdiagramme sind dann entsprechend geschachtelt.

Außer den bisher beschriebenen reinen Erfassungsvorgängen ist mit dem System Tenodat 7000 auch Dialog-

verkehr möglich. In diesem Falle wird das Blockendezeichen vom Eingabegerät (Bild 4) anstatt mit einer Quittung mit einer Datenrücksendung beantwortet, die in der Teilnehmerstation angezeigt oder ausgedruckt wird. Darauf kann wieder eine Eingabe folgen usw. Grundsätzlich kann auch von der Datenzentrale aus eine Verbindung zu einer Teilnehmerstation aufgebaut werden. So ist es beispielsweise möglich, aufgrund einer Bestelleingabe in einem Verkaufsraum eine Anforderung im Lager auszudrucken.

Hier sei noch auf zwei wichtige Datenquellen hingewiesen, die Systemuhr und die Einrichtung für das Bereitstellen von zentralen Daten der Fernsprech-Nebenstellenanlage. Zeitnahe Datenerfassung erfordert eine ständige Kenntnis der genauen Uhrzeit. Da in der Regel am Einsatzort eine Uhrenanlage vorhanden ist, wurde für das System Tenodat 7000 eine elektronische Nebenuhr entwickelt, die unabhängig von der Stromversorgung der Datenzentrale ist. Sie bezieht ihre Betriebsenergie aus den Minutenimpulsen der vorhandenen Uhrenanlage. Dadurch ist sichergestellt, daß bei einem Netzausfall oder einer notwendigen Abschaltung der Datenzentrale die elektronische Nebenuhr ohne Nachstellen die richtige Zeitangabe zur Verfügung stellt. Die Uhr ist wie ein normaler Eingabeteilnehmer an den Datenbus angeschlossen und meldet Zeit und Kalendertag nach jedem Zeitimpuls – jede Minute oder bei Industriezeit jede hundertstel Stunde – an den Rechner, der daraufhin einen Vergleich mit der parallellaufenden Software-Uhr durchführt und diese gegebenenfalls nachstellt. Bei der Datenübertragung über Nebenstellenanlagen [2, 3] hat jeder datenberechtigte Fernsprechteilnehmer Zugriff zu jedem Datenkanal zwischen Fernsprech-Nebenstellenanlage und Datenzentrale (Bild 1). Daher läßt sich anders als bei direkt angeschlossenen Eingabestationen aus der Teilnehmerschaltungsadresse am Datenbus keine Aussage über den rufenden Fernsprech-Teilnehmer ableiten. Die dazu notwendige Zusatzinformation liefert ein Identifizierungstelegramm, das die Nebenstellenanlage nach jedem erfolgreichen Verbindungsaufbau über einen gesonderten Kanal zur Datenzentrale überträgt. In einer speziellen Empfangsschaltung DÜ wird das Telegramm geprüft und nach positivem Ergebnis weiterverarbeitet.

Die Datenübertragungsverfahren

Es wurde bereits erwähnt, daß zur Übertragung der Daten im System Tenodat 7000 verschiedene Übertragungsverfahren angewendet werden können.

Das einfachste Verfahren ist die Gleichstrom-Datenübertragung mit Schleifenunterbrechung (GSU). GSU arbeitet durch Tastung eines Schleifenstromes von 8 mA (Leerlauf-

spannung 12 V) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 300 Baud. Es erfüllt die Bedingungen der Deutschen Bundespost für die Benutzung von Fernspretleitungen und ist daher auch auf gleichstromdurchlässigen Mietleitungen einsetzbar. Die Reichweite beträgt je nach Leitungsquerschnitt etwa 3 bis 6 km.

Für einfache Anwendungsfälle kann zur Dateneingabe über Nebenstellenanlagen [4] ein normaler Fernsprechapparat mit einer Wähltastatur für das Mehrfrequenzverfahren MFV bei entsprechend beschränktem Zeichenvorrat benutzt werden. Dazu wird die Nebenstellenanlage über eine Reihe von Datenkanälen (Übertragungen) mit Teilnehmerschaltungen TS an den Datenbus angeschlossen. Diese Teilnehmerschaltungen sind in der Lage, die Steuerprozedur mit der Nebenstellenanlage abzuwickeln und die MFV-Signale zu decodieren. Datenberechtigte Fernsprechteilnehmer können diese Übertragungen durch eine Verkehrsausscheidungsziffer anwählen und nach dem Empfang eines Quittungstones mit der Tastatur Daten eingeben. Die Prozedur mit dem Datenerfassungssystem selbst entspricht der vom ZVEI ausgearbeiteten Rahmenregelung. Für Nebenstellenanlagen mit Nummernschalterwahl stehen ebenfalls Teilnehmerschaltungen zur Verfügung, die Schleifenimpulse empfangen, codieren und an den Rechner weiterleiten können. Die Möglichkeiten der Dateneingabe sind dabei allerdings schon aus Handhabungsgründen beschränkt.

Weiterhin gibt es Teilnehmerschaltungen für die meisten handelsüblichen Modems mit Datenübertragungsgeschwindigkeiten bis 9600 bit/s, die die CCITT-Empfehlungen V 24/V 28 bzw. DIN 66020 erfüllen. Mit Hilfe dieser Modems können auch weit entfernte Eingabestationen in das System Tenodat 7000 einbezogen werden. Der Vollständigkeit halber sei auch noch die Anschlußmöglichkeit für das Fernschreib-Stromschrittverfahren erwähnt.

Datenausgabe

Die Ausgabe der erfaßten und eventuell vorverarbeiteten Daten gemäß dem eingangs erwähnten ersten und dritten Aufgabenbereich erfolgt im allgemeinen auf Magnetbändern mit einer Aufzeichnungsdichte von 800 bis 1600 bpi, seltener auch auf Lochstreifen, Lochkarten oder einem Drucker. Zur Erhöhung der Sicherheit sollten immer mindestens zwei Geräte vorhanden sein, wovon eines als Reserve dient oder auch zur Parallelausgabe mitbenutzt werden kann. Zwischenergebnisse, etwa bei der Gleitzeiterfassung, sollten wegen der kürzeren Zugriffszeit auf einer Magnetplatte gespeichert werden.

Zur Verbindung des Systems Tenodat 7000 mit einer über-

geordneten DVA ist eine Datenverbundleitung (On-line-Kanal) vorgesehen. Je nach Datenmenge und Häufigkeit der Übertragung wird der Anschluß am Datenbus oder am Selektorkanalwerk vorgenommen (Bild 3). Die Anschluß-einrichtungen sind auf Prozeduren nach DIN 66019 in Verbindung mit DIN 66219, mit den Normen ISO 1745, 2111, 2628, 2629 sowie auf die Rahmenregelung für Datenverkehr in Fernsprech-Nebenstellenanlagen abgestimmt. Damit ist auch die Kompatibilität mit den für die Kopplung der Datenverarbeitungssysteme der öffentlichen Verwaltungen in der Bundesrepublik Deutschland festgelegten Prozeduren gewährleistet.

Aufbau

Zum Abschluß der Hardware-Beschreibung des Systems Tenodat 7000 sei noch ein kurzer Blick auf das Aufbau-system geworfen. Auch hier waren Modularität und problemlose Variabilität die maßgebenden Richtlinien für die Entwicklung. Es wurde das international genormte 19-Zoll-Aufbausystem gewählt. Damit lassen sich auch systemfremde Komponenten mechanisch leicht einfügen. Darüber hinaus sind die Bausteine des Datenbus so standardisiert, daß durch Einstecken von Leiterplatten oder vorgefertigten Kabeln, durch Einschrauben von Baugruppenrahmen Veränderungen oder Erweiterungen vorgenommen werden können. Das einfache Aufbausystem ermöglicht auch die Umstellung beliebiger Übertragungsstrecken auf andere Übertragungsvorfahren nur durch Auswechseln von Leiterplatten. So ist gewährleistet, daß der Anwender sich jederzeit sein individuelles System ohne Einschränkung der Wahlfreiheit zusammenstellen kann. Je nach Ausbau der Anlage werden 2 bis 4 Schränke einschließlich Stromversorgung benötigt.

Die Software

Mehr noch als die Eigenschaften der Hardware bestimmen diejenigen der Software die Flexibilität und Anwendungsbreite eines Datensystems. Die Software ist aufteilbar in Grund- und Anwendersoftware. Die Grundsoftware ist mit der Gerätekonfiguration im spezifischen Anwendungsfall verknüpft, während die Anwendersoftware von den erfaßten Daten und deren Weiterverarbeitung bestimmt wird.

Bestandteil der Grundsoftware sind zum Beispiel diejenigen Programme, die die Kommunikation mit den verschiedenen peripheren Geräten regeln, die sogenannten Treiberprogramme. Da beim System Tenodat 7000, der Datentransfer von den Teilnehmerschaltungen über den Bus in die Pufferbereiche des Hauptspeichers ohne Inanspruchnahme eines Programmes im üblichen Sinne stattfindet, enthält das Bus-Treiberprogramm, das für alle an den Datenbus an-

schließbaren Gerätetypen gleich ist, nur die Verbindungsauf- und -abbauprozedurteile. Die Treiber für Massenspeicher oder andere schnelle Ein- und Ausgabegeräte sind ungleich komplexer. Sie gehören jedoch auch zur Grundsoftware. Wichtig ist auch die ins Betriebssystem eingebettete Dateiverwaltung, die den Einsatz des Systems entweder nur mit Zentralspeicher für kleinere Anwendungsfälle oder aber mit Zentralspeicher und Plattenspeicher ermöglicht. Erheblich breiter sind die Variationsmöglichkeiten bei der Anwendersoftware, wo die Beschränkung auf den überschaubaren Kreis der vorhandenen Geräte naturgemäß entfällt. Für die Formulierung der Anwenderprogramme bietet das System Tenodat 7000 Programm-Module in Form von Teilsystemen, die bestimmte, immer wiederkehrende Minimalfunktionen leisten, zum Beispiel Eingeben, Löschen, Ändern und Dokumentation für Personal-, Kantinen- oder Tankdatenerfassung. Diese Programm-Module werden je nach Anwendungsfall zusammengefügt und ergeben so das oder die speziellen Anwenderprogramme. Die kundenspezifische Programmierarbeit kann so auf ein Minimum reduziert werden ohne an Flexibilität einzubüßen. Darüber hinaus sind für spezielle festumrissene Aufgaben fertige Programmpakete vorgesehen, wie die Gleitzeiterfassung. Spezielle speicherresidente Testprogramme sorgen für eine ständige Überwachung des Systems mit eventuellen Teilabschaltungen und Ausdruck von Fehlermeldungen. Zum Auffinden von Systemfehlern stehen darüber hinaus gesonderte Testroutinen zur Verfügung.

Zusammenfassung

Nach einleitenden Betrachtungen über das Einsatzfeld moderner Datenerfassungssysteme und den sich daraus ergebenden Forderungen an deren Struktur wird die Konzeption des neuen TN-Systems Tenodat 7000 vorgestellt. Sowohl die Hardware mit ihrem universellen Bus-System, an das die verschiedenen Eingabegeräte adaptiert werden können, als auch die Software, die den Aufbau der unterschiedlichen Anwenderprogramme aus einem umfassenden Spektrum von Teilsystemen ermöglicht, spiegeln das konsequent modulare Konzept dieses System wider. Die eingangs erwähnten Erfassungsaufgaben wie Kantinendatenerfassung, Tankdatenerfassung, Lagerdatenerfassung, Auftragsdatenerfassung, Zutrittskontrollen und Gleitzeiterfassung sind Beispiele für den weiten Einsatzbereich dieses rechnergesteuerten Datenerfassungssystems.

Literatur:

- [1] Gerbers, J.; Merlin, G.: TN-Datensysteme, TN-Nachrichten (1973) 74, S. 3-9
- [2] Döring, R.: Die „neue Teilnehmer-Generation“ – Möglichkeiten des Datenverkehrs in Fernsprech-Nebenstellenanlagen. TN-Nachrichten (1974) 75, S. 5-15
- [3] Dittert, K.: Datenterminals Tenolog im neuen TN-Design. TN-Nachrichten (1973) 74, S. 10-13
- [4] Fuhrmann, H.; Rath, P.; Wirth, J.: Fernsprechen und Datenverkehr – ein gemeinsames Kommunikationssystem. TN-Nachrichten (1974), 75 S. 16-22.
- [5] AEG-Telefunken (Herausgeber): Prozeßrechner AEG 80-20. Die neue Leistung; Firmenpublikation

Universelles Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 20/200 für den Export

Hans Hutt, Herbert Merker

TN bietet mit dem System Multireed 20/200 eine auf die besonderen Forderungen der Auslandsmärkte abgestimmte Fernsprech-Nebenstellenanlage an, deren systembestimmtes Bauelement, der Multireed-Kontakt, sich seit vielen Jahren in Fernsprechsyste men aller Größenordnungen bewährt hat.

Baugruppen

Das Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 20/200 ist bis auf 72 Externleitungen und über 600 Nebenstellen erweiterungsfähig. Dabei werden in allen Ausbaustufen gleiche Einzelbaugruppen wie Nebenstellenorgane, Externleitungssätze, Innenverbindingssätze, Multireed-Koppelfelder und Schränke eingesetzt (Bild 1 und 2). Das bringt für Fertigung, Lagerhaltung, Montage und Service eine optimale Wirtschaftlichkeit.

Grundschrank

Jede Anlage besteht aus einem oder mehreren Grundschränken mit einer Aufnahmekapazität von 8 Externleitungen, 70 Nebenstellen, 6 Innenverbindingswegen und den zugehörigen Koppelfeldern und Steuereinrichtungen (Bild 3). Je drei Grundschränke bilden eine Gruppe und werden mit X, Y, Z bzw. X1, Y1, Z1 und X2, Y2, Z2 bezeichnet. Die Teilnehmer jedes Grundschrankes erhalten die Rufnummern 31 bis 30, 41 bis 40, 51 bis 50, 61 bis 60, 71 bis 70, 81 bis 80, 91 bis 90. Jedem Grundschrank wird eine Hunderter-Nummer zugeordnet. Hierfür stehen die Hunderter 1. . bis 9. . zur Auswahl.

Gruppenkopplerschrank

Anlagen mit zwei oder drei Schrankgruppen werden über die Gruppenkopplerschränke KG1 bzw. KG2 zusammengeschaltet. Ein Gruppenkopplerschrank hat die halbe Breite eines Grundschrankes.

Schrank für Ergänzungseinrichtungen

Ein Teil der Ergänzungseinrichtungen kann in den Grundschränken untergebracht werden. Für weitere Ergänzungseinrichtungen steht ein Schrank gleicher konstruktiver Ausführung zur Verfügung.

Nebenstellenorgane

In die Grundschränke werden steckbare Baugruppen für je zehn Nebenstellenteilnehmer eingebaut. Im Grundsystem sind sechs verschiedene Verkehrsberechtigungen vorgesehen. Diese lassen sich an einem Programmfeld durch Dioden und Schaltbrücken nach Bedarf schalten.

Anschlußorgane für Externleitungen

Für die Anschaltung von externen Wählleitungen verschiedener Art wird ein Grundübertrager eingesetzt, der mit Hilfe von Zusätzen den Anschluß von Leitungen mit Wechselstromkennzeichen, mit E/M-Kennzeichen oder mit Gleichstromsignalisierung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Forderungen der jeweiligen Fernmeldeverwaltungen ermöglicht.

Innenverbindingssätze

Jeder Grundschrank nimmt bis zu sechs Innenverbindingssätze in steckbarer Bauweise auf. Diese Innenverbindingssätze können auch mit Durchschaltung für Weiterwahl, mit MFV-Tastenwahl und mit Aufschaltemöglichkeit versehen werden.

Koppelfeld

Im System Multireed 20/200 wird als Koppelpunkt der eingangs erwähnte Multireed-Kontakt verwendet. Als Koppelpfad werden zwei Adern für den Sprechweg und eine Ader für Schaltkriterien durchgeschaltet. Die vierte Ader übernimmt die Haltung des Verbindungsweges. Durch zweckmäßige Gruppierung der Koppelpunkte zu Koppelblöcken ist mit nur zwei Koppelblockgrößen jeder geforderte Ausbau wirtschaftlich erreichbar. Für die notwendigen Rückfrageanschlüsse der Externleitungen sind zusätzliche Rückfragekoppler eingebaut. Über diese Rückfragekoppler wird außerdem der Verbindungsweg zur Abfragestelle durchgeschaltet.

Steuerung

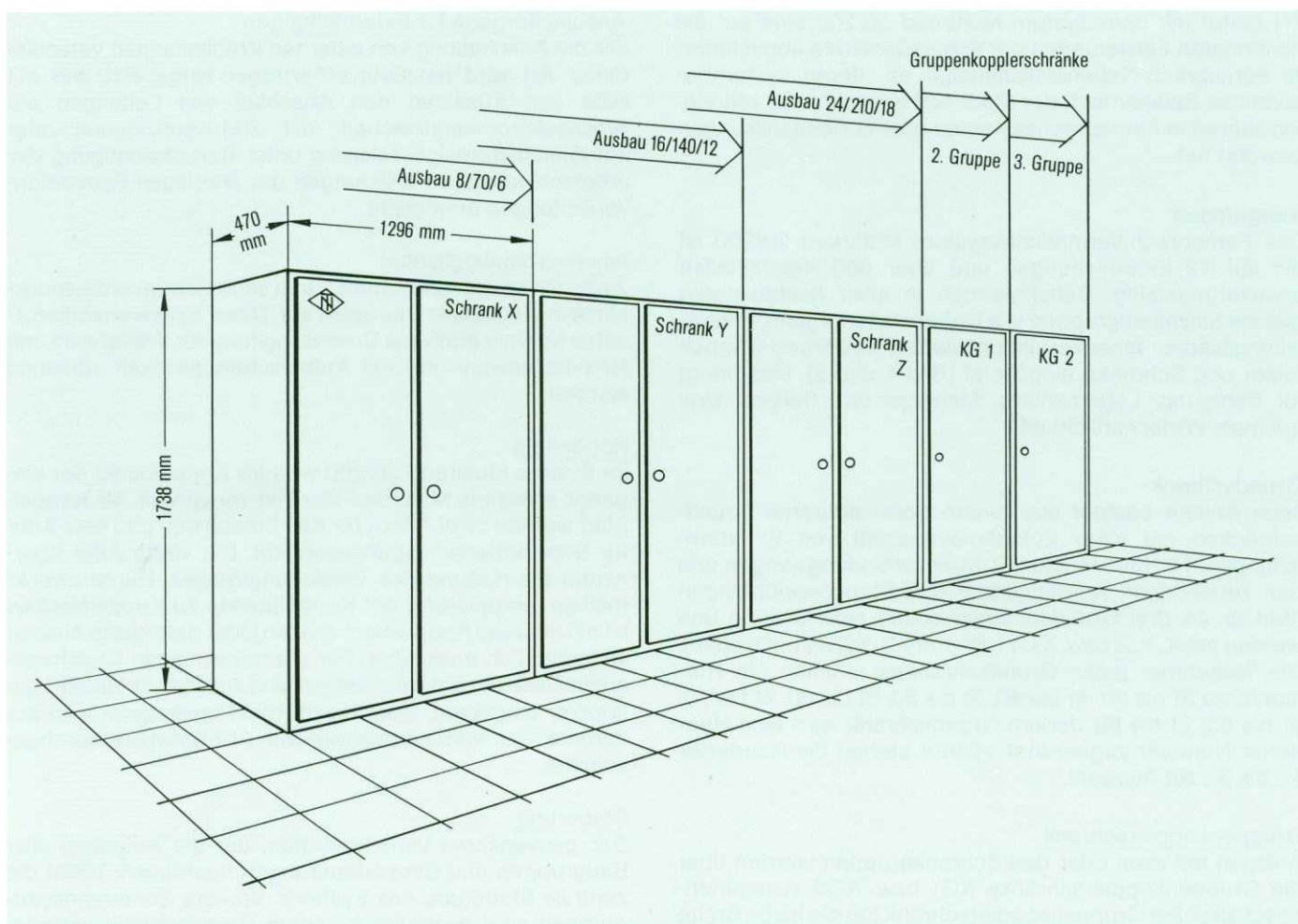
Der gemeinsame Verkehrsordner, der die Aufgaben aller Baugruppen und Einzelsteuerungen koordiniert, bildet die zentrale Steuerung des Systems. Weitere Steuerungsbaugruppen sind dezentral in jedem Grundschrank untergebracht.

Abfragestelle

Bei Anlagen mit nur einem Abfrageplatz werden die zugehörigen Baugruppen im Grundschrank X untergebracht. Dazu zählen auch der Zahlengeber für die Externwahl sowie der Zuteilmarkierer für interne Verbindungen. Die Einrichtungen für weitere Vermittlungsplätze einschließlich der Platzvielfachschaltungen werden in einem Ergänzungsschrank untergebracht.

Stromversorgung

Die Betriebsspannung des Systems Multireed 20/200 beträgt 48 Volt. In jedem Grundschrank ist ein Netzgerät un-



1

tergebracht. Zum Spannungsausgleich werden die Netzgeräte der Anlage parallel geschaltet.

Ruf- und Signaleinrichtung

Jeder Gruppe ist eine Ruf- und Signaleinrichtung zugeordnet. Es stehen verschiedenartige Signalmaschinen zur Verfügung. Bei Anlagen ohne Reservebatterie wird im Regelfall eine Signalmaschine Typ 1 ohne Rufstromerzeugung eingesetzt. Die Maschine erzeugt hier lediglich die notwendigen Takte und den 425-Hz-Hörton. Der Rufstrom wird aus den Netzgeräten entnommen. Die Maschine Typ 2 ist zusätzlich mit einem 50-Hz-Rufstromerzeuger ausgestattet.

Für besondere Forderungen einiger Fernmeldeverwaltungen steht der Maschinentyp 3 mit einer 25-Hz-Rufstromerzeugung zur Verfügung. Alle Maschinen sind kompatibel und werden in die Ruf- und Signaleinrichtung eingesteckt.

Verkabelung

Die steckbare Verkabelung der Schrankeinheiten untereinander ist so gewählt, daß bei Erweiterung um jeweils einen weiteren Schrank dieser mit einem Standard-Kabelsatz angesteckt werden kann. Für das Zusammenschalten von zwei Schrankgruppen ist ein Gruppenkabelsatz, angepaßt an die räumliche Aufstellung der Anlage, erforderlich.

- 1 System Multireed 20/200, Schrankaufbau – 1. Gruppe mit Gruppenkopplerschrank für 2. und 3. Gruppe
- 2 Schrankbedarf der verschiedenen Ausbaustufen

Hauptverteiler

In jedem Grundschrank ist ein Verteileranschlußfeld, bestehend aus Tenofix-Klemmleisten (Schneidsteckverbinder), für das Leitungsnetz und die Rangierungen vorhanden. Die Anschlüsse der Nebenstellen- und Externleitungsorgane sind auf Steckerunterteile geführt und werden mit vorgefertigten, steckbaren Rangierschnüren mit dem Verteileranschlußfeld verbunden.

In größeren Anlagen werden die Anschlüsse der Nebenstellen- und Externleitungsorgane über steckbare Kabel zu einem Hauptverteiler geführt, für den auch ein Hauptverteiler-Schrank zur Verfügung steht.

Die Vermittlungsplätze sind ebenfalls steckbar angeschlossen. Die Anschlußkabel sind zehn Meter lang. Für größere Entfernungen werden mehrere steckbare Anschlußkabel mit Kupplungskästen hintereinandergeschaltet.

Leistungsmerkmale

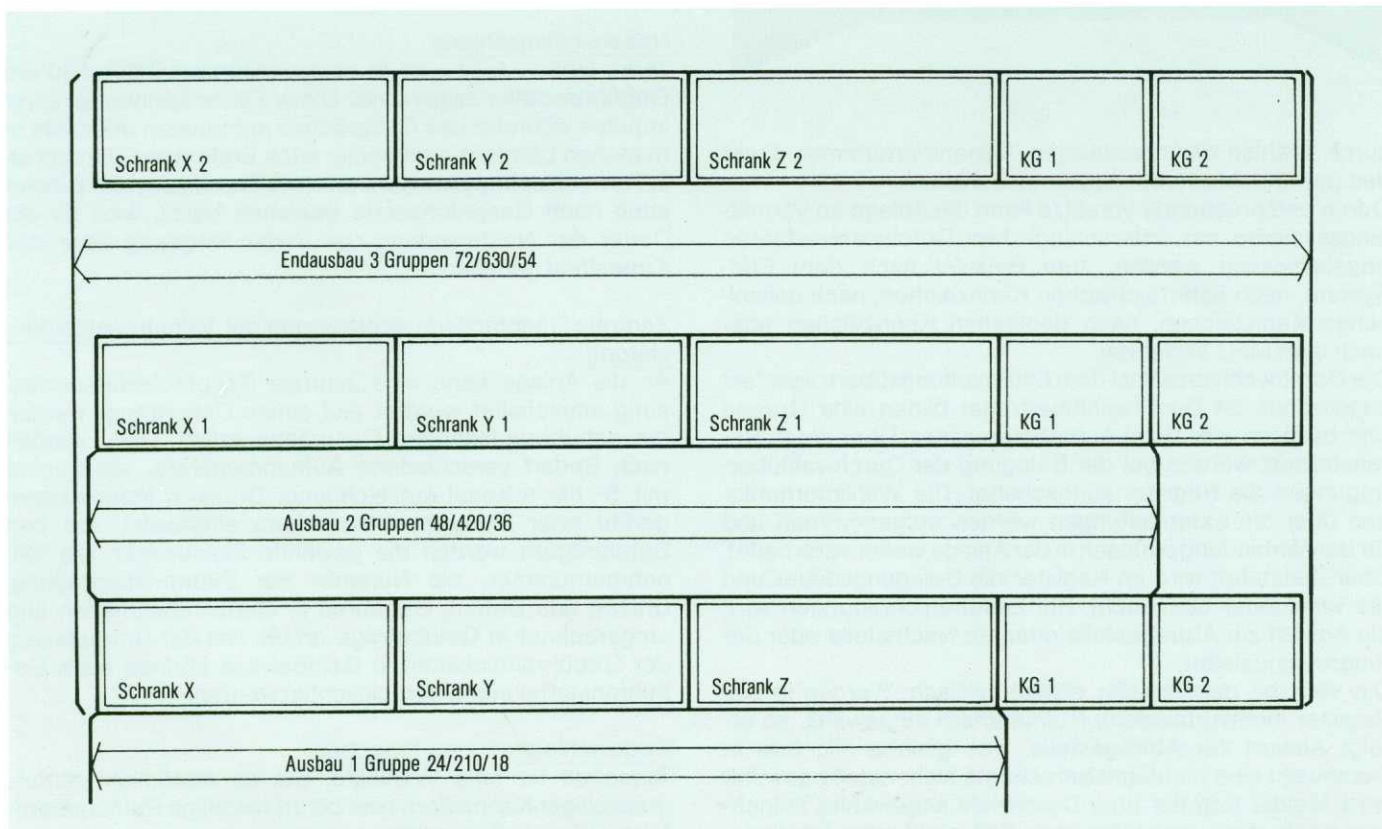
Selbstverständlich bietet das Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 20/200 alle gebräuchlichen Leistungsmerkmale wie zum Beispiel:

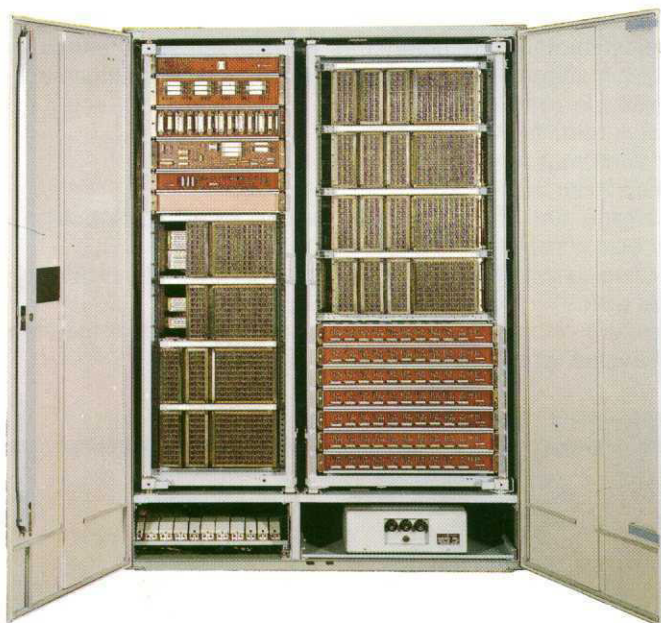
vollautomatischer Internverkehr,
vollautomatischer Externverkehr,
Rückfrage und Umlegen,
Abfrage und Zuteilung kommender Externverbindungen,
Wiederanruf bei der Abfragestelle,
Rufweiterschaltung, wenn sich die Abfragestelle nicht meldet usw.

Weitere wichtige Leistungsmerkmale sind im folgenden etwas näher beschrieben.

Durchwahl

Bei Anlagen mit Durchwahl erreichen die Extern Teilnehmer





durch Wählen der dreistelligen Teilnehmernummer direkt den gewünschten Nebenstellenanschluß.

Durch entsprechende Vorsätze kann die Anlage an Vermittlungssysteme mit unterschiedlichen Durchwahlverfahren angeschlossen werden, zum Beispiel nach dem E/M-System, nach österreichischen Kennzeichen, nach italienischen Kennzeichen, nach deutschen Kennzeichen oder nach dem MFC-Verfahren.

Der Durchwahlvorsatz ist dem Externleitungsübertrager fest zugeordnet. 24 Durchwählübertrager bilden eine Gruppe und besitzen vier Wahl-Aufnahmeregister. Über einen Bereitstellungsatz werden bei der Belegung der Durchwahlübertragungen die Register zugeschaltet. Die Wahlinformationen über die Externleitungen werden aufgenommen und für den Verbindungswunsch in der Anlage weiter verarbeitet. Über Zeitstufen wird im Register die Belegungsdauer und die Wahldauer überwacht. Bei Zeitüberschreitungen wird ein Abwurf zur Abfragestelle oder zur Nachtstelle oder der Ringruf eingeleitet.

Die Vergabe der Register erfolgt zyklisch. Werden in das Register nichtvorhandene Rufnummern eingewählt, so erfolgt Abwurf zur Abfragestelle. Das gleiche gilt, falls in Durchwahl eine nichtamtsberechtigte Nebenstelle gewählt wird. Meldet sich der über Durchwahl angewählte Teilnehmer nach einer vorbestimmten Zeit nicht oder ist dieser

besetzt, wird ebenfalls Anruf bei der Abfragestelle eingeleitet. In verschiedenen Ländern ist in diesem Falle das Aussenden des Besetzttones erlaubt und der Abwurf zur Abfragestelle nicht gefordert.

Gebührenerfassung

In den Extern-Übertragungen sind die Anschlußmöglichkeiten für verschiedene Arten der Gebührenerfassung vorgesehen. Diese Einrichtungen sind für den Empfang der Gebührenimpulse mit 16 kHz, 12 kHz oder 50 Hz lieferbar. In Ländern, in denen die öffentliche Vermittlungseinrichtung keine Gebührenimpulse sendet, kann die Gesprächsdauer auch mit Hilfe von Zeittakten registriert werden.

Gebührenzahlung am Vermittlungsplatz

Die Telefonistin erfaßt die Gebühren mit Zählern, die im Abfrageapparat eingebaut sind. Am Gesprächsende wird die Telefonistin akustisch und optisch zum Ablesen des Zählers aufgefordert.

Nebenstellenzählung

Jeder Nebenstelle wird in einem zentralen Zählerfeld ein Gebührenzähler zugeordnet. Diese Zähler können die Zählimpulse während des Gespräches aufnehmen oder, wie in manchen Ländern notwendig, nach Ende des Gespräches in Form einer Impulsfolge. Damit die Zuordnung des Zählers auch nach Gesprächsende bestehen bleibt, wird für die Dauer der Nachsendung der Verbindungsweg über das Koppelfeld gehalten.

Zentrale Gesprächsdatenerfassung mit Teilnehmeridentifizierung

An die Anlage kann eine zentrale Gesprächsdatenerfassung angeschaltet werden. Auf einem Datenträger werden die gebührenpflichtigen Gespräche erfaßt. Dazu werden nach Bedarf verschiedene Aufnahmegeräte, wie Locher mit 5- bis 8-Kanal-Aufzeichnung, Drucker, Magnetbandgeräte oder Fernschreibmaschinen eingesetzt. Auf den Datenträgern werden die gewählte Zielnummer, die Teilnehmernummer, die Nummer der Extern-Übertragung, Uhrzeit und Datum, Gebühren in Gebühreneinheiten und umgerechnet in Geldbeträge erfaßt. Bei der Umrechnung der Gebühreneinheiten in Geldbeträge können auch Gebührentaffelungen berücksichtigt werden.

Codewahleinrichtung Tenocode

Tenocode ist eine Wählhilfe, die es ermöglicht mittels dreistelliger Kennziffern eine bis zu 14stellige Rufnummernfolge auf einer Externleitung auszusenden.

- 3 Vermittlungseinrichtung für 8 Externleitungen, 70 Nebenstellen und 6 Innenverbindungssätze
- 4 Abfrageapparat für 24 Externleitungen, mit Besetztlampenfeld

Nebenstellen, die sonst für den automatischen Externverkehr gesperrt sind, können über Codewahl im Betriebsinteresse liegende Verbindungen ohne Hilfe der Abfragestelle selbst aufbauen.

Sperreinrichtungen

Zur Sperrung bestimmter unerwünschter Verbindungen werden Sperreinrichtungen eingesetzt. Sie sind für ein- und mehrstellige Rufnummern ausgelegt. Durch Schaltbrücken können die zu sperrenden Rufnummern und Rufnummerngruppen programmiert werden.

Sperreinrichtungen können durch Wähltonempfänger ergänzt werden. Dabei erfolgt die Freigabe der Wahl für den Teilnehmer erst nach Empfang des Wähltons von der Externleitung. Wird nach der Wahl bzw. nach dem geführten Gespräch erneut ein Wählton auf die Externleitung angeschaltet, erfolgt eine Nullstellung der Sperreinrichtung, so daß der Teilnehmer anschließend beim Aufbau einer weiteren Verbindung den gleichen Sperrbedingungen unterliegt. Durch entsprechende Berechtigung sind bestimmte Teilnehmer dem Sperrprogramm nicht unterworfen.

Querverbindungen

Querverbindungsleitungen zu anderen Nebenstellenanlagen lassen sich über Querverbindungsübertragungen anschalten. Dabei können unterschiedliche Betriebsmerkmale wie Schleifenkennzeichen, Simultan-a/b-Erde-Kennzeichen, E/M-Kennzeichen, Wechselstromkennzeichen und Induktivkennzeichen berücksichtigt werden.



Unbediente Unteranlagen

An das System Multireed 20/200 können auch unbediente Unteranlagen über entsprechende Übertrager angeschlossen werden.

Sammelanschluß

Nebenstellenorgane können in Stufen zu je drei zu Sammelanschlüssen zusammengefaßt werden. Ankommende Anrufe werden zyklisch auf die Anschlußorgane verteilt. Darüberhinaus kann jeder Teilnehmer des Sammelanschlusses gezielt über seine individuelle Rufnummer erreicht werden. Weiterhin läßt sich der Sammelanschluß nur für bestimmte Verkehrsarten wirksam schalten, zum Beispiel für Durchwahl und für den Zuteilverkehr von der Abfragestelle. Abwesenheitstasten ermöglichen es den Teilnehmern, sich vom Sammelanschluß zeitweilig abzuschalten.

Konferenzeinrichtung

An das System Multireed 20/200 sind Konferenzeinrichtungen anschaltbar. Dabei können von einer entsprechend ausgestatteten und berechtigten Nebenstelle durch Tastenbetätigung mehrere Teilnehmer zum Konferenzgespräch zusammengeschaltet werden.

Direktruf zur Abfragestelle

Bevorzugte Teilnehmer sind mit Direktruf zur Abfragestelle ausgestattet. Sie können bei aufgelegtem Handapparat durch Betätigen der Erdtaste die Abfragestelle rufen. Mit dem Eintreten der Telefonistin wird ein Rückruf ausgelöst. Jetzt erst hebt der Teilnehmer ab und ist mit der Abfragestelle verbunden.

Ringruf

Wird zusammen mit der Nachtschalttaste die Ringruf-taste betätigt, so signalisiert ein gemeinsamer akustischer Signalgeber die Anrufe. Alle amtsberechtigten Teilnehmer, die dieses Signal wahrnehmen, können die Anrufe entgegennehmen.

Gruppentrennung

In gemeinschaftlich betriebenen Fernsprechanlagen werden die Verkehrsmöglichkeiten der einzelnen Teilnehmergruppen in der Regel beschränkt. Durch diese Gruppentrennung können Teilnehmer im gehenden Externverkehr nur die ihnen zugeordneten Leitungsbündel erreichen.

Nachtschaltung

Nach Betätigen der Nachtschalttaste im Abfrageapparat gelangen alle Anrufe zu vorprogrammierten Nachtstel-

- 5 Vermittlungstisch
- 6 Teilnehmergruppierung einer Hotelanlage



5

len. Dabei ist die Zuordnung der Anrufe auf mehrere Nebenstellen als Einzelnachtschaltung oder auf eine Nebenstelle als Nachtvermittlungsstelle möglich. Einzelnachtsstellen können zu einem Sammelanschluß zusammengefaßt werden.

Anlagen mit Tastenwahl MFV

Arbeitet die öffentliche Vermittlungseinrichtung, an die das System Multireed 20/200 angeschlossen ist, mit Tastenwahl nach dem Mehrfrequenzverfahren (MFV), so sind zusätzliche Einrichtungen in der Anlage nur für den Internverkehr erforderlich. Den Innenverbindungssätzen wird eine Gruppe von MFV-Empfängern zugeordnet. Die MFV-Empfänger werden mit der Belegung eines Innenverbindungssatzes angeschaltet und der Nebenstellenteilnehmer erhält den Wählton. Die Anschaltung der Empfänger erfolgt zyklisch. Die MFV-Empfänger werden dem Innenverbindungssatz nur für eine festgelegte Anschaltezeit zugeordnet. Über Zeitglieder wird die zügige Wahl durch den Teilnehmer überwacht und bei Zeitüberschreitungen der Besetztton gegeben. Gleichzeitig wird der MFV-Empfänger freigeschaltet. Für je 200 Teilnehmer werden je nach Verkehrsaufkommen zwei bis sechs MFV-Empfänger vorgesehen. Bei der Wahl ins öffentliche Netz gelangen die Tonfrequenzsignale von

den Teilnehmerstationen direkt in die Wählempfänger in der öffentlichen Vermittlungseinrichtung.

Wird das System Multireed 20/200 mit Tastenwahl MFV an eine öffentliche Vermittlungseinrichtung mit Impulswahlverfahren angeschlossen, so sind für die Externleitungen Wählumsetzer erforderlich. Die Teilnehmer belegen mittels Erdtastendruck oder Kennzifferwahl die Leitungen und erhalten bis zur Bereitstellung des MFV-Empfängers einen stark gedämpften Wählton. Nach dem Anschalten des Empfängers wird der Wählton ungedämpft übertragen. Jetzt kann der Teilnehmer die gewünschte Rufnummer eintasten. Diese Wählinformationen werden dem Wählumsetzer übergeben und als Schleifenimpulse auf die Externleitung übertragen.

Weitere Ergänzungsausstattungen

Das Fernsprech-Vermittlungssystem Multireed 20/200 bietet außerdem die Möglichkeit zum Anschluß weiterer Ergänzungsausstattungen wie Zielwahl, TN-Chefanlagen TC 4 mit Schnellruf und Freisprechen, Personensuchanlagen, Diktieranlagen, Torsprechstellen usw.

Ausstattung der Abfragestelle

Für die Bedienung der Anlage stehen vier verschiedene Vermittlungsapparate bzw. -tische zur Verfügung:

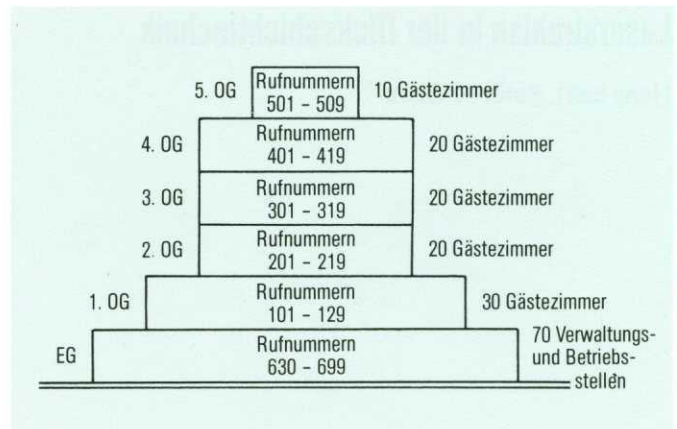
Vermittlungsapparat für 24 Externleitungen ohne Besetztlampenfeld,

Vermittlungsapparat für 24 Externleitungen mit Besetztlampenfeld (Bild 4),

Vermittlungstisch für 48 Externleitungen mit Besetztlampenfeld für 400 Teilnehmer (Bild 5),

Vermittlungstisch, wie vorstehend, jedoch ausgestattet für Bedienung durch Sehende und Blinde.

Für die Bedienung jeder Externleitung ist je eine fest zugeordnete Abfrage- und Identifiziertaste vorhanden, die auch die Betriebszustände der Leitung signalisieren. Nach Betätigen der Identifiziertaste wird die Rufnummer der an die Leitung angeschalteten Nebenstelle auf einem dreistelligen Leuchtdiodenfeld angezeigt. Anzeige und Bedienung weiterer Einzelfunktionen wie Zuteilen von Externverbindungen, Halten und Trennen einer Verbindung, Makeln zwischen Intern- und Extern-Teilnehmern, Aufschalten, Eintreten in eine Verbindung erfolgen durch übersichtlich angeordnete Leuchttasten. Die Besetztzustände der Nebenstellen signalisiert das Besetztlampenfeld. Weitere Tasten ermöglichen die Umschaltung von Teilnehmerberechtigungen, Nachtumschaltung, Ringruf usw. Jeder Abfrageplatz verfügt über einen Zahlengeber. Gemeinsam zugeordnete Lampen zei-



6

gen an: Betriebszustand des Zahlgebers, Anruf liegt vor, Störungsanzeige.

Bei mehr als 48 Externleitungen und mehr als 400 Teilnehmern werden die Bedienelemente auf mehrere Abfrageplätze verteilt. Die Externleitungen können in Gruppen zu je 8 Leitungen im Vielfach auf jeweils zwei Abfrageplätze geführt werden.

Schnittstellen der Externleitungen

Für die Anschaltung von Externleitungen stehen Anpassungseinrichtungen für die unterschiedlichen Übertragungskriterien zur Verfügung.

Leitungen mit Schleifenbelegung und Impulswahl

Der Anschluß an Externleitungen mit Impulswahl sowie Wechselstromanruf mit 16 bis 50 Hz stellt den Regelfall dar.

Leitungen mit Wechselstromkennzeichen

Für diese Leitungen stehen Übertrager für Wechselstromruf und Wechselstromkennzeichen zur Verfügung.

Durchwahl nach österreichischem Verfahren

Bei diesem Durchwahlverfahren sind auch die Durchwahlleitungen an die Leitungswähler der öffentlichen Vermittlungseinrichtung angeschaltet. Nach einem Wechselstrom-Anrufimpuls kann direkt zum gewünschten Nebenstellenanschluß weitergewählt werden. Die Leitungen können sowohl gehend als auch kommend betrieben werden. Der gehende Verkehr wird durch Schleifenbildung und Impulswahl abgewickelt.

Durchwahl nach italienischem Verfahren

Die Betriebsart entspricht im kommenden Verkehr dem österreichischen Verfahren. Die Signalisierung erfolgt jedoch mit Gleichstrom; die Leitungen werden nur kommend betrieben.

Durchwahl nach deutschem Verfahren

Diese Zusätze sind vorgesehen zum Anschluß an Vermittlungseinrichtungen, die das gleiche Verfahren benutzen wie die Deutsche Bundespost.

Leitungen mit E/M-Signalisierung

An der Externleitungsschnittstelle werden über einen entsprechenden Vorsatz außer den beiden Sprechadern auch die beiden Signaladern E und M angeschlossen. Die Si-

gnalisierung im kommenden und gehenden Verkehr erfolgt über diese beiden Signaladern. Ist die Leitung durchwahlfähig, so werden die ankommenden Wählimpulse über die Leitung E der Schnittstelle übergeben.

Vier-Draht-Leitungen

Derartige Leitungen mit Inband-Signalisierung können auch mit Durchwahl betrieben werden. Bei einer Leitung ohne Durchwahl wird bei einer Belegung der Übertragung ein Anruf bei der Abfragestelle eingeleitet, während bei Durchwahl die Nebenstellenrufnummer nachgewählt werden kann. Die Signalisierung liegt im Sprachband und kann zum Beispiel für die Frequenzen 1600 Hz und 2600 Hz eingerichtet werden.

Einsatz in Hotels, Krankenhäusern usw.

Fernsprech-Nebenstellenanlagen in Hotels, Krankenhäusern, Appartements usw. haben ein in der Regel geringes Gesprächsaufkommen. Für diese Anwendungsfälle steht ein besonderer Grundschränk für 100 Teilnehmer und sechs Innenverbindungssätze zur Verfügung. Innerhalb dieser Teilnehmergruppe können Rufnummern in acht Hunderterdekaden vergeben werden, so daß eine Zuordnung der Teilnehmer z. B. zu Stockwerken möglich ist. Die Teilnehmer können bestimmte Servicestellen mit ein- oder zweistelligen Rufnummern erreichen.

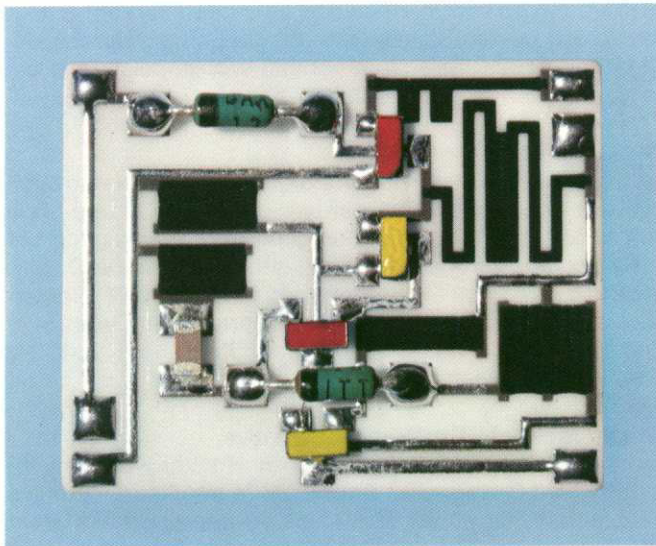
Der automatische Internverkehr kann verhindert werden; Verbindungen werden dann von der Abfragestelle vermittelt. Die Gruppierung der Anlage ist abhängig von der Anzahl der Gästenebenstellen und der geforderten Nummerierung sowie von der Anzahl der Betriebsstellen und Externleitungen. Das Beispiel Bild 6 zeigt den Aufbau einer Anlage für 10 bis 70 Betriebsstellen, 100 Gästenebenstellen mit Nummernzuordnung für 5 Stockwerke, maximal 8 Externleitungen und einen Abfrageplatz.

Prüfgeräte, Hilfsmittel

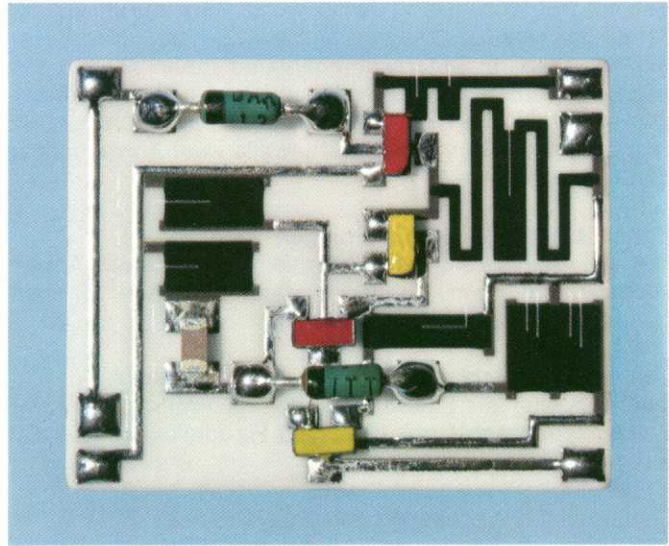
Für die Wartung und Instandhaltung werden nur einfache Werkzeuge und Hilfsmittel wie Prüfkopfhörer, Vielfachmeßgerät, Magnetfeldindikator und in Ausnahmefällen ein Vielfach-Linienschreiber benötigt. Prüfstecker in den Schränken ermöglichen es, besondere Steuerfunktionen mit dem Vielfach-Linienschreiber zu überprüfen. Die Anlagen werden fabrikseitig so vorbereitet und geprüft, daß auch zur Inbetriebnahme keine besonderen Prüfgeräte und Hilfsmittel erforderlich sind.

Laserstrahlen in der Dickschichttechnik

Hans Isert, Peter Wilczek



1a



1b

LASER-Strahlen (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – frei übersetzt – Verstärkung von kohärentem Licht durch stimulierte Emission von Strahlung) finden heute in vielen Bereichen der Meßtechnik und Materialbearbeitung eine breite Anwendung. Eine von ihnen ist der Abgleich von Widerständen, die in Dickschichttechnik hergestellt werden.

Dickschichtschaltkreise werden als Ergänzung zu integrierten Schaltkreisen in modernen elektronischen Vermittlungssystemen verwendet, insbesondere dort, wo ein Einsatz von integrierten Halbleiterschaltkreisen aus Gründen der Leistung, der Frequenz, der Stückzahl oder des Temperaturverhaltens nicht möglich ist.

Der passive Teil einer hybriden Dickschichtschaltung wird durch schrittweisen Aufbau von Leiterbahnen und Widerständen auf Substraten aus Aluminiumoxidkeramik durch Siebdruck und anschließendes Sintern bei hohen Temperaturen (750 °C bis 1000 °C) erzeugt.

Obgleich die Genauigkeit der in Dickschichttechnik hergestellten Widerstände recht gut ist, gibt es doch eine Reihe von Anwendungen, die engere Toleranzen der Widerstandswerte erfordern, als dies beim Siebdruck unmittelbar erreichbar ist, so daß ein nachträgliches Justieren erforderlich wird.

Bild 1 zeigt eine hybride Dickschichtschaltung vor und nach dem Abgleichen der Widerstände.

Bei Widerständen in Schichttechnik lassen sich die Werte nur *erhöhen*, weil zwar Material abgetragen, aber nicht

hinzugefügt werden kann. Deshalb wird beim Herstellungsprozeß von Widerständen in Schichttechnik stets ein Wert unterhalb des Sollwertes angestrebt, der anschließend durch ein Abgleichverfahren auf Nennwert gebracht wird. Die Abgleichsicherheit bei Dickschichtschaltkreisen muß besonders hoch sein, weil die gesamte Schaltung ausfällt, wenn auch nur ein einziger Widerstand nicht im Toleranzbereich liegt.

Unter den bisher angewendeten mechanischen Abgleichmethoden hat sich das Sandstrahlverfahren für eine Fertigung als technologisch befriedigende Lösung bewährt. Dieses Verfahren hat jedoch einige systembedingte Nachteile, zum Beispiel schalten die mechanisch betriebenen Steuerventile so langsam, daß ein Nachstrahlen der Sandpartikel nicht zu vermeiden ist. Dadurch wird aber der Widerstandswert auch noch nach dem Erreichen des Sollwertes undefiniert verändert.

Bei der Suche nach einem günstigen Abgleichverfahren für Dickschichtschaltkreise hat sich der Laserstrahl als optimal erwiesen. Gegenüber dem Sandstrahlabgleichverfahren bietet das Abgleichen mit dem Laserstrahl unter anderem folgende Vorteile:

Sauberkeit – es kann in reinen Räumen gearbeitet werden, was im Zusammenhang mit hybrider Mikroelektronik unbedingt erforderlich ist;

Schnelligkeit – der Laserstrahl läßt sich nahezu trägheitslos abschalten;

Funktionsabgleich ist möglich, weil keine elektrostatischen

- 1a Dickschichtbaustein – nicht abgeglichen
- 1b Dickschichtbaustein – abgeglichen
- 2 YAG-Laserabgleichsystem

Aufladungen auftreten, die den aktiven Trimmvorgang beeinträchtigen können. Ebenso entfällt die Gefahr der Beschädigung benachbarter Bauelemente;

Es können auch Widerstände mit kleinen Abmessungen exakt abgeglichen werden, weil der Durchmesser des Laserstrahls je nach Laserart bis auf ca. $12\text{ }\mu\text{m}$ verringert werden kann;

Leichte Wartung des aktiven Teils, da keine mechanischen Teile abgenutzt werden;

Ruhiger, weil die durch das Absaugen des Sandstrahls nicht zu vermeidenden Geräusche entfallen;

Bessere Weiterverarbeitung der abgeglichenen Schaltung, zum Beispiel bei den Bondvorgängen;

Das Verfahren ist leicht zu automatisieren und kann mit Computersteuerung ausgestattet werden.

Von den zahlreichen unterschiedlichen Lasern sind aber nur wenige für das Abgleichen von Widerständen in Schichttechnik geeignet. Bislang haben sich hierfür nur drei verschiedene Lasertypen durchgesetzt, und zwar Argon-Laser, Kohlendioxid-Laser und Yttrium-Aluminiumgranat-Laser oder YAG-Laser. Die ersten beiden Typen sind Gas-Laser, der letztgenannte ist ein Festkörper-Laser.

Argon-Laser emittieren im sichtbaren grünen Bereich des elektromagnetischen Spektrums. Sie können somit nur dann verwendet werden, wenn das zu bearbeitende Material ein hinreichend hohes Absorptionsvermögen in diesem Bereich hat.

Kohlendioxid-Laser emittieren im Infrarotbereich bei $10,6\text{ }\mu\text{m}$ und sind dadurch geeignet Aluminiumoxide, die Substratmaterialien der Schichtelektronik, zu verdampfen. Daneben werden sie zum Abgleichen von Widerständen in Dickschichttechnik benutzt.

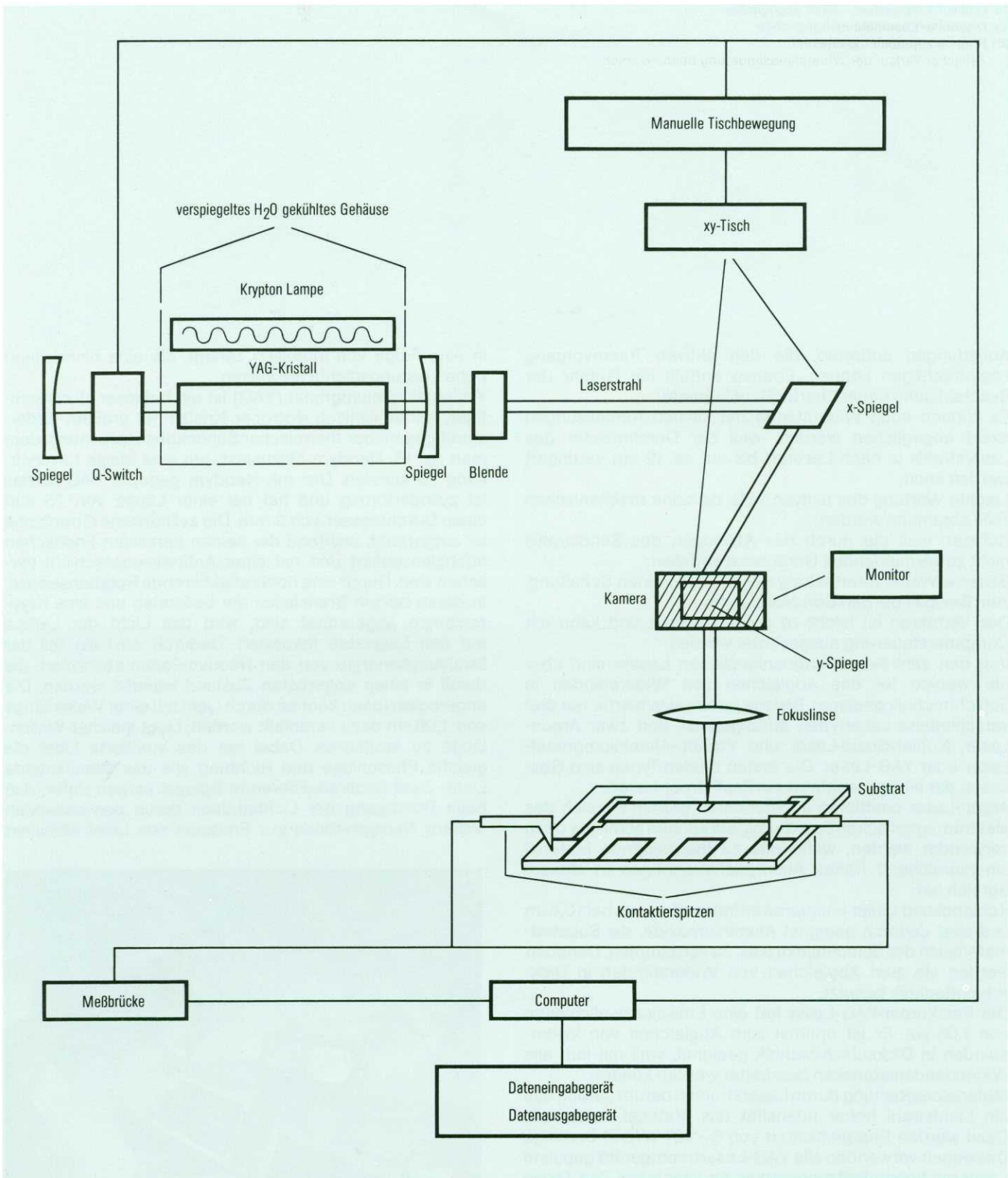
Der Festkörper-YAG-Laser hat eine Emissionswellenlänge von $1,06\text{ }\mu\text{m}$. Er ist optimal zum Abgleichen von Widerständen in Dickschichttechnik geeignet, weil mit ihm alle Widerstandsmaterialien bearbeitet werden können.

Materialbearbeitung durch Laserstrahlen beruht darauf, daß ein Lichtstrahl hoher Intensität das Material verdampft. Dazu werden Energiedichten von $5 \cdot 10^7\text{ W/cm}^2$ benötigt. Deswegen verwenden alle YAG-Lasertrimmgeräte gepulste Laser mit hohen Spitzenenergien für sehr kurze Zeit. Diese Laserimpulse werden über Glasoptiken auf das abzutragende Material gerichtet. Die punktförmigen Abtragungen überlappen einander und bilden so einen kontinuierlichen Schnitt. Durch Einstellen der Spitzenenergie je Impuls und des Überlappungsgrades wird die gewünschte Menge an Material abgetragen. Um solche hochenergetischen Laserimpulse gewinnen zu können, wird ein Leistungsschalter, ein sogenannter Q-switch, verwendet, der den Laserstrahl

in eine Folge von Impulsen zerlegt, die eine hinreichend hohe Leistungsdichte aufweisen.

Yttriumaluminiumgranat (YAG) ist ein farbloser, durchsichtiger, harter, optisch isotroper Kristall mit großem Widerstand gegenüber thermischer Schockbeanspruchung, dem man ca. 1% Neodym hinzusetzt, um eine ideale Laserwirkung zu erzielen. Der mit Neodym gedopte YAG-Kristall ist zylinderförmig und hat bei einer Länge von 75 mm einen Durchmesser von 3 mm. Die zylindrische Oberfläche ist aufgeraut, während die beiden parallelen Endflächen hochglanzpoliert und mit einer Antireflexionsschicht versehen sind. Durch eine hochreflektierende Rotationsellipse, in deren beiden Brennpunkten der Laserstab und eine Kryptonlampe angeordnet sind, wird das Licht der Lampe auf den Laserstab fokussiert. Dadurch wird ein Teil der Strahlungsenergie von den Neodym-Ionen absorbiert, die damit in einen angeregten Zustand versetzt werden. Die angeregten Ionen können durch Licht mit einer Wellenlänge von $1,06\text{ }\mu\text{m}$ dazu veranlaßt werden, Licht gleicher Wellenlänge zu emittieren. Dabei hat das emittierte Licht die gleiche Phasenlage und Richtung wie das stimulierende Licht. Zwei hochreflektierende Spiegel sorgen dafür, daß beim Durchgang der Lichtstrahlen durch den Laserstab weitere Neodym-Ionen zur Emission von Licht stimuliert



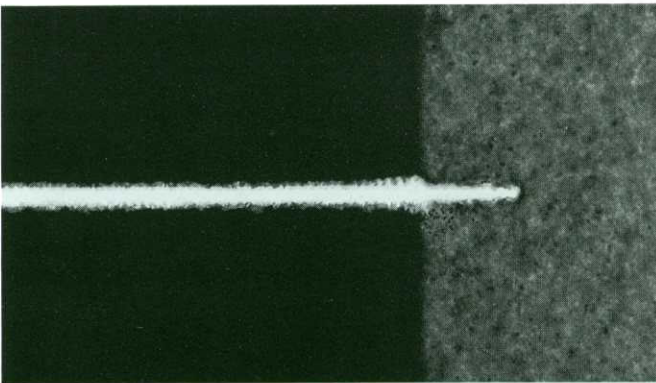


3

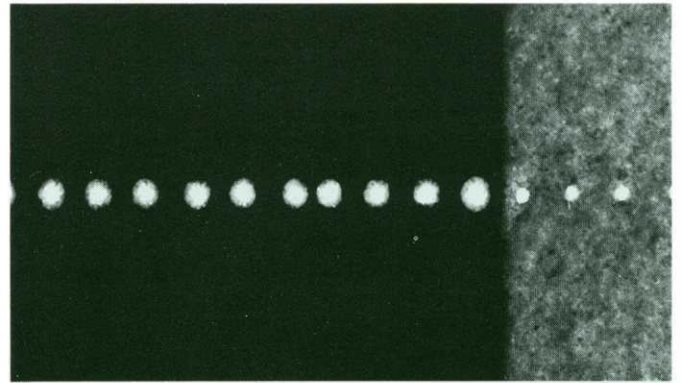
werden. Dadurch entsteht eine Lichtverstärkung innerhalb des Systems aus Ellipse, Spiegeln, Laserstab und Lampe. Einer der beiden Spiegel ist teildurchlässig, so daß Strahlungsenergie durch ihn aus dem abgeschlossenen System austreten kann, die sich entsprechend den Gesetzen der geometrischen Optik beeinflussen läßt. Zwischen beiden

Spiegeln befindet sich ein Verschuß, der die in den angeregten Ionen gespeicherte Energie als Lichtimpuls freigibt. Um einen gepulsten Laserstrahl auskoppeln zu können, wird dieser Verschuß – der Q-switch – mit der gewünschten Pulsfrequenz geöffnet und geschlossen. Mechanische Verschlüsse sind dafür nicht geeignet, so daß man hierfür

- 3 Blockschaltbild eines YAG-Laserabgleichsystems
 4a Optimaler Laserschnitt
 4b Nicht akzeptabler Laserschnitt
 5 Zeitlicher Verlauf der Widerstandsänderung beim Abgleich



4a



4b

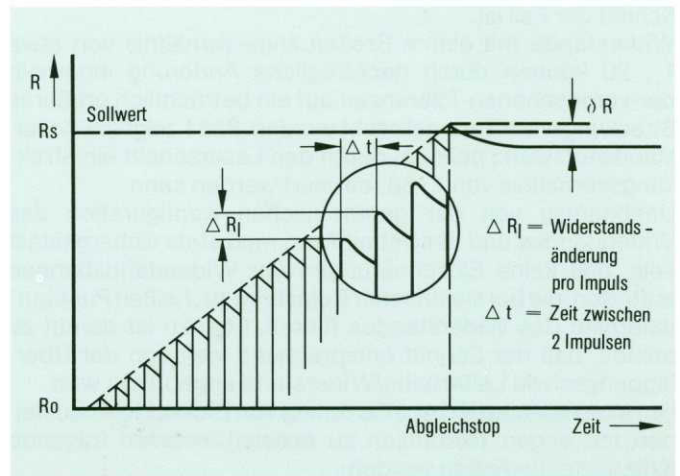
einen akustisch-optischen Verschuß benutzt. Dieser besteht aus einem Quarzblock, durch den im rechten Winkel zum Laserstrahl Ultraschallwellen gesendet werden. Die Ultraschallwellen verursachen geringe Änderungen des Brechungsindex im Quarz, wodurch diese Anordnung die Funktion eines schnellen Schalters erhält. Der Strahl durchläuft dabei die Fokulinse des Systems. Mit dieser Optik läßt sich der Fokusdurchmesser von $12\text{ }\mu\text{m}$ bis $200\text{ }\mu\text{m}$ einstellen.

Entscheidende Parameter für ein YAG-Laser-Abgleichssystem sind Impulsenergie, Pulsfrequenz, Schnittbreite und Schnittgeschwindigkeit. Diese Größen müssen den Eigenschaften des abzugleichenden Materials angepaßt werden. Bild 2 zeigt ein solches Laser-Abgleichsystem im Betrieb und Bild 3 den schematischen Aufbau und die Wirkungsweise dieser numerisch gesteuerten und vollprogrammierbaren Anlage.

Die Widerstandswerte werden während des Trimmvorganges über entsprechende Meßspitzen gemessen und mit den im Computer gespeicherten Nennwerten einschließlich der zulässigen Toleranz verglichen. Wenn der vorgegebene Wert eines Widerstandes erreicht ist, wird der Laserstrahl unterbrochen und die programmierte Koordinate für das Abgleichen des nächsten Widerstandes angesteuert. Mit dem normalen Kontaktiersystem lassen sich theoretisch bis zu 47 Widerstände auf einem Substrat hintereinander in einem Arbeitsgang abgleichen.

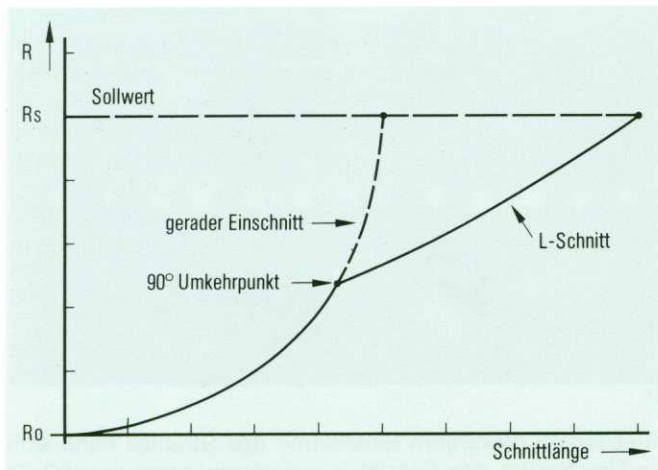
Dort, wo der Laserstrahl auf die Widerstandsschicht auftrifft, wird das Material bis in eine von der Strahlleistung abhängige Tiefe verdampft. Unmittelbar im Auftreffpunkt des Strahles treten Temperaturen von mehreren Tausend Grad Celsius auf. Eine hohe Spitzenleistung in kurzen Pulsen bewirkt ein sofortiges Verdampfen des Widerstandsmaterials, ohne die Umgebung wesentlich zu erhitzen. Bei

einer falsch gewählten Einstellung des Strahles kann sich die Umgebung des Schnittes jedoch auf mehrere $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ erwärmen. Dieser lokale Wärmeschock führt bei dem schnellen Abkühlen der Widerstände zu mechanischen Spannungen innerhalb des Widerstandsmaterials, und die dadurch entstehenden Mikrorisse verursachen undefinierte Widerstandsänderungen unter elektrischer Last. Bild 4a zeigt einen Laserschnitt mit richtig gewählter Pulsfrequenz und Leistung. Dieser saubere Schnitt gewährleistet eine optimale Stabilität. Der in Bild 4b gezeigte unsaubere Schnitt mit falsch gewählter Pulsfrequenz wird unter elektrischer Last sofort zu Widerstandsänderungen führen. Die geometrischen Konfigurationen der Widerstände und der Schnitte sind von großer Bedeutung. Deshalb spielen diese topologischen Gesichtspunkte eine große Rolle beim



5

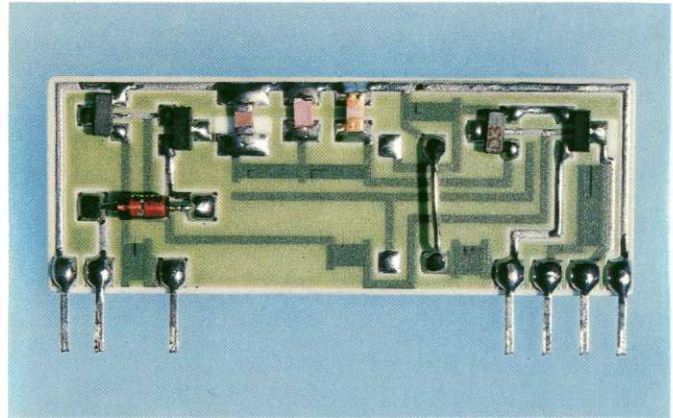
- 6 Widerstandsänderung beim geraden Schnitt und beim L-Schnitt
- 7 Elektronischer Koppelpunkt in Dickschichttechnik
- 8 Funktionsabgleich



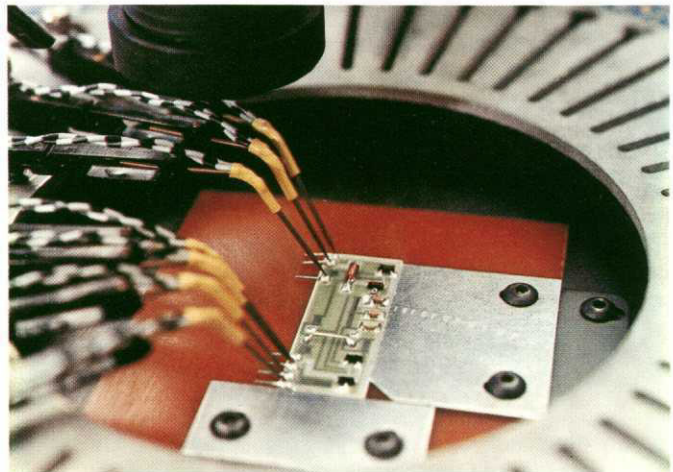
6

Erstellen des Layouts eines Dickschichtschaltkreises. Für die Laserschnitte sind vier verschiedene Grundformen üblich: Der einfache gerade Schnitt, der doppelte Schnitt, der L-förmige Einschnitt und der Serpentina-Schnitt. Bild 5 zeigt den zeitlichen Verlauf des Widerstandswertes während des Trimmvorganges mit dem gepulsten Laser. Bild 6 zeigt den Unterschied zwischen der Widerstandsänderung beim einfachen geraden Schnitt und beim L-Schnitt. Daraus ist klar zu erkennen, daß sich mit dem L-Schnitt eine höhere Trimmgenauigkeit erreichen läßt, weil nach dem Umkehrpunkt der Abgleichrichtung bei gleicher Schnittlänge eine wesentlich geringere Widerstandsänderung auftritt, als dies beim einfachen geraden Schnitt der Fall ist.

Widerstände mit einem Breite/Länge-Verhältnis von etwa 1 : 20 können durch nachträgliche Änderung innerhalb der vorgesehenen Toleranzen auf ein beträchtlich größeres Streckungsverhältnis gebracht werden. Bild 1 zeigt ein Widerstandsnetzwerk, bei dem durch den Laserschnitt ein Streckungsverhältnis von 1 : 68 realisiert werden kann. Unabhängig von der geometrischen Konfiguration des Widerstandes und der Schnittform muß stets sichergestellt sein, daß keine Einschnürungen der Widerstandsbahnen auftreten, die bei elektrischer Belastung zu „heißen Punkten“ innerhalb des Widerstandes führen. Ebenso ist darauf zu achten, daß der Schnitt entsprechend weit von der Überlappungsstelle Leiterbahn/Widerstand angebracht wird. Um eine reproduzierbare Fertigung von Dickschichtbausteinen mit engen Toleranzen zu erzielen, müssen folgende Kriterien eingehalten werden:



7



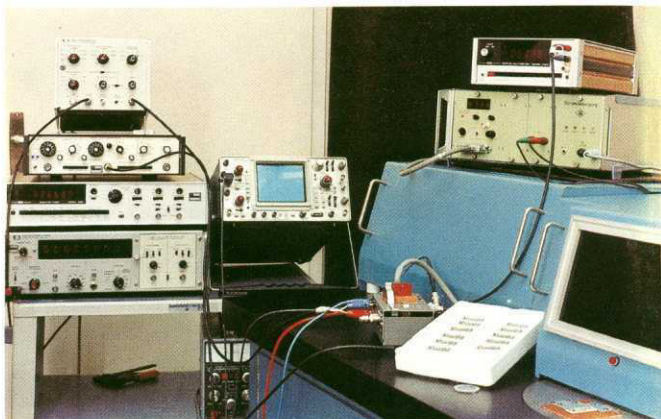
8

- Ein sauberer Schnitt, ohne Widerstandsmaterialreste auf dem Substrat im Bereich des Schnittes;
- Keine Überhitzung der Randzonen des Schnittes durch falsche Strahleneinstellung;
- Maximale Materialverdampfung mit hoher Spitzenleistung bei geringer Ausgangsleistung;
- Kurze Schnittlängen durch entsprechende Widerstandsgeometrie.

Funktionsabgleich

In modernen elektronischen Vermittlungssystemen werden unter anderem Koppelpunkte in Dickschichttechnik mit definierter Einfügungsdämpfung verwendet. Solche Bausteine müssen neben einer spezifischen Eigendämpfung auch die für verschiedene Ansteuerfrequenzen erforderlichen Schaltzeiten aufweisen. Bild 7 zeigt einen Baustein, der aus dem Widerstandsnetzwerk mit integrierten Halbleitern und Kondensatoren besteht. Die diskreten Bauteile sind mit Toleranzen behaftet. Deshalb müssen bestimmte Widerstände dieser Schaltung einem Funktionsabgleich unterzogen werden. Dazu wird die Gesamtfunktion des Bausteins durch Anlegen der Betriebsbedingungen im Abgleichssystem aktiviert (Bild 8). Die Widerstände werden nun so lange abgeglichen, bis der Sollwert entsprechend der Funktion erreicht ist. Den hierzu erforderlichen Komparator für Frequenz- und Spannungsabgleich zeigt Bild 9. Seine Wirkungsweise sei nachstehend an einem Blockschaltbild erläutert (Bild 10).

Der abzugleichende Baustein liegt unter dem Kontaktiersystem des Abgleichgerätes und erhält die zu seiner Funk-



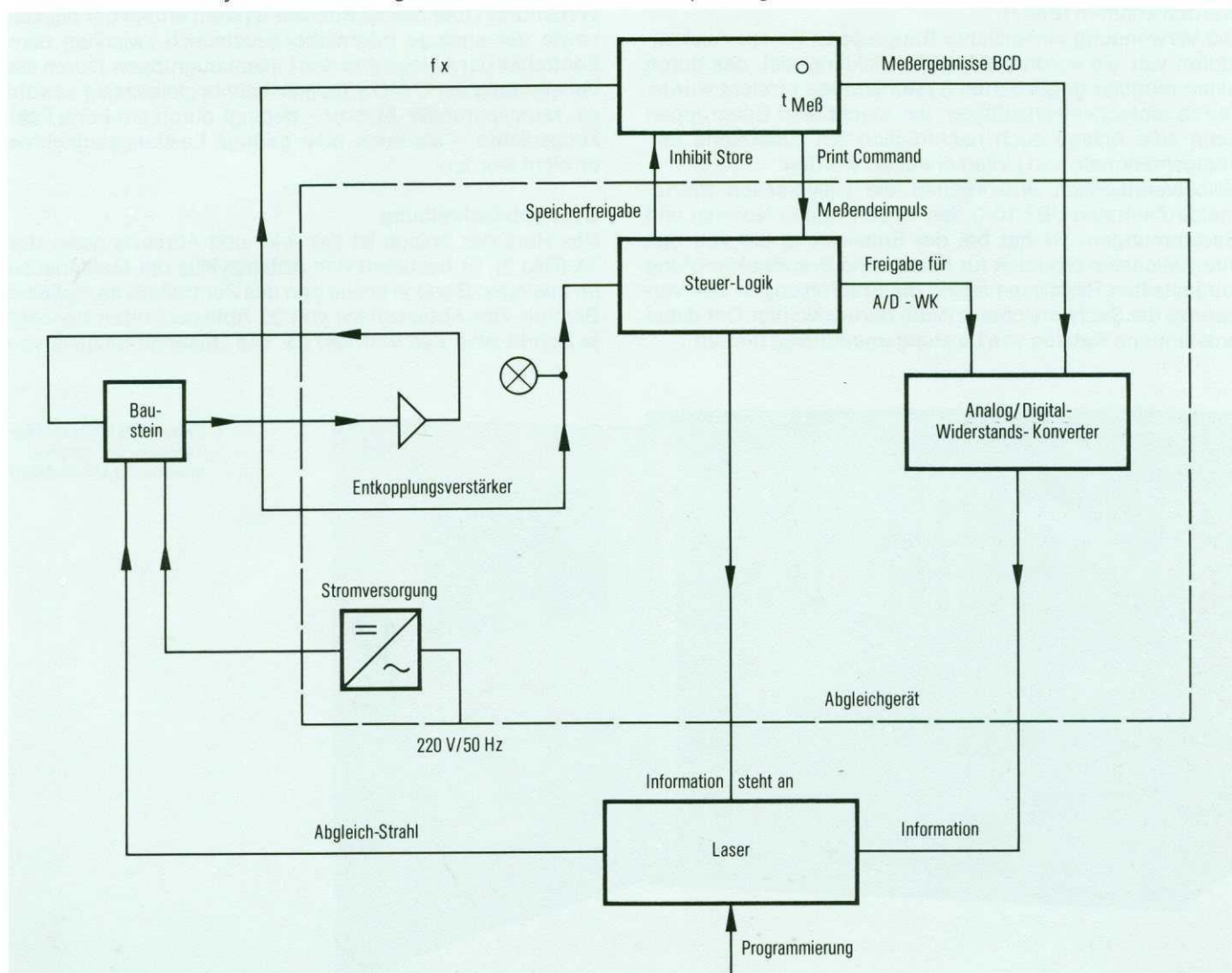
9

tion notwendigen Versorgungsspannungen über Meßspitzen. Nach einer Vorkontrolle, ob der aktive Kreis arbeitet, wird der entsprechende Ist-Wert in dem für die eigentliche Messung bereitgestellten Meßgerät eingegeben. Dieses Meßgerät hat einen BCD-Ausgang, der dazu benutzt wird, über eine Steuerlogik einen Analog/Digital-Widerstandskonverter anzusteuern. Damit steht der Widerstandsmeßbrücke des Laserabgleichsystems wieder ein erkennbarer Wert zur Verfügung. Der Abgleich erfolgt nun in einzelnen Schritten auf den Sollwert der hybriden Schaltung.

- 9 Komparator und Meßgeräte für Funktionsabgleich
- 10 Blockschaltbild eines Komparators für Funktionsabgleich

Zusammenfassung

Bausteine in Dickschichttechnik – hergestellt mit hohem technologischen Leistungsstand und mit Laserstrahlen abgeglichen – ermöglichen die Realisierung von modernen vollelektronischen Vermittlungssystemen, senken die Kosten und zeichnen sich durch extrem hohe Zuverlässigkeit aus. Das Problem des Abgleichens von Widerständen in Dickschichttechnik mit einem computergesteuerten YAG-Laserabgleichsystem kann nach dem heutigen Stand der Technik als optimal gelöst betrachtet werden.



10

Universelle Brandmelde-Zentrale UBZ 1010

Kurt Arndt

Brandmelde-Zentralen waren bisher – bedingt durch die angewandte Technologie – speziell auf ihren jeweiligen Einsatzbereich abgestimmt; hieraus resultierten mehrere technisch unterschiedliche Systeme. Heute stehen neue Technologien zur Verfügung, die von TN bei der Entwicklung der neuen universell einsetzbaren Brandmelde-Zentralen konsequent genutzt wurden. Die Universellen Brandmelde-Zentralen UBZ 1010 sind modular aufgebaut und bieten viele Leistungsmerkmale, die in den bisher verwendeten Systemen gar nicht oder nur mit hohem Aufwand realisiert werden konnten (Bild 1).

Die Verwendung einheitlicher Baugruppen für alle Ausbaustufen war ein vordringliches Entwicklungsziel, das durch einen modular gegliederten Systemaufbau erreicht wurde. Durch einfaches Hinzufügen von steckbaren Baugruppen kann eine Anlage auch nachträglich um zusätzliche Leistungsmerkmale und Linien erweitert werden.

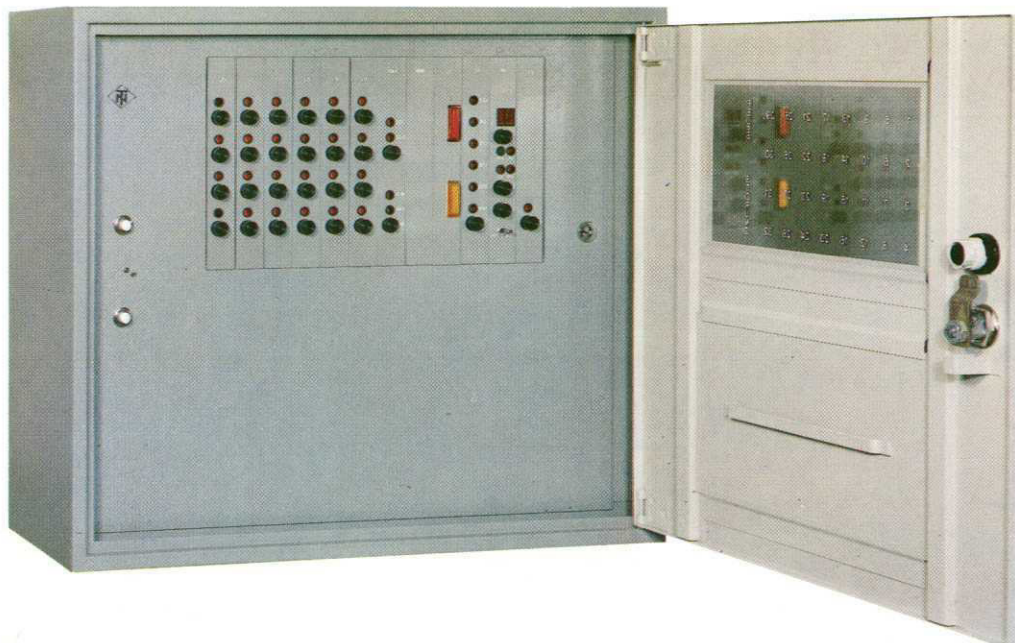
Selbstverständlich entsprechen die Universellen Brandmelde-Zentralen UBZ 1010 den einschlägigen Normen und Bestimmungen. TN hat bei der Entwicklung die von den internationalen Gremien für Feuer- und Brandbekämpfung aufgestellten Richtlinien sowie die Empfehlungen des Verbandes der Sachversicherer (VdS) berücksichtigt. Der dabei entstandene Katalog von Leistungsmerkmalen umfaßt:

Anschaltmöglichkeit von manuellen und automatischen Brandmeldern,
Entgegennehmen und Auswerten von Brandmeldungen,
Alarmieren der betriebseigenen Hilfskräfte,
Alarmieren der Feuerwehr,
Steuern von Brandschutzeinrichtungen.

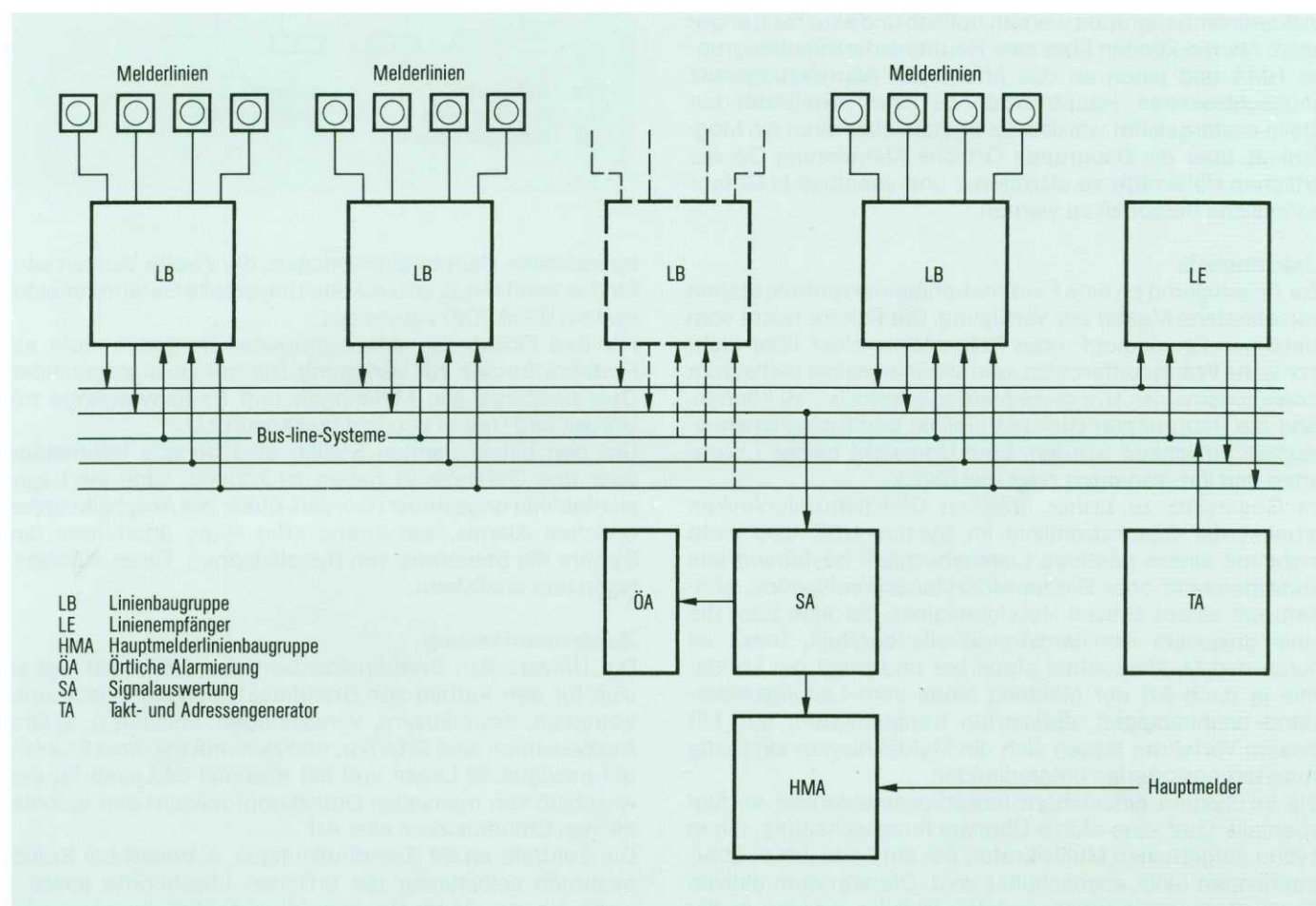
Die Universellen Brandmelde-Zentralen UBZ 1010 arbeiten nach dem Zeitmultiplexverfahren mit einem zentralen Takt- und Adressengenerator. Die steckbaren Baugruppen sind über ein zentrales Datenvielfach – ein Bus-line-System – verbunden. Über dieses Bus-line-System erfolgt der digitale sowie der analoge Informationsaustausch zwischen dem Zentralteil der Anlage und den Linienbaugruppen. Durch die Verwendung der C-MOS-Technik konnte gleichzeitig sowohl ein raumsparender Aufbau – bedingt durch die hohe Packungsdichte – als auch eine geringe Leistungsaufnahme erreicht werden.

Systembeschreibung

Das Herz der Anlage ist der Takt- und Adressengenerator TA (Bild 2). Er bestimmt den Abtastzyklus der Melderlinien im analogen Bereich sowie den des Zentralteils im digitalen Bereich. Der Abtastzyklus von 32 Abtastschritten benötigt je Schritt eine Zeit von 480 μ s. Die Gesamtabtastzeit von



1 Universelle Brandmelde-Zentrale UBZ 1010 für maximal 32 Melderlinien



2

32 angeschlossenen Meldelinien beträgt somit knapp 16 ms. In Bild 2 wird die Zusammenarbeit der zentralen Baugruppen mit den Linienbaugruppen dargestellt. Die von den Meldern abgegebenen Analogsignale gelangen zunächst in die den Meldern zugehörigen Linienbaugruppen LB, werden dort mit einer Adresse verknüpft und auf eine Leitung des Datenvielfachs gegeben. Dieses Signal wird nun vom Linienempfänger LE entgegengenommen und das Analogsignal in ein Digitalsignal umgewandelt, ausgewertet und als Alarm- oder Linienstörungs-Signal weitergeleitet. Um auf der Meldeleitung eventuell auftretende Kurzzeitstörungen – wie induktive Spannungsspitzen oder andere Fremdeinflüsse – auszuschalten, werden die Signale kurzzeitig zwischengespeichert und verglichen. Wenn die Alarm- oder Stö-

rungskriterien über einen Zeitraum von drei Abtastzyklen anstehen, so werden sie als *echt* erkannt und wieder zu den jeweiligen Linienbaugruppen zurückgeführt. Alarm- oder Störungskriterien, die nicht über einen Zeitraum von drei Abtastzyklen anstehen, werden als *falsch* erkannt und unterdrückt. Die als echt erkannten und den Linienbaugruppen zugeführten Signale werden dort zwischengespeichert und optisch angezeigt. Die so alarmierte Linienbaugruppe liefert nun über die Bus-line ein digitales Alarm-signal an die Signalauswertung SA. Die Signalauswertung SA ist die zentrale Sammel- und Bewertungsbaugruppe des Systems. Alle hier einlaufenden Meldungen, wie Alarm, Linienstörung, Störung der Stromversorgung sowie die Störung der angeschlossenen Haupt-

melderlinienbaugruppe werden optisch und akustisch angezeigt. Alarme können über eine Hauptmelderlinienbaugruppe HMA und einen an das öffentliche Alarmierungsnetz angeschlossenen Hauptmelder zu einer hilfeleistenden Stelle weitergeleitet werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, über die Baugruppe Örtliche Alarmierung ÖA die örtlichen Hilfskräfte zu alarmieren und eventuell in Gefahr befindliche Personen zu warnen.

Linientechnik

Zur Anschaltung an eine Feuernebenmelderzentrale stehen verschiedene Melder zur Verfügung. Die Palette reicht vom einfachen Druckknopf- oder Schmelzlotmelder über elektronische Wärmedifferential- und Maximalmelder bis hin zum Ionisationsmelder. Um diese Melder anschalten zu können, sind die Baugruppen Gleichstromlinie und Ionisationsmelderlinie entwickelt worden. Eine Übersicht beider Linientypen und ihre Varianten zeigt das Bild 3.

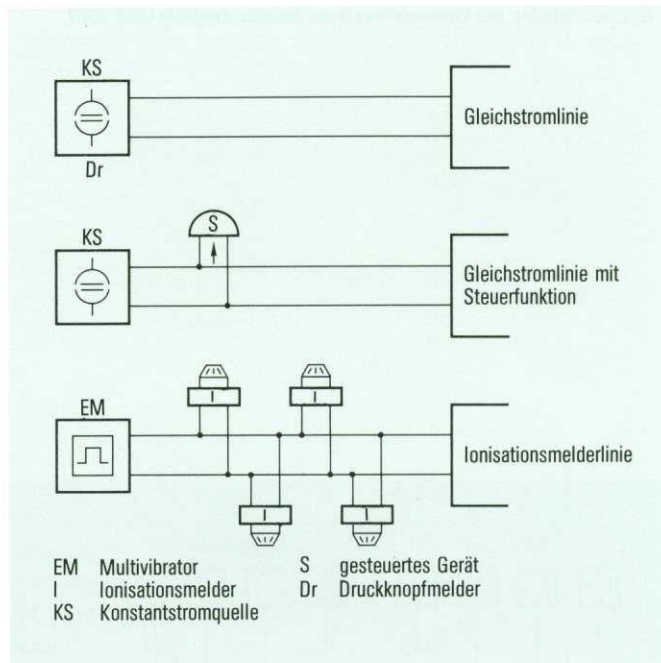
Im Gegensatz zu bisher üblichen Gleichstromtechniken arbeitet die Gleichstromlinie im System UBZ 1010 nicht mehr mit einem passiven Linienabschluß, bestehend aus Endwiderstand oder Diodenwiderstandskombination, sondern mit einem aktiven Hybridbaustein, der eine über die Linie gespeiste Konstantstromquelle darstellt. Diese ist durch den Melderkontakt steuerbar und prägt der Meldeleine je nach Art der Meldung einen vom Leitungswiderstand unabhängigen, definierten Konstantstrom auf. Mit diesem Verfahren lassen sich die Meldekriterien eindeutig von Störungskriterien unterscheiden.

Die im System einsetzbare Ionisationsmelderlinie verfügt ebenfalls über eine aktive Überwachungsschaltung, einen hybrid aufgebauten Multivibrator, der am Ende der zu überwachenden Linie angeschaltet wird. Die von dem aktiven Endglied dauernd ausgesendeten Impulse werden in der Zentrale überwacht. Bei beiden Linientechniken führt somit ein Drahtbruch oder ein Kurzschluß der Linienleitung zu einer Störungsmeldung.

Eine Variante der Gleichstromlinie ist die Steuerlinie. Sie ist ebenfalls mit der bereits erwähnten Konstantstromquelle abgeschlossen. Eine Umpolung der Speisespannung in der Zentrale wird bei diesem Verfahren zur Abgabe eines Steuerbefehls in Melderrichtung verwendet.

Peripherie

Das System UBZ 1010 bietet mehrere Möglichkeiten, periphere Geräte anzuschalten und anzusteuern. Eine der wichtigsten ist die Auslösung des Hauptmelders. Die Hauptmelderlinienbaugruppe gibt es in zwei Versionen: Die erste dient zur Anschaltung an die bisher verwendeten und im Einsatz



3

befindlichen Hauptmelderanlagen, die zweite Version wird für das von TN neu entwickelte Universelle Gefahrenmeldesystem UGM 2010 verwendet.

Für den Einsatz bei vollausgebauten Zentralen steht ein Protokollprinter zur Verfügung, der mit einer eingebauten Quarzzeitbasis alle Meldungen und Bedienvorgänge mit Uhrzeit und Datum versieht und ausdruckt.

Um den hilfeleistenden Stellen eine genaue Information über den Gefahrenort geben zu können, kann ein Lageplantabelleau angesteuert werden. Außer der Anschaltung des örtlichen Alarms, wie Sirene oder Hupe übernimmt das System die Steuerung von Rauchklappen, Türen, Klimaanlage und ähnlichem.

Zusammenfassung

Die Universellen Brandmelde-Zentralen UBZ 1010 eignen sich für den Aufbau von Brandmeldeanlagen in Industriebetrieben, Kaufhäusern, Verwaltungen, Museen u. a. Drei Ausbaustufen sind lieferbar, und zwar mit maximal 8 Linien, mit maximal 32 Linien und mit maximal 64 Linien für den Anschluß von manuellen Druckknopfmeldern und automatischen Brandmeldern aller Art.

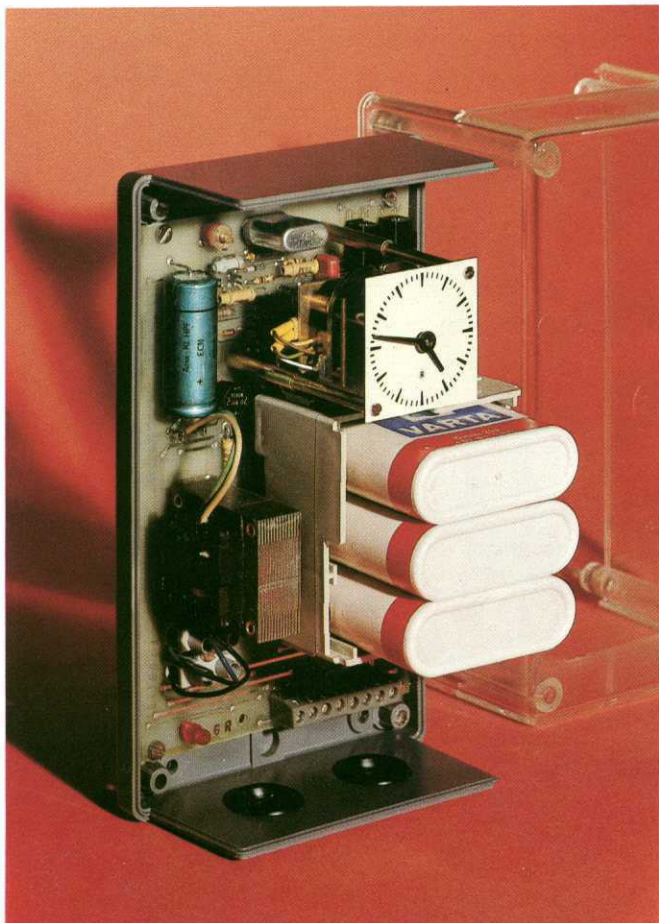
Die Zentrale erfaßt Brandmeldungen, alarmiert bei Brandausbruch selbständig die örtlichen Löschräfte sowie – wenn sie mit einem Hauptmelderanschluß versehen ist – die zuständige Feuerwehr. Außerdem können Brandschutzeinrichtungen und Betriebsmittel gesteuert werden, wie zum Beispiel Öffnen von Rauchklappen, Abschalten von Klimaanlage, Maschinen oder EDV-Anlagen, Schließen von Brandschutztüren. Die Zentrale ist aufgrund ihrer Konstruktion und durch die Verwendung von steckbaren Leiterplatten montage- und servicefreundlich. Das System ist in C-MOS-Technik aufgebaut. Dadurch wird ein hohes Maß an Integration ermöglicht und eine geringere Leistungsaufnahme erzielt.

Mit dieser Leistungspalette wird die Universelle Brandmelde-Zentrale UBZ 1010 allen Anforderungen auf dem Gebiet der Gefahrenmeldeanlagen gerecht. Sie entspricht mit ihrem fortschrittlichen Systemkonzept dem neuesten Stand der Technik.

Der TN-Quarztaktgeber

Norbert Markus, Rainer Rögner

In Zeitdienstanlagen werden heute überwiegend Quarzhauptuhren eingesetzt, die wegen ihrer hohen Ganggenauigkeit und ihrer weitgehenden Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen bei hoher Zuverlässigkeit und verhältnismäßig günstigem Preis das ideale Steuerelement darstellen. Derartige Hauptuhren sind im allgemeinen zur Steuerung einer größeren Anzahl von Nebenuhren und anderer Zeitdienstgeräte mit einer bestimmten Schaltleistung ausgestattet und für verschiedene Zusatzeinrichtungen vorbereitet. Hieraus resultiert ein gewisser technischer Aufwand, der bei kleinen und kleinsten Zeitdienstanlagen oft nicht erforderlich ist. In diesem Sinne ist der neue TN-Quarztaktgeber als wirtschaftliche Alternative gegenüber größeren Hauptuhren und Uhrenzentralen zu verstehen (Bild 1).



Der neue Quarztaktgeber wurde von TN speziell für Kleinanlagen entwickelt, ohne daß dabei Einschränkungen bei der Ganggenauigkeit in Kauf genommen werden müssen. Außerdem bietet sich wie bei Großanlagen die Möglichkeit, den Quarztaktgeber mit Hilfe von Zusatzeinrichtungen durch ein übergeordnetes Zeitnormal zu regulieren. Dies kann beispielsweise mit dem TN-Zeitzeichen-Gleichlaufregler DFC 77 geschehen, der die von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt ermittelte und von der Sendestelle Mainflingen auf 77,5 kHz ausgestrahlte Zeitangabe empfängt und auswertet, so daß die an den Quarztaktgeber angeschlossenen Einrichtungen immer diese offizielle Zeit anzeigen oder mit größter Genauigkeit Schalt- und Steuervorgänge auslösen oder Zeitspannen messen.

Damit eine elektrische Zeitdienstanlage die gestellten Aufgaben erfüllen kann, ist eine unterbrechungsfreie Versorgung mit elektrischer Energie notwendig. Obwohl im öffentlichen Verbundnetz ein Ausfall der Stromversorgung heute kaum noch zu befürchten ist, kann dieser jedoch innerhalb des Netzes einer Unterstation oder eines Gebäudes durch Leitungsstörung oder Abschaltung zu Überholungszwecken oder aus Sicherheitsgründen auftreten. Deshalb wird der Zeitdienstanlage eine zusätzliche Stromquelle zugeordnet, die als elektrische Gangreserve bezeichnet wird und bei Ausfall der Netzspannung die Stromversorgung unterbrechungslos übernimmt. Dieses Verfahren wird auch beim Quarztaktgeber benutzt und sichert vor allem die kontinuierliche Funktion der angeschlossenen Einrichtungen, im Gegensatz zu den sogenannten Nachlaufeinrichtungen, die erst bei Wiederkehr der Netzspannung den Stand der angeschlossenen Zeitdienstgeräte korrigieren. In der Zeit des Netzausfalles kann dabei durch Unterbrechung der laufenden Zeitangabe und Ausfall von Steuerfunktionen Schaden entstehen.

Während bei größeren Zeitdienstanlagen die elektrische Gangreserve durch Blei- oder Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in Verbindung mit geregelten Ladegeräten gebildet wird, ist bei dem für Kleinanlagen konzipierten TN-Quarztaktgeber auf Primärelemente zurückgegriffen worden. Dies war aufgrund seines äußerst geringen Eigenstrombedarfs möglich und ersparte eine platz- und kostenaufwendige Ladeeinrichtung. Mit normalen, handelsüblichen 4,5-V-Flachbatterien wird eine kostengünstige elektrische Gangreserve für mehrere Wochen erreicht.

Die kleinen Maße des TN-Quarztaktgebers, der auch die elektrische Gangreserve aufnimmt, ermöglichen die Unterbringung auf kleinstem Raum. Seine Schaltleistung ist so bemessen, daß er die in Kleinanlagen übliche Anzahl von

- 1 TN-Quarztaktgeber, Gehäuse abgenommen
- 2 Blockschaltbild des TN-Quarztaktgebers
- 3 Schaltung des Quarzoszillators

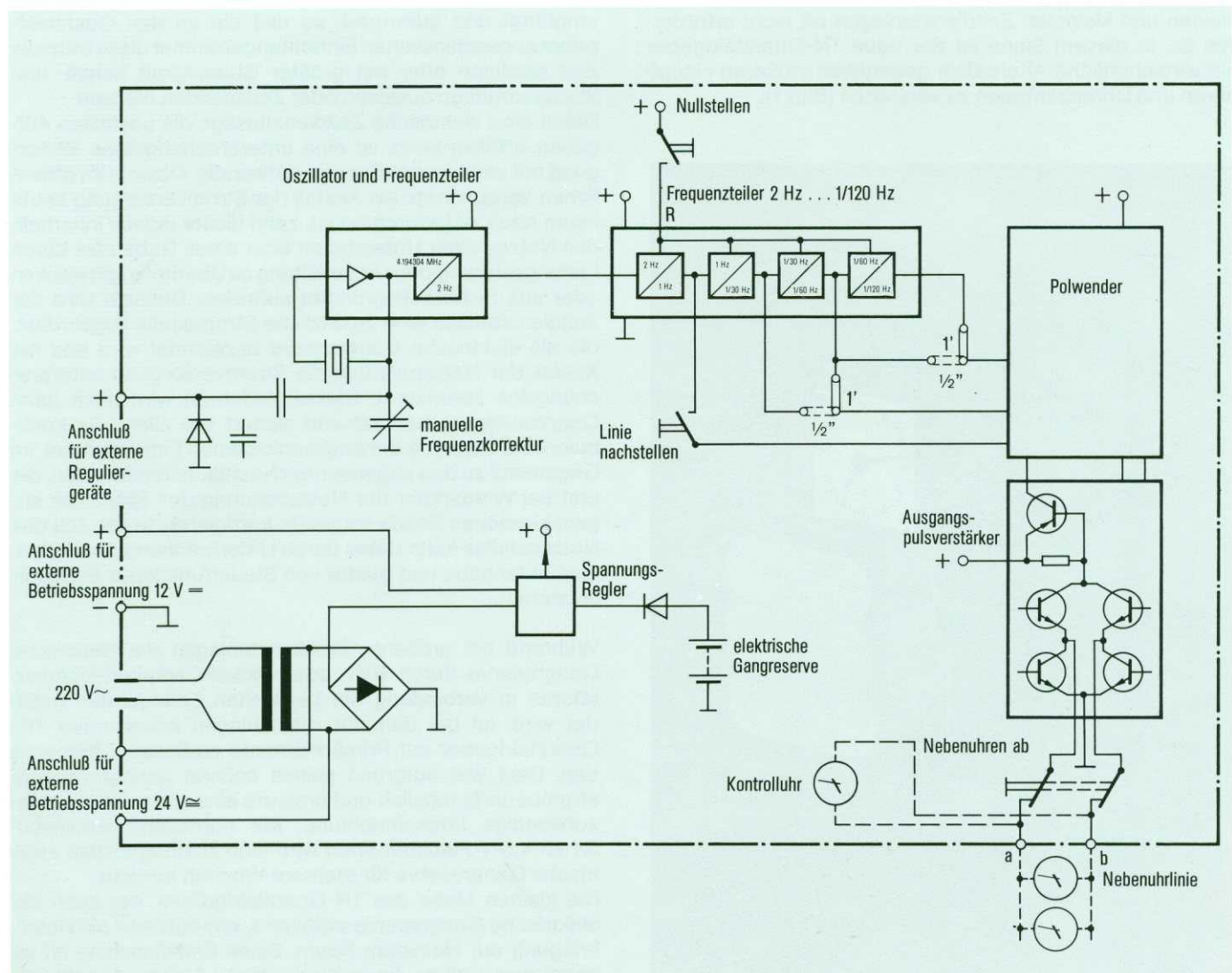
Zeitdienstgeräten steuern kann. Einige praktische Beispiele hierfür bringt die folgende Aufstellung:

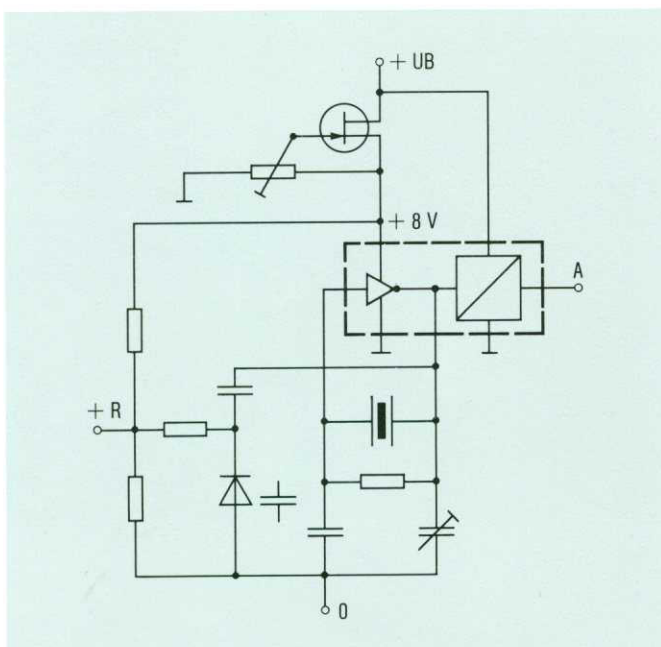
Einzelhandelsgeschäfte mit 1 doppelseitigen Werbe-Außenuhr, 1 Schaltuhr für die Laden- und Schaufensterbeleuchtung, 1 Nebenuhr im Geschäftsraum, 1 Nebenuhr im Lager; Praxen, Büros mit 1 Zeitstempelgerät für den Posteneingang, 1 Terminuhr im Chefbüro, 1 Nebenuhr im Vorzimmer oder Büro;

Werkstätten mit 1 Signaleinrichtung für Arbeitsanfang und -ende sowie für Pausen, 1 doppelseitige Außenuhr, 2 Nebenuhren für Werkstatt und Büro;

Werbeuhrensäulen mit bis zu vier Uhren und Schaltuhr zum Einschalten der nächtlichen Beleuchtung.

Die folgenden Ausführungen sollen den Aufbau und die wesentlichen Leistungsmerkmale des neuen Quarztaktgebers vermitteln.





3

Aufbau und Wirkungsweise

Das Bild 2 zeigt das Blockschaltbild des Quarztaktgebers, der im wesentlichen aus fünf Baugruppen besteht:

Quarzoszillator mit Frequenzteiler bis 2 Hz

Frequenzteiler 2 Hz auf 1/120 Hz

Polwender

Ausgangspulsverstärker

Stromversorgung mit Reservebatterie.

Quarzoszillator

Der Gangordner des Quarztaktgebers ist ein Quarzoszillator, der die Genauigkeit der Zeitmessung bestimmt. Der verwendete Quarz ist ein Dickenschwinger, der auf der Grundwelle mit einer Frequenz von 4,194304 MHz schwingt. Der dabei verwendete AT-Schnitt ist unempfindlich gegen Erschütterungen und hat einen günstigen Verlauf des Temperaturkoeffizienten. Um eine optimale Ganggenauigkeit zu erzielen – die Frequenz soll in einem weiten Bereich unabhängig von der Betriebsspannung sein –, wurde der Quarzoszillator mit einer Spannungsstabilisierung versehen, die eine extrem niedrige Verlustleistung aufweist. Da eine Spannungsstabilisierung mit einer Z-Diode bei so geringen Strömen nicht ohne weiteres zu realisieren ist, wurde hier als Spannungsreferenz die Schleienspannung eines Feldeffekttransistors (selbstleitender Typ) aus-

genutzt. Die Oszillatorschaltung mit Spannungsstabilisierung und dem externen Regulieranschluß zeigt das Bild 3.

Frequenzteiler

Der Frequenzteiler hat die Aufgabe, die Quarzfrequenz von 4,194304 MHz auf eine Frequenz von 1 Hz für den Nachstelltakt und weiter auf eine Frequenz 1/120 Hz für den polwechselnden Minutenausgang zu untersetzen. Der Frequenzteiler besteht im wesentlichen aus zwei integrierten Schaltkreisen in C-MOS-Technologie mit insgesamt 28 Teilerstufen. Aufgrund dieser Schaltungstechnik ergibt sich ein extrem geringer Leistungsbedarf, der für die gesamte Frequenzteilerkette nur 16 mW beträgt. Dies ist insofern günstig, als dadurch Stromversorgung und vor allem die elektrische Gangreserve nur gering belastet werden. Mit dem Schalter *Nullstellen* wird der Frequenzteiler 2-Hz-auf-1/120-Hz in die Nullstellung zurückgesetzt, so daß beim Zurückschalten in die Betriebsstellung der nächste Ausgangsimpuls bei 1/1-Minuten-Betrieb erst nach genau 60 Sekunden und bei 1/2-Minuten-Betrieb erst nach genau 30 Sekunden abgegeben wird. Die für Uhren zu fordernde große Störsicherheit wird durch den Einsatz integrierter C-MOS-Schaltkreise erreicht, die dank des hohen Integrationsgrades praktisch keine Antennenwirkung besitzen. Durch Betätigung des Schalters *Linie Nachstellen* gelangt das 1-Hz-Signal aus der Frequenzteilerkette auf den Polwender und damit erscheint am Ausgang des Pulsverstärkers ein Nachstelltakt von einer Sekunde Impuls und einer Sekunde Pause. Das Umschalten von Normalbetrieb auf Nachstellbetrieb und umgekehrt erfolgt über Verknüpfungsglieder in der Weise, daß am Ausgang und damit an den Nebenuhren immer Impulse genügender Länge ankommen. Zu kurze Impulse könnten eine Gangdifferenz der angeschlossenen Nebenuhren zur Folge haben. Durch Ersatz von nur zwei Bauelementen auf der Leiterplatte des Quarztaktgebers läßt sich dessen minütliche Impulsfolge in eine halbminütliche ändern. Weiterhin besteht durch eine abweichende Bestückung an nur zwei Stellen die Möglichkeit, am Ausgangspulsverstärker eine polwechselnde Sekundenimpulsfolge zum Betrieb von Sekunden-Nebenuhren zu entnehmen.

Ausgangspulsverstärker

Der Ausgangspulsverstärker, der die Schaltleistung zur Fortschaltung der angeschlossenen Nebenuhren aufzubringen hat, ist teils in integrierter und teils in diskreter Schaltungstechnik ausgeführt, wobei eine Betriebsspannung bis zu 15 V angelegt und ein Strom von maximal 70 mA entnommen werden kann. Dies entspricht dem An-

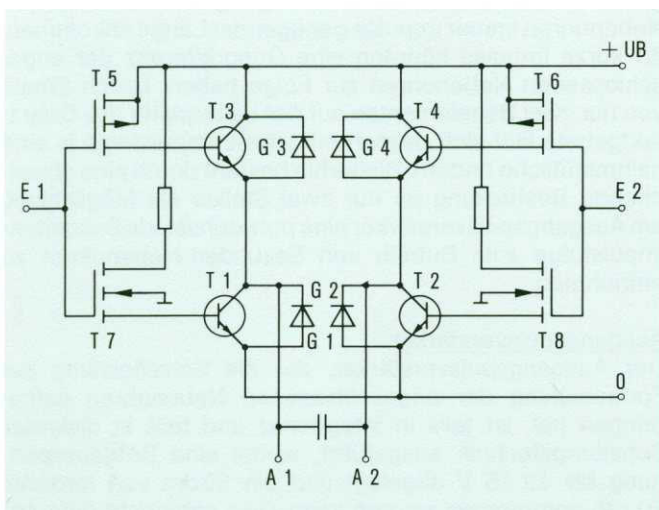
- 4 Schaltung des Ausgangspulsverstärkers
- 5 Leiterplatte des TN-Quartztaktgebers ohne Netztransformator und Batteriegehäuse

schlußwert von fünf Nebenuhrwerken, die bei einer Betriebsspannung von 12 Volt eine Stromaufnahme von je 12 mA aufweisen.

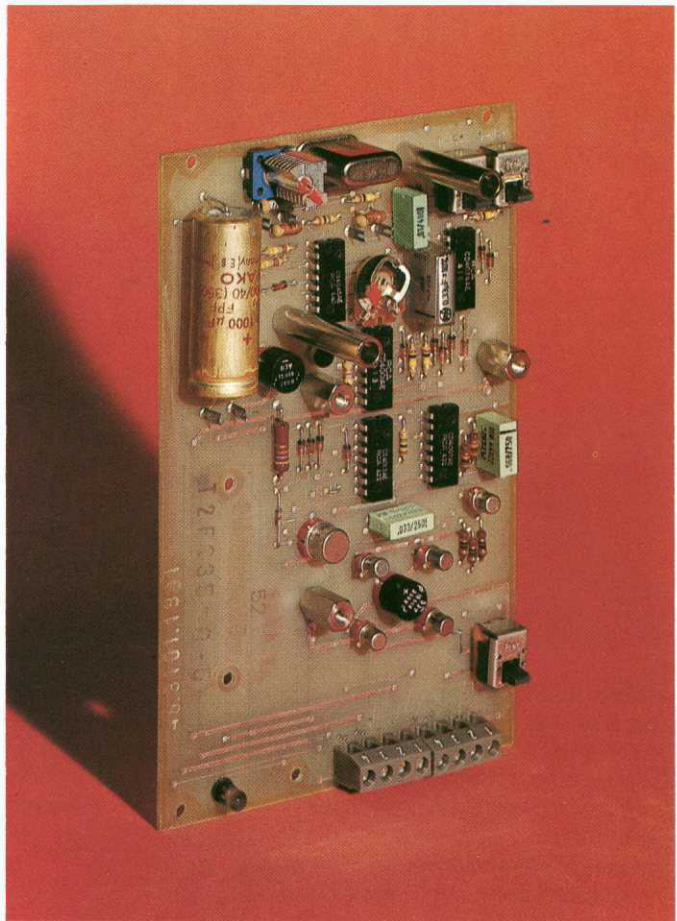
Bild 4 zeigt den vereinfachten Stromlaufplan. Die Transistoren T 1 bis T 4 übernehmen das Durchschalten der Betriebsspannung zu den Ausgangsklemmen, wobei die Stromrichtung davon abhängt, ob gerade die Transistoren T 1 und T 4 oder T 2 und T 3 in Abhängigkeit von den Eingangssignalen leitend werden. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß zu keinem Zeitpunkt ein Kurzschluß der Betriebsspannung über diese Transistoren möglich ist. Die Freilaufdioden G 1 bis G 4 speisen bei Impulsende die in den Nebenuhrwerken gespeicherte elektromagnetische Energie in die Spannungsquelle zurück. In den Impulspausen ist die Nebenuhrleitung über die leitenden Transistoren T 3 und T 4, sowie über die Dioden G 3 und G 4 kurzgeschlossen, so daß Störspannungen einzelne besonders empfindliche Nebenuhren nicht beeinflussen können. Eine elektronische Sicherung schützt die Halbleiter bei Überlastung und Kurzschluß. Mit einem Schalter lassen sich die Nebenuhren galvanisch von der Hauptuhr trennen.

Stromversorgung

Der Quartzaktgeber arbeitet mit einer Gleichspannung von 12 V, die aus dem Starkstromnetz über einen Transformator, einen Brückengleichrichter und einen Spannungsregler entnommen wird. Die Stromversorgung besteht aus einem schutzisolierten, kurzschlußfesten Transformator, einem Silizium-Gleichrichter, Siebkondensator und einer Span-



4



5

nungsstabilisierung. Die Spannungsstabilisierung umfaßt unter anderem eine Silizium-Z-Diode und einen Längsregeltransistor. Sie ist so ausgelegt, daß sie auch mit einer externen Gleich- oder Wechselspannungsquelle gespeist werden kann.

Für die Gangreserve kann der Quartzaktgeber mit drei 4,5-V-Trockenbatterien ausgestattet werden. Die Batteriespannung wird bei Ausfall der Netzspannung über zwei Silizium-Dioden eingespeist. Die Gangreserve beträgt mit diesen drei Batterien und fünf angeschlossenen Nebenuhren etwa 20 Tage.

Konstruktiver Aufbau

Sämtliche Bauelemente des Quartzaktgebers einschließlich Transformator und Batteriehalter sind auf einer einzigen

Leiterplatte mit den Abmessungen 101 mm x 157 mm untergebracht. Bild 5 zeigt die Bestückungsseite dieser Leiterplatte. Man erkennt links oben den Quarzoszillator mit Schwingquarz und Trimmerkondensator, rechts davon die beiden Schiebeschalter O-St zum Stellen der Frequenzteilerkette und N-St zum Nachstellen der angeschlossenen Nebenuhren. Der Schalter unten rechts dient zur galvanischen Trennung der Nebenuhren von der Hauptuhr. Darunter liegen die Anschluß-Schraubklemmen für die Nebenuhren und andere extern anschließbare Geräte. Links unten befindet sich eine Leuchtdiode als Netzspannungskontrolle.

Zusatzeinrichtung

Als Zusatz kann in den Quarztaktgeber eine Kontrollnebenuhr – Zifferblattgröße 4 x 4 cm – eingesetzt werden (Bild 1). Dies ist dann sinnvoll, wenn in der Nähe des Quarztaktgebers keine Nebenuhr zu sehen ist.

Technische Daten

Speisung

Netzwechselspannung 190 bis 250 V, 45 bis 60 Hz
Gangreserve durch 3 Stück Normalbatterien je 4,5 V, nach DIN 40868, Type IEC 3 R 12:
Bei 5 angeschlossenen Nebenuhren (60 mA) ca. 20 Tage
Stromaufnahme ohne Nebenuhren 2 mA $\pm$ 30%

Ausgang

Polwechselnde Minutenimpulse, Dauer 2 s
oder
polwechselnde Halbminutenimpulse, Dauer 1 s
Nachstellimpulse, 1 s Dauer und 1 s Pause
Zulässiger Ausgangsstrom 70 mA, entsprechend 5 Nebenuhren zu je 1000 Ohm Spulenwiderstand

Ganggenauigkeit

Gangänderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur:

von + 17 °C bis + 23 °C typ. $\pm 2 \times 10^{-6}$ *)

von + 4 °C bis + 36 °C typ. $\pm 1 \times 10^{-5}$

von – 10 °C bis + 70 °C typ. $\pm 4 \times 10^{-5}$

Alterung 5×10^{-6} nach DIN 45103

Betriebstemperaturbereich

Untere Grenztemperatur –10 °C

Obere Grenztemperatur dauernd + 55 °C, darüber hinaus:
4 Stunden täglich + 70 °C

Fernregulierung

Durch äußere Gleichspannung 0 V bis 12 V; erzielbare Frequenzänderung mindestens $\pm 1 \times 10^{-4} \triangleq 8,64$ s/d

Abmessungen

Höhe 188 mm, Breite 110 mm, Tiefe 97 mm. Gewicht ohne Batterien und ohne Kontrolluhr ca. 1000 g

*) $1 \times 10^{-6} = 0,087$ s/d

Literatur:

[1] Nezik D.; Rögner R.: Die TN-Quarzhauptuhr C mit integrierten MOS-Frequenzteilern. TN-Nachrichten (1974) 75, S. 51 – 54.

Das TN-Zeiterfassungssystem Tenocount

Gerhard Fischer

Noch vor der Jahrhundertwende wurden Arbeitszeiten mit eigens dafür geschaffenen „Zeituhr-Maschinen“ festgehalten. Besonders in Fabrik- und Handwerksbetrieben diente ursprünglich die sogenannte Stechuhr dem Prinzipal als unentbehrliches Instrumentarium der Pünktlichkeitskontrolle und zur Wahrung zeitdisziplinierten Verhaltens der Untergebenen im Betrieb.

Aus der Stechuhr, bei der durch Hebeldruck die Uhrzeit eingestochen und in einer Papierscheibe markiert wurde, entstand später die Stempeluhr mit Typendruckwerk. Sie ist im Prinzip bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben, wenngleich sie mit zunehmender „Mündigkeit“ der Arbeitnehmer und dem Wandel von Untergebenen zu Mitarbeitern über das Arbeitszeit-Registriergerät zum verfeinerten Zeitbuchungsautomaten weiterentwickelt wurde – eine Definition, die absolut der heute erreichten, vielseitigen Technologie dieser Geräte entspricht. Jetzt sticht, stempelt oder registriert auch kein Untergebener mehr, sondern der Mitarbeiter *bucht* seine Kommt/Geht- oder Anfang/Ende-Zeiten. Diese Zeitdaten dienen heute in den zunehmend differenzierteren Anwendungsbereichen primär als Nachweis oder Dokument für geleistete Arbeitszeit oder deren Beginn und Ende, unter anderem einer exakten Lohn- und Gehaltsabrechnung. Die so erstellten Zeitdatenbelege entsprechen insbesondere auch beim Erfassen der gleitenden und variablen Arbeitszeit den Bestimmungen der Arbeitszeitordnung (AZO), wonach unter anderem jede Umverteilung der Arbeitszeit für jeden Mitarbeiter und jeden Tag belegbar sein muß.

Aus diesen und anderen Gründen werden als Zeiterfassungssysteme – von EDV-orientierten Ausweisesystemen abgesehen – in der Mehrzahl nach wie vor Zeitbuchungsautomaten bevorzugt. Bei einer nicht unbedeutenden Minderheit der Anwender stoßen jedoch Zeitbuchungsautomaten – historisch bedingt – aus personalpsychologischen Gründen auf Ablehnung, weil ihnen trotz fortschrittlicher Erfassungs- und Auswertungstechniken aus jener Sicht noch immer der Eindruck einer Stech- oder Stempeluhr anhaftet, wie man sie nur aus Fabrikbetrieben zu kennen glaubt. Auch die mobile Zeiterfassungstruhe Tenocarth in modernem Büro-Styling mit eingebautem Gerät und Kartothek vermag diese teilweise vorhandenen Aversionen nur schwer zu beseitigen.

Aus dieser Situation heraus erwarben sich ab 1969 neben Zeitbuchungsautomaten auch Zeitsummenzähler-Systeme – insbesondere für das Erfassen von gleitenden und variablen Arbeitszeiten – einen beachtlichen, wenn auch nicht überwiegenden Marktanteil. Im Prinzip verfügt jeder Mitarbeiter bei Zählernsystemen über seinen eigenen, ihm zuge-

ordneten Zähler, den er selbst ein- und ausschalten kann. Dies geschieht bei den verschiedenen Systemen teils mit Schlüssel und teils mit Betriebsausweis. Während Schlüssel-systeme – unter Verzicht auf Betriebsausweise – einige Tausend Codierungen in Form von Schlüsselbart-Varianten zulassen, ermöglichen die bisher bekannten Ausweissysteme in der Mehrzahl nur 21, 35, 120 oder 256 Codierungen. Je nach Betriebsgröße können solch begrenzte Codiermöglichkeiten ausreichend oder unzulänglich sein, will man bei der Wahl eines Zählernsystems auch weitgehend die Sicherheit gegen Mißbrauch berücksichtigen. Dabei bieten auch Systeme mit während der Arbeitszeit im Zähler verbleibendem Ausweis nur eine bedingte Sicherheit gegen Mißbrauch oder Manipulation.

Nach eingehenden Marktbeobachtungen sowie Handling-Erfahrungen und Auswertungsanalysen mit vorhandenen Zählernsystemen entwickelte TN das Zeiterfassungssystem Tenocount, ein System mit speziellem, magnetisch codiertem Ausweis. Dieses damit am Markt einzigartige System verfügt über zwei hervorstechende Merkmale:

1. Mehr als eine Million Codiervarianten.
2. Zusätzliche Nutzung der Magnetausweise für Zutritts- und Benutzungsberechtigungen.

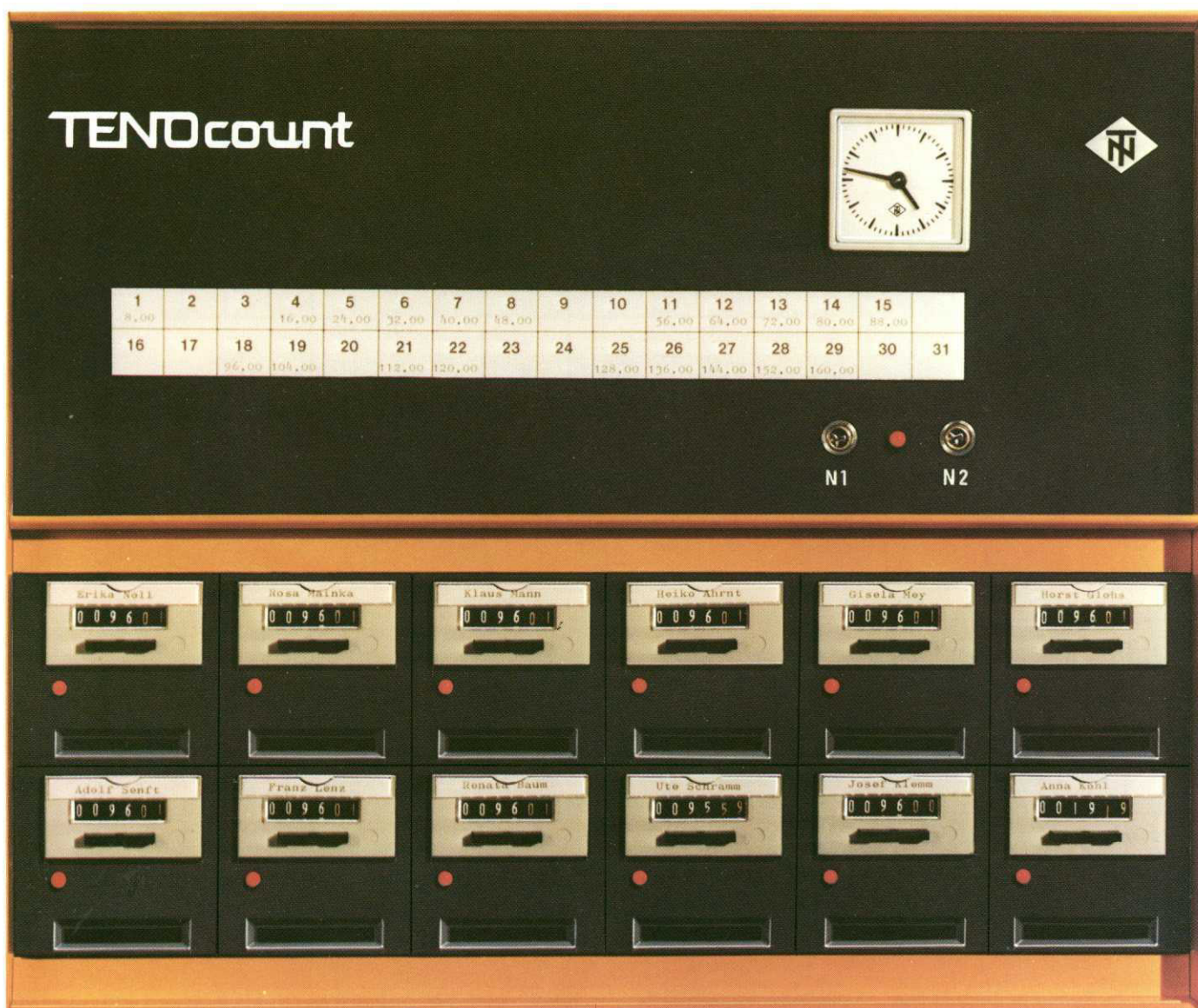
Diese beiden Leistungsmerkmale des Tenocountsystems können andere Zählernsysteme bis heute nicht bieten. Tenocount ist absolut fälschungssicher, das heißt, eine Zählerbeeinflussung durch Unbefugte ist ausgeschlossen. Außerdem bietet es mit der möglichen zusätzlichen Benutzung der Magnetausweise, und zwar für die in der Folge noch näher erläuterten betriebsorganisatorischen Funktionen, eine optimale Wirtschaftlichkeit.

Zentralmodul

Der Zentralmodul dient als Steuerorgan für maximal 48 Personalmodule (Bild 1 oben); er steht wahlweise als Zentralmodul U zum Anschluß an Uhrenanlagen und als Zentralmodul N mit Netztaktgeber, jeweils für Minutenimpulse zur Verfügung. Stromversorgung, elektronische Leiterplatte, Programmierereinrichtung mit einem oder zwei Stromkreisen, Analoguhr, Betriebsspannungs-Kontrollampe und Fortschalteinrichtung (N 1 und N 2) für Istzeit-Korrekturen sind die wesentlichsten Grundelemente eines Zentralmoduls.

Erweiterungsmodul

Der Erweiterungsmodul – gleiche Bausteingröße wie Zentralmodul – dient zur Aufnahme von maximal zwölf Personalmodulen (Bild 1 unten). Die Personalmodule sind im Erweiterungsmodul verriegelt und können nur mit einem Spe-



1

zialwerkzeug durch Beauftragte entnommen werden, zum Beispiel bei Versetzung eines Mitarbeiters in eine andere Abteilung. Nicht belegte Personalmodul-Plätze werden durch Blindmodule abgedeckt.

Mehrere Erweiterungsmodule bilden zusammen mit dem Zentralmodul beliebig in Wandmontage anzuordnende zentrale oder dezentrale Kompakteinheiten; zur Befestigung stehen entsprechende Winkelschienenansätze zur Verfügung (Bild 2).

Personalmodul

Der Personalmodul als Zeiterfassungselement eines Mitarbeiters enthält in einem Kunststoffgehäuse folgende drei wesentliche Funktionselemente (Bild 3):

Zähler mit Stunden/Minuten-Anzeige und verriegelter Nullstelltaste,

Magnetausweisleser – MAL,

Leiterplatte mit Schalter und Leuchtdiode.

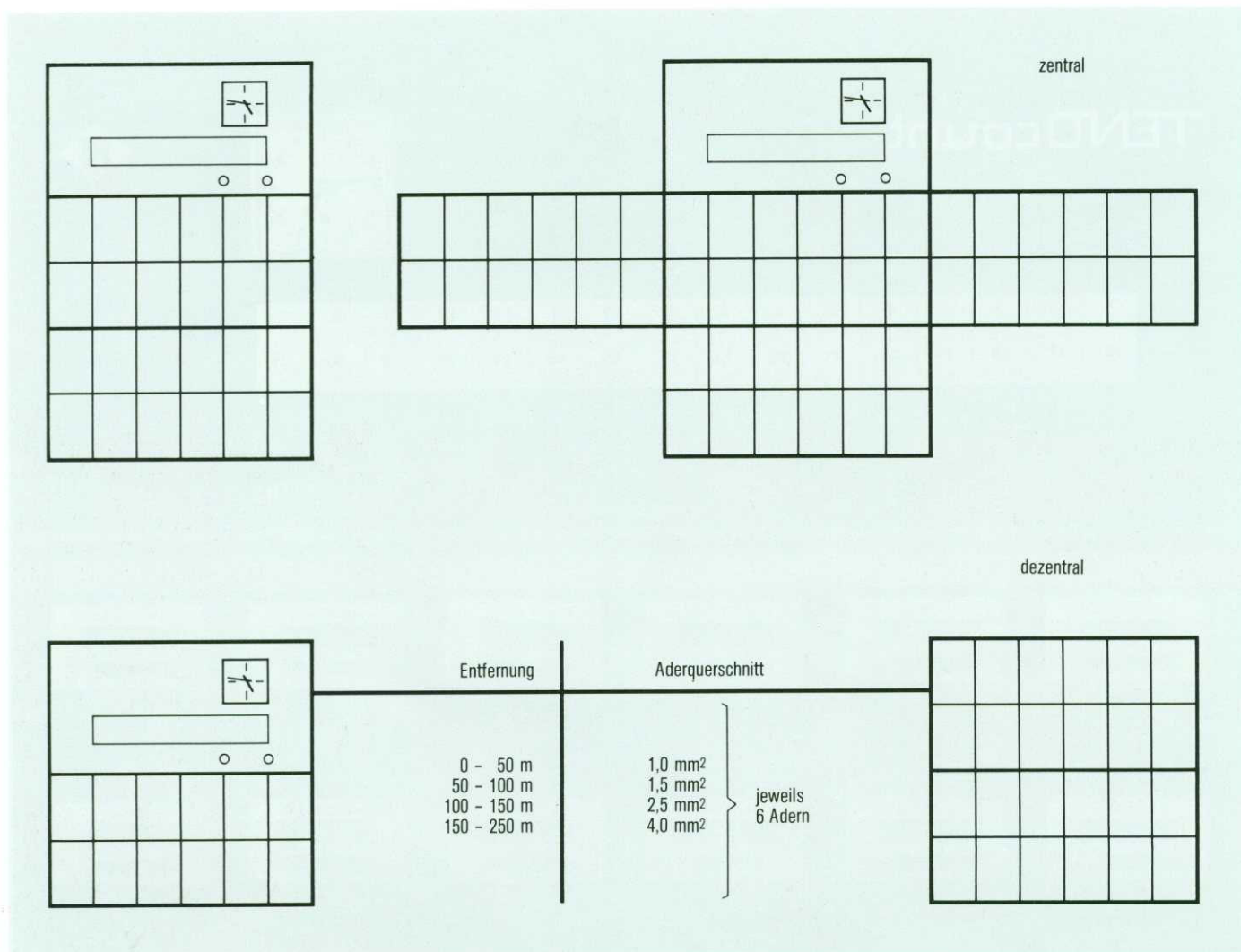
Auf der Frontplatte des Personalmoduls sind außer Zähler-sichtfeld, Nullstelltaste und Leuchtdiode noch eine Einschubvorrichtung für Namensschild sowie der Ausweis-schlitz angeordnet.

Normalerweise werden die Personalmodule durch die Pro-

grammsteuerung im Zentralmodul nur für die erforderliche Zeitzählung innerhalb fester oder gleitender Arbeitszeiten freigeschaltet. In den für eine Zeitzählung nicht vorgesehenen Zeiten nach spätestem Arbeitszeitende bis frühestem Arbeitszeitanfang – beispielsweise von 18 Uhr bis 7 Uhr – und in zählfreien Pausen können zwar die Personalmodule mit dem Ausweis eingeschaltet werden, die Zähler werden jedoch erst während der regulären Arbeitszeit aktiviert. Auch die Leuchtdiode bleibt zunächst ausgeschaltet, gibt jedoch bei Einsatz eines Blinkzusatzes im Zentralmodul – siehe Zusatzeinrichtungen und Systemperipherie – den Schaltzustand durch Blinken zu erkennen. Unabhängig davon kann aber bei Bedarf jeder Personalmodul durch Beauftragte von der Programmsteuerung getrennt und somit ununterbrochen zählfähig geschaltet werden, zum Beispiel für EDV-Personal, Teilzeitkräfte und andere zeitlich unregelmäßig Beschäftigte.

Tenocount-Ausweis

Der Tenocount-Ausweis ist – in Verbindung mit dem Magnet-ausweisleser des Personalmoduls – das besondere Merkmal des Tenocount-Systems (Bild 4). Er enthält zwei nebeneinander angeordnete Codierfelder. Ein Feld dient für eine



2

spezifische von über einer Million möglichen Magnet-Codierungen, das andere für eventuelle Ergänzungscodierungen für betriebsinterne Einrichtungen, zum Beispiel als Zugangsberechtigung in EDV-Räume, Labors, Lagerhallen, Werksküchen, Garagen, Parkplätze, Sicherheitsbereiche oder als Benutzungsberechtigung für Fotokopiereinrichtungen, Tankzapfsäulen, Maschineneinschaltungen. Mit Tenocount-Ausweisen können somit ergänzend zahlreiche innerbetriebliche, organisatorische Funktionen erfüllt werden. Bei der in dieser Richtung zunehmenden Nachfrage nimmt das Tenocount-System eine betont marktorientierte Position ein. Tenocount-Ausweise sind in drei Versionen einsetzbar:

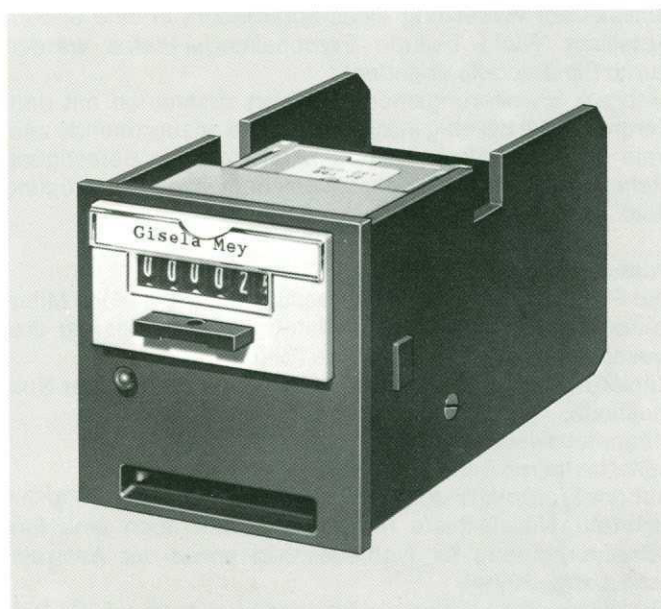
- nur mit Personalcodierung,
- mit Personal-und Ergänzungscodierung,
- nur mit Ergänzungscodierung.

Unbeabsichtigtes oder mutwilliges Löschen der Magnetcodierung ist praktisch unmöglich, da dies nur mit Spezial-einrichtungen geschehen könnte, die üblicherweise nicht zur Verfügung stehen.

Handhabung des Tenocount-Ausweises

Der Tenocount-Ausweis wird mit dem Sichtfeld nach oben in das Personalmodul bis zum ersten Anschlag – etwa 5 cm tief – zur Codierprüfung eingeführt. Diese Codierprüfung dauert nur Sekundenbruchteile. Stimmt die Codierung des Ausweises mit derjenigen des Magnetausweislesers über-

ein, so kann der Ausweis sofort bis zum zweiten Anschlag – etwa ein weiterer Zentimeter – durchgedrückt werden. Damit wird über den Magnetausweisleser der Schalter im



3

- 1 Tenocount Zentralmodul (oben) mit Erweiterungsmodul (unten)
- 2 Montagebeispiele für Tenocount
- 3 Personalmodul
- 4 Tenocount-Ausweis
- 5 Nachstelleinrichtung, davor Personalmodul



4

Personalmodul betätigt, der den Zähler entweder ein- oder ausschaltet. Nach dem Schaltvorgang wird der Ausweis abgezogen und verbleibt bei seinem Inhaber.

Den eingeschalteten Zustand des Zählers zeigt die Leuchtdiode innerhalb der programmierten Schaltzeiten, zum Beispiel in den Zeiten von 7 Uhr bis 12 Uhr und von 13 bis 17 Uhr, durch ständiges Leuchten an. Die Kennzeichnung eingeschalteter Zähler außerhalb der programmierten Schaltzeiten kann – wie schon erwähnt – durch Blinken der Leuchtdiode der betreffenden Personalmodule erfolgen.

Zusatzeinrichtungen und Systemperipherie

Blinkzusatz

Bei Verwendung des Blinkzusatzes, eingebaut in den Zentralmodul, wird der Effekt erzielt, daß außerhalb der programmgesteuerten Zählzeiten die Leuchtdioden der nicht ausgeschalteten Personalmodule blinken. Dies hat drei wesentliche Vorteile:

Vor programmgesteuertem Zählzeitbeginn mit dem Ausweis eingeschaltete Zähler beginnen zwar noch nicht zu zählen, signalisieren jedoch durch Blinken die Anwesenheit des Mitarbeiters. Mit Arbeitsbeginn fängt automatisch die Zeitählung an.

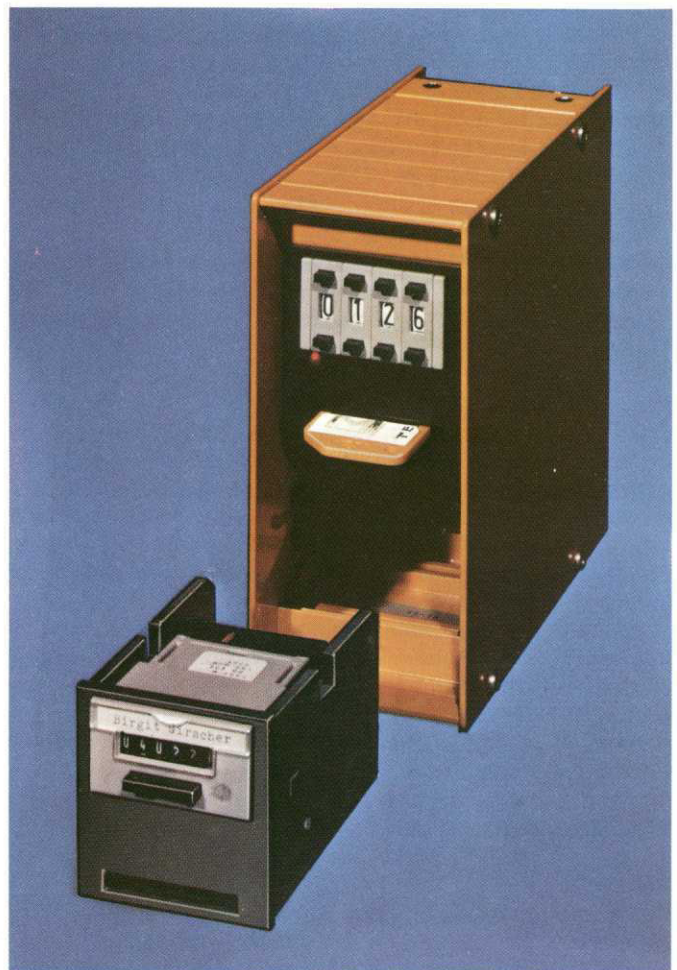
In Pausen, in denen die Zählzeit ebenfalls programmgesteuert abgeschaltet werden kann, blinken in diesem Falle

gleichfalls alle eingeschalteten Zähler und signalisieren damit ihren Schaltzustand, das heißt, sie geben eine Anwesenheitsübersicht.

Nach programmgesteuertem Zählzeitende blinken die Zähler derjenigen Mitarbeiter, die ihren Zähler nicht abgeschaltet haben, zählen jedoch selbstverständlich nicht weiter.

Nachstelleinrichtung

Die Nachstelleinrichtung dient zur Korrektur einzelner Personalmodule, beispielsweise bei Fehlzeiten infolge vergessenen Einschaltens, dienstlicher Abwesenheit, Urlaubs-, Krankheits-, Dienstreisezeiten, somit für die verschiedenen Istzeit-Berichtigungen (Bild 5). Bei Einsatz dieser Nachstell-



5

einrichtung erübrigen sich die manuellen und rechnerisch zeitraubenden Istzeit-Korrekturen über Zeitnachweis-Formulare weitgehend.

Das an das Lichtnetz anschließbare, transportable Gerät enthält einen Vorwahlzähler und einen Einschub für den Personalmodul, dessen Zählerstand berichtigt werden soll. Es wird durch den Beauftragten mit einem Sonderausweis nach Vorwahl der gewünschten Nachstellzeit und eingeschobenem Personalmodul gestartet und schaltet sich nach erfolgter Korrektur automatisch ab. Die Nachstellgeschwindigkeit beträgt ca. 1 Stunde in 3 Sekunden. Der Personalmodul kann im ein- wie im ausgeschalteten Zustand auf den gewünschten Zählerstand nachgestellt werden.

Leuchtdiodentableau

In Betrieben mit mehreren dezentralisiert angeordneten Tenocount-Erfassungsplätzen bieten Leuchtdiodentableaus, die zum Beispiel beim Pförtner, im Personalbüro oder beim Abteilungsleiter montiert sind, eine ständige optische Information über den Zählerzustand der angeschlossenen Personalmodule. Das Tableau enthält auf einer Frontplatte vier Sektoren mit je zwölf Leuchtdioden, dazu Einschubvorrichtungen für Namensschilder. Stromversorgung und Steuer-elektronik, die mit maximal 48 Personalmodulen verbunden werden können, vervollständigen das Gerät. Es ist im Gehäuse eines Erweiterungsmoduls für Tisch- und Wandmontage lieferbar.

Projektzeiterfassung

Das Tenocount-System ermöglicht auch ohne weiteres das Erfassen von Projekt-, Auftrags- oder Fertigungszeiten. Als Erfassungsplatz dient dazu ein Erweiterungsmodul mit einem Projektzeitzähler in Form eines besonders gekennzeichneten Zeitsummenmoduls und bis zu elf Personal-Projektzeitmodulen. Jedem der an einem Projekt beteiligten Mitarbeiter wird in diesem Erweiterungsmodul am Erfassungsplatz ein Personal-Projektzeitmodul zugeordnet. Damit erfaßt er individuell seine anteilige Arbeitsleistung an dem betreffenden Projekt. Die Summe der Zählimpulse aller am Projekt Beteiligten wird über eine eingebaute Schaltelektronik auf dem Projektzeitzähler erfaßt. Nach Beendigung des Projektes werden der Projektzeitzähler und die Personalmodule abgelesen und für die nächste Projektzeiterfassung auf Null gestellt.

Schaltmodul

Der Schaltmodul dient einer Zutritts- oder Benutzungsbe-rechtigung für besondere Betriebsräume, -bereiche und -einrichtungen, und zwar bei Türen in Verbindung mit elek-



6

trischen Türschließen (Bild 6). Er enthält einen Magnet-ausweislese für Ergänzungscodierung sowie eine Öff-nungssicherung, die zu einer Signalisierung gegen unbefug-tes Öffnen verwendet werden kann. Der Schaltmodul wird durch den Tenocount-Ausweis mit Ergänzungscodierung betätigt. Innerhalb eines Betriebes sind auch mehrere Schalt-module gleicher oder unterschiedlicher Ergänzungscodie-rung einsetzbar.

Für seine Anwendung gibt es zahlreiche Beispiele: Fertigungs-, Entwicklungs- und Lagerbereiche in Betrieben, Vorratsräume in Hotel- und Gaststättenbetrieben, Archive in Verwaltungen und Museen, Apotheken in Krankenhäusern, Großmarkt- und Lagerbetriebe, Kassenschalter- und Tresorräume, Großgaragen und Parkhäuser und in allen sonstigen Fällen, in denen Sonderberechti-gungen auf einfache Weise preiswert gelöst werden sollen.

Notstromversorgung

Sie bildet in dem Gehäuse eines Erweiterungsmoduls eine in sich geschlossene, gesonderte Baugruppe und über-

nimmt die Stromversorgung der Tenocount-Anlage bei Netzausfall. Es stehen zur Verfügung:

Notstromversorgung für	Zentralmodul	
	Anlagentyp U	Anlagentyp N
Batterie- und Ladeteil mit 2 Dry-Fit-Batterien zu je 12 V, 1,5 Ah	x	x
Leuchtdiodenwandler, wahlweise	x	x
Netztaktgeberwandler, erzeugt aus der Betriebsspannung von 24 V = eine Wechselspannung von ca. 10 V zur Versorgung des Netztaktgebers mit einer Frequenz von 50 Hz	—	x
Gangreserve bei 48 eingeschalteten Personalmodulen: <u>ohne</u> Leuchtdiodenwandler, das heißt ohne Zählerzustands- anzeige	10 h	5 h
<u>mit</u> Leuchtdiodenwandler, das heißt mit Zählerzustandsanzeige	4 h	2,5 h

Damit ist die Systemperipherie des Tenocount-Systems noch nicht erschöpft. Der Zentralmodul als Steuerorgan ist ferner ausgelegt:

für den Anschluß von Linienschreibern zur Dokumentation der mitarbeiterbezogenen Anwesenheits- bzw. Arbeitszeiten,
für Schichtzeiterfassung,
für weitere Schalt- und Programmfunktionen.

Tenocount 10

Für kleine Handwerks- und Gewerbebetriebe, Bank- und Sparkassenfilialen, Einzelhandelsgeschäfte, kurzum für Geschäfts- oder Arbeitsbereiche mit geringem Personalstand, können die Leistungsmerkmale des erweiterungsfähigen Tenocount-Systems vielfach nicht ausgenutzt werden. Um auch diesen Bedarfsfällen gerecht zu werden, wurde Tenocount 10 entwickelt.



7

In dem als Tischgerät ausgebildeten Gehäuse eines Erweiterungsmoduls sind als komplette Baugruppe Stromversorgung, Netztaktgeber und Schaltstufe untergebracht (Bild 7). Das Gerät ist nur für Netzanschluß vorgesehen. Die Frontseite enthält eine Leuchtdiode als Betriebsanzeige. Die verfügbaren elf Plätze können je nach Bedarf mit Personal- und Blindmodulen bestückt werden. Die Personalmodule sind ständig schaltfähig; eine Programmschalteneinrichtung ist bisher nicht vorgesehen.

Das Gerät kann nach Entfernen der vorgenannten Baugruppe jederzeit als reguläres Erweiterungsmodul eingesetzt werden, zum Beispiel bei Umstellung auf eine größere, erweiterungsfähige Tenocount-Anlage mit Zentralmodul.

Organisationsmittel

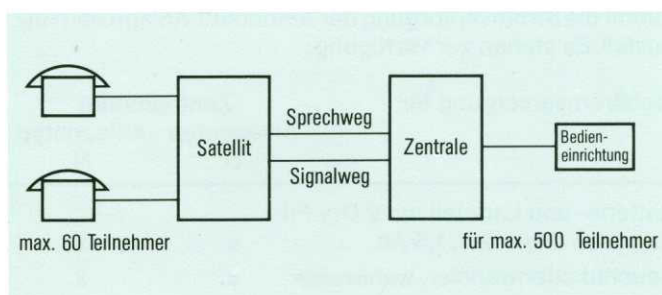
Für den Einsatz des Tenocount-Systems stehen ferner zahlreiche Organisationsmittel zur Verfügung, zum Beispiel Bedienungsanleitung, perforierte Bogen für Ausweisbeschriftung, perforierte Bogen für Personalmodul-Namensschilder, Zeitrachweisbogen für Monats- und Jahresabrechnung, Sollzeitkalendarium für das Erfassen gleitender Arbeitszeiten und Muster-Betriebsvereinbarungen für gleitende Arbeitszeiten mit Zählernsystemen.

Télé-Isolés – Ein zentrales Rufsystem zur Betreuung alter, alleinstehender Menschen

Dieter Engelhardt

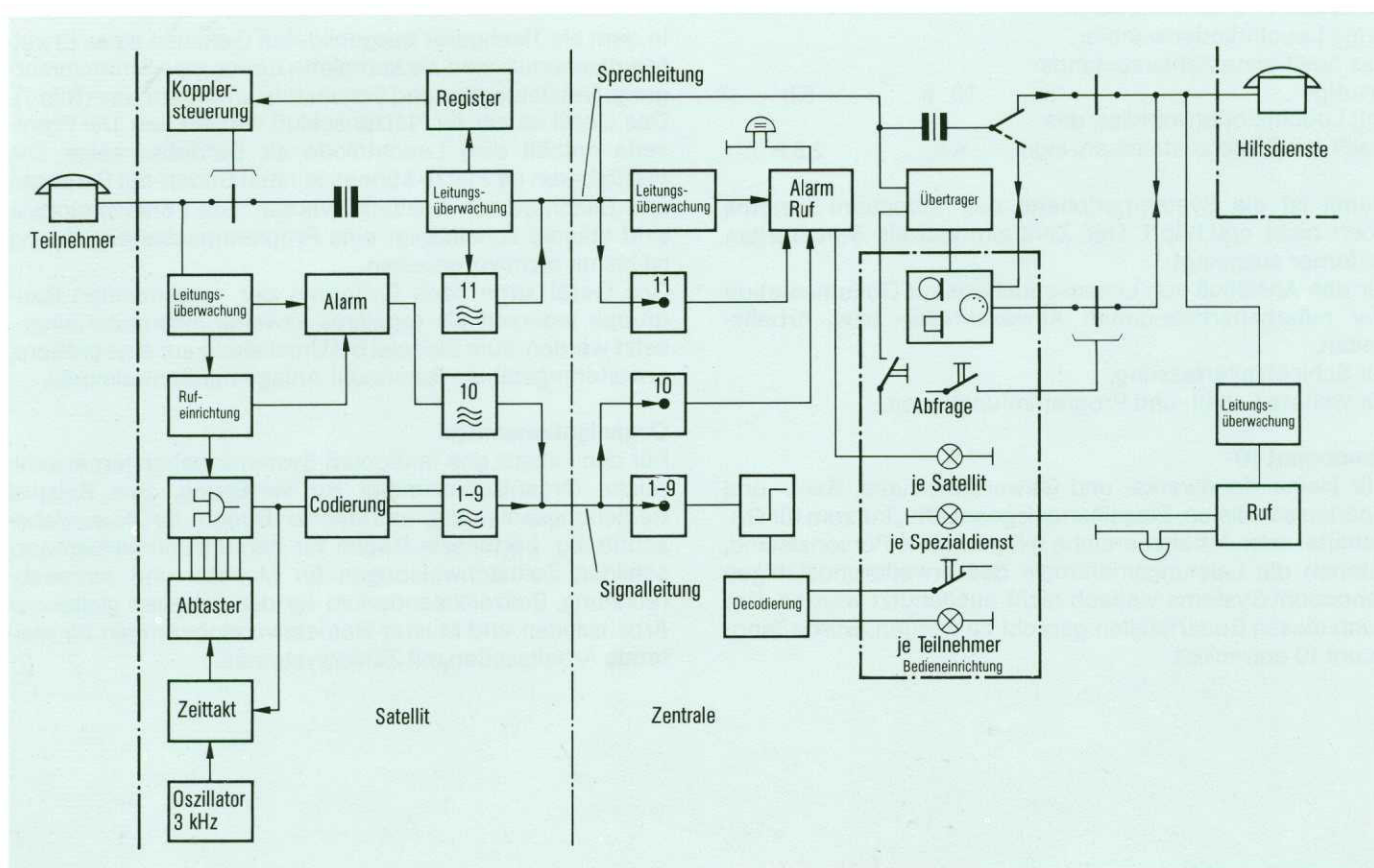
Die kommunale Planung hat bezüglich der Betreuung alter Menschen zu berücksichtigen, daß eine Unterbringung in Altersheimen sowohl aus finanziellen als auch aus psychologischen Gründen, nicht immer durchführbar ist. Dies trifft zumindest für einen großen Teil alter, alleinstehender Menschen zu, sofern es sich nicht um direkte Pflegefälle handelt. Tele Norma Brüssel entwickelte daher ein Konzept, das vorsieht, die alten Menschen in ihrer gewohnten Umgebung zu belassen und ihnen trotzdem die Sicherheit einer schnellen Hilfe über eine direkte Sprechverbindung zu geben. Die Ausrüstung mit einem normalen Fernsprechanschluß kam aus mehreren Gründen nicht in Frage:

Die Postverwaltung kann aus Leitungsgründen nicht die erforderliche Anzahl Anschlüsse zur Verfügung stellen. Das Wählen von Ziffern ist in Notsituationen nicht immer möglich.



1

Aus diesen Überlegungen resultierten die nachstehenden Forderungen, deren Bedingungen Tele Norma mit der Entwicklung des Systems Télé-Isolés erfüllte. Wichtige Kriterien des Lastenheftes waren unter anderem:



2

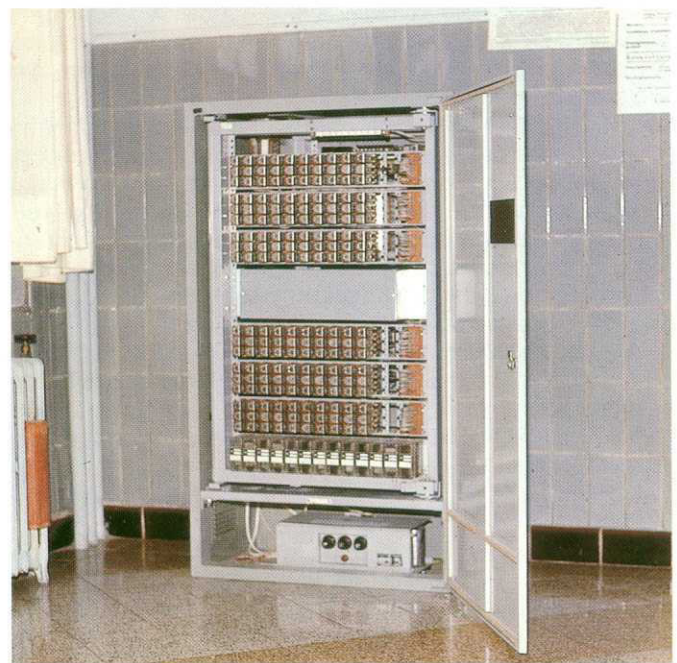
- 1 Übersicht des zentralen Rufsystems Télé-Isolés
- 2 Funktionsschaltbild
- 3 Abfragestelle
- 4 Satellit (Konzentrator) in Schrankbauweise

Möglichst einfache Bedienung der Sprechapparate durch die zum Teil körperlich behinderten Benutzer, Anschlußmöglichkeit zur Übertragung von Meßdaten, wie zum Beispiel EKG, geheimer Sprechverkehr für alle Teilnehmer zur Zentraleinrichtung, Störungen der Meldungsgeber sowie Leitungsstörungen sind automatisch bei der Zentraleinrichtung zu signalisieren, anstehende Rufe können nur nach vorheriger Abfrage gelöscht werden, Modulbauweise mit steckbaren Baugruppen und der Möglichkeit, neue Entwicklungen zu adaptieren.

Funktion

Um die im Lastenheft festgelegten Leistungsmerkmale erfüllen zu können, wurde auf die verschiedenen, im Hause TN bereits angewandten Techniken zurückgegriffen. Die Gleichstrom-Linien-Überwachung der Leitung zur Sprechstelle ist vereinfacht vom GLU-System der Meldetechnik übernommen. Als Sprechstelle ist ein Hausfernsprecher Rapidofon installiert. Beim Abheben des Handapparates wird die Leitung umgepolt und dies als Meldung in der Zentrale erkannt. Wesentlich hierbei ist, daß der Apparat so geschaltet ist, daß beim Teilnehmer auch bei abgehobenem Handapparat ein Ruf von der Zentrale ankommen kann. Dies ist wichtig, damit bei eventuellen Fehlbedienungen seitens der Benutzer unnötige Einsätze der Hilfsorgane vermieden werden.

Übersicht und Funktionsschaltbild (Bild 1 und 2) zeigen den Aufbau des Systems. Der Satellit mit Relais- und Elektronikbaugruppen dient im wesentlichen als Konzentrator. Hieran können maximal 60 Teilnehmer angeschlossen



4

werden. Das Herz des Satelliten ist neben der Linienüberwachung der Anruferkennung. Er arbeitet mit einer Frequenz von 3,3 kHz und tastet ständig den Zustand aller Teilnehmer ab. Liegt eine Zustandsveränderung vor, so wird der Teilnehmer identifiziert und ein Signal in Form eines Frequenzcodes von drei aus neun verfügbaren Frequenzen über eine Signalleitung zur Zentrale übertragen. Die Frequenzübertragung erfolgt mit Bausteinen des TN-Tonfrequenzsystems T 24. Der Frequenzcode wird mit einer Taktzeit von 40 ms so lange der Zentrale angeboten, bis abgefragt wird. Die Abfragestelle besteht aus einem Vermittlungstisch üblicher Bauart (Bild 3). Jedem Teilnehmer ist eine eigene Bedienungstaste zugeordnet. Des weiteren ist pro Satellit ein Sprechweg vorhanden, der gezielt belegt werden kann. Liegt bei der Zentrale ein Anruf vor, so wird die Zuordnung des Teilnehmers zu seinem Satelliten erkannt, und die Bedienungsperson kann durch Belegung dieser Sprechleitung und durch Wählen der angezeigten Teilnehmernummer rückwärts eine Gesprächsverbindung aufbauen. Nach der Wahl der Teilnehmernummer wird im entsprechenden Satelliten über einen Multireed-Koppler der rufende Teilnehmer angeschaltet und die Gesprächsverbindung hergestellt. Der anrufende Teilnehmer kann nun der Bedienungsperson seine Wünsche bekanntgeben. Hierzu stehen auf mehreren



3

Sonderleitungen die Hilfsdienste wie Polizei, Feuerwehr, Krankenhaus, Arzt, gemeinschaftliche Küchenverpflegung zur Verfügung. Der Teilnehmer kann direkt mit einem der Hilfsdienste verbunden werden.

Sollte auf der Teilnehmerleitung aus irgendwelchen Gründen eine Leitungsstörung, etwa Kurzschluß oder Unterbrechung, vorliegen, so wird zunächst in der Zentrale ein normaler Anruf ausgelöst. Bei der Abfrage kann die Bedienungsperson durch besondere Signalisierung den Störfall erkennen und den technischen Service informieren. Die beiden Hauptleitungen zwischen Satellit und Zentrale werden durch eine Pilotfrequenz überwacht. Bei Ausfall der Signalleitung ist eine zeitweise Umschaltung der Sprechleitung als Signalleitung möglich. Bei Störungen in der Einzelsignalisierung kann man durch Belegen des Sprechweges zum Satelliten und Wählen einer Null automatisch den anrufenden Teilnehmer anschalten.

Aufbau

Der Satellit, dessen Baugruppen in einem Schrank mit den Maßen 1296 x 760 x 470 mm untergebracht sind, enthält die Leitungsüberwachung und den Anruferkenner (Bild 4). Die Elektronik ist in TTL-Technik auf Leiterplatten ausgeführt. Je zehn Teilnehmern sind eine GLU-Relaischiene, eine

Großleiterplatte für die Anruferkennung sowie eine Baugruppe Frequenzcodierung zugeordnet. Die Stromversorgung ist für 24 V ausgelegt. Der Elektronikteil wird über spezielle Spannungswandler mit 5 V = gespeist. Die Durchschaltung der Teilnehmer zur Zentrale übernimmt ein Multireed-Koppelblock mit 10 x 11 Koppelpunkten. In der Zentrale – Maße 1738 x 760 x 470 mm – ist der Empfangsteil mit dem TN-Tonfrequenzsystem T 24 eingebaut und für je drei Teilnehmer eine Leiterplatte zur Signalisierung vorhanden. Hinzu kommen die Übertragungen für Sonderleitungen und die Relaiseinrichtung für den Bedienungsplatz.

Zusammenfassung

Mit den aufgeführten Leistungsmerkmalen der Zentrale hat Tele Norma ein System entwickelt, das den Ansprüchen an Sicherheit und Bedienungskomfort bei der Betreuung alter Menschen voll gerecht wird. Das System ist seit geraumer Zeit in der Stadt Lüttich mit inzwischen sechs Satelliten in Betrieb; weitere fünf Satelliten werden zur Zeit gefertigt und installiert. Das Interesse anderer Städte in Belgien an diesem System ist sehr rege. Der bisherige Einsatz hat gezeigt, daß ein solches System für die Betreuung alter Menschen in der heutigen Zeit eine echte Verbesserung bedeutet.

Die neue TN-Makleranlage SL 101

Heinz Tron

Die spanische TN-Tochtergesellschaft Tele Norma Española hat eine Makleranlage entwickelt, die sich besonders für den Einsatz in Börsenabteilungen von Banken, Maklerbüros, Fluggesellschaften, Reisebüros, Taxibetrieben, Großhandlungen, Versandhäusern und in Auskunftsstellen von z. B. Eisenbahngesellschaften eignet. Sie trägt die Bezeichnung Makleranlage SL 101.

Alle Leitungen der Makleranlage SL 101 können über alle Abfrageplätze im Vielfach geschaltet werden; somit kann jeder Teilnehmer Zugriff zu allen Leitungen haben. Für jede Leitung sind an jedem Abfrageplatz zwei Leuchttasten vorhanden zum Abfragen und Belegen der Leitung und zum Auslösen der in Haltestellung befindlichen Leitung. Über diese Leuchttasten wird auch der jeweilige Betriebszustand der Leitung angezeigt. Mit der gemeinsamen Trenntaste werden alle Verbindungen ausgelöst.

Jeder Teilnehmer kann gleichzeitig mehrere Leitungen belegen. Zwischen den einzelnen Verbindungen kann beliebig oft gemakelt werden. Die wartenden Teilnehmer können nicht mithören.

Für den internen Sprechverkehr der Teilnehmer der Makleranlage SL 101 können ein gemeinsamer oder mehrere separate Sprechwege vorgesehen werden. Die Teilnehmer rufen sich untereinander durch Tastendruck.

Bei Einsatz der Makleranlage SL 101 als Erstnebenstellenanlage sind Anschlußorgane für folgende Leitungsarten, zu denen ein Teil oder alle Teilnehmer Zugriff haben können, anschaltbar: Amtsleitungen, Querverbindungsleitungen zu anderen Nebenstellenanlagen, Nebenanschlußleitungen zu außenliegenden Nebenstellen, z. B. in anderen Banken, in Reisebüros, in Hotels u. ä.

Bei Einsatz der Makleranlage SL 101 als Zweitnebenstellenanlage werden anstelle der Amtsleitungen Nebenanschlußleitungen der Erstnebenstellenanlage aufgelegt. Die Abfrageplätze der Makleranlage sind dann Zweitnebenstellen. Entsprechend den jeweiligen besonderen Anforderungen des Benutzers kann die Makleranlage SL 101 mit zusätzlichen Einrichtungen versehen werden:

Der Aufsichtsplatz hat die Funktion eines normalen Abfrageplatzes und ist darüberhinaus mit Einrichtungen zur Überwachung der Betriebszustände und des Verkehrsablaufes ausgestattet.

Sind alle Abfrageplätze besetzt und stehen weitere Anrufe an, so können diese solange im Wartefeld gespeichert werden, bis Abfrageplätze frei sind.

Für die Wahl abgehender Verbindungen können die Abfrageplätze mit Zahlengabertastatur ausgerüstet werden. Mit einem Rufnummerngeber können häufig benötigte Verbindungen mit einem Tastendruck hergestellt werden.



Über eine Mithör- und Mitsprecheinrichtung schaltet sich der Aufsichtsplatz in Gespräche der Abfrageplätze als Zeuge oder unterstützend ein.

Die Makleranlage SL 101 kann mit einer Konferenz-einrichtung ausgestattet werden; dabei können mehrere Abfrageplätze und bis zu vier Amtsleitungen in eine Konferenz einbezogen werden.

Die pro Amtsleitung und Abfrageplatz anfallenden Gebühren können über Gebührenzähler erfaßt werden.

Die Makleranlage SL 101 ist hinsichtlich der Anzahl der Leitungen und Abfrageplätze beliebig erweiterbar. Sämtliche Baugruppen sind steckbar ausgeführt und in einem raumsparenden Schrankgehäuse zusammengefaßt. Die Anschlußkabel der Abfrageplätze sind ebenfalls steckbar. Dies ermöglicht eine zeitsparende Montage am Aufstellungsort und eine Erweiterung der Anlage ohne Betriebsunterbrechung. Abhängig von der Größe der Anlage und den Anforderungen an die Arbeitsplätze werden diese als Tischapparate oder als Einbauplate ausgeführt.

Die neue Makleranlage SL 101 entspricht den Ausstattungs-vorschriften der Compania Telefónica Nacional de España (spanische Fernmeldebehörde) und kann im Nummernschalter- und in Tastenwahlausführung geliefert werden. Sie wird von der Tele Norma Madrid gefertigt.

Die Makleranlage SL 101 wurde unter anderem eingesetzt bei der BANCO DE SANTANDER, der BANCO HISPANO AMERICANO, dem Devisenmakler FINACOR, der Fluggesellschaft IBERIA und der AEG-Niederlassung Madrid.

Eine der größten Anlagen ist bei der Fahrplanauskunft der spanischen Staatsbahn RENFE in Betrieb. Diese zentrale Auskunftsstelle für den Großraum Madrid befindet sich in dem neuen Bahnhof Chamartín im Nordwesten Madrids, einem der modernsten Bahnhöfe in Europa. Jeder der 30 Auskunftsplätze und der Aufsichtsplatz verfügen über einen Abfrageapparat mit Zugriff zu 30 ankommenden Amtsleitungen und über ein Datensichtgerät. Über dieses Sichtgerät können alle in einem Rechner gespeicherten Fahrplandaten abgefragt werden. In den Hauptverkehrsstunden sind alle Abfrageplätze besetzt, in den Nachtstunden in der Regel drei bis fünf. Die RENFE bietet damit einen 24-Stundendienst. Die Tag und Nacht besetzte Aufsicht überwacht den Verkehrsablauf, sorgt für jederzeit ausreichende Besetzung der Abfrageplätze und greift oft auch selbst helfend in die Gespräche ein.

