

JAHRGANG 1965



NACHRICHTEN

DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

MESSE-AUSGABE

HEFT
64

Herausgeber:
Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

Für den Inhalt verantwortlich:
Dipl.-Ing. Ernst Uhlig, Frankfurt a. M.

Schriftleitung:
Gerard Blaauw, Frankfurt a. M.

Graphische Gestaltung:
Max Bittrof, Frankfurt a. M.

Klischees:
Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Druck:
Georg Stritt & Co., Frankfurt a. M.

Lichtbilder:
Hauschild, Hannover
Niebuhr, Hamburg
Schade, Frankfurt a. M.
Suchefort, Bremen

NACHRICHTEN

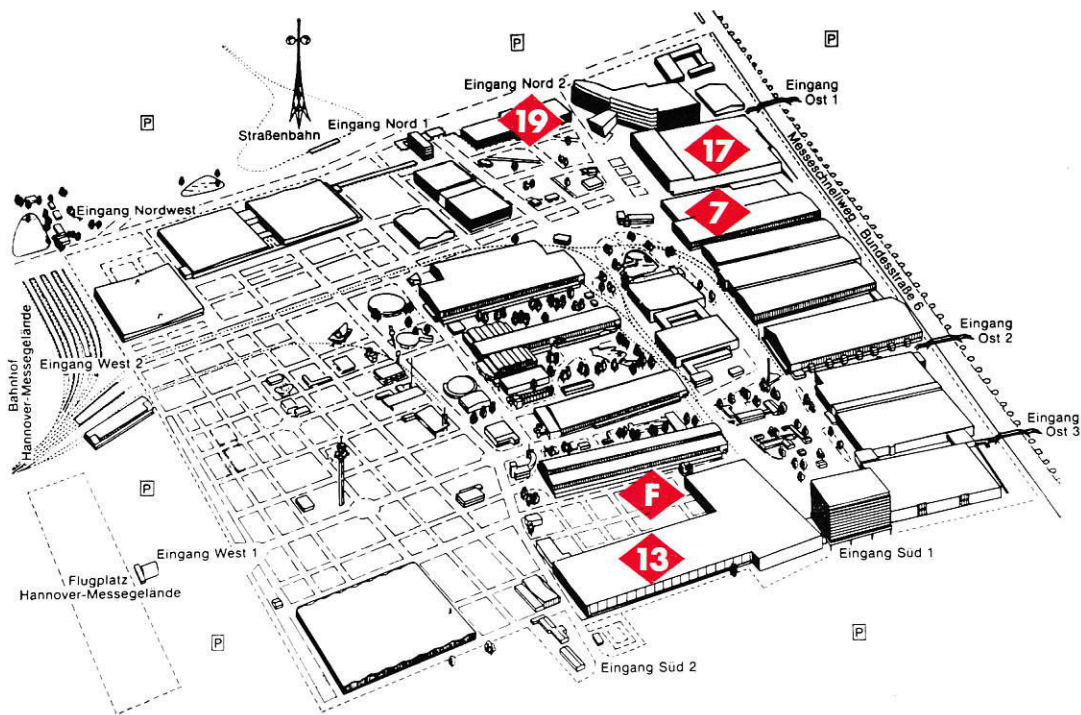
JAHRGANG 1965 · HEFT 64 · SEITE 1-64

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. TN zum zwanzigsten Male auf der Hannover-Messe von Klaus Günther	3 - 6
2. Neuer Fernsprech-Tischapparat Modell E 3 von Herbert Hofmann und Heinrich Vial	7 - 14
3. TENOCODE - das TN-Kodewahl-Verfahren in Universal-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W von Arthur Keßler und Karl Wiedemann	15 - 22
4. Das FSK-Relaisendamt von Gerd Bollmus und Rudolf Schubert	23 - 30
5. Spielzeituhrenanlage für die Stadthalle der Stadt Bremen von Erich Gentsch, Günther Merlin und Alfred Unger	31 - 34
6. Neue Polizei-Notruf-Empfangszentrale für die Messestadt Hannover von Wolfram Höhle	35 - 36
7. Das TN-Bausteinsystem TENODAT 1000 von Hanns-Karl Tronnier	37 - 43
8. Ein einfaches Meßwert-Übertragungssystem mit ferngespeistem Tonsender von Karl Hanowski und Albert Seidl	44 - 46
9. Eine Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplex- System von Werner Six	47 - 49
10. Das Universal-Fernwirkssystem 1800 von Gert Heidel und Werner Six	50 - 58
11. Die TN-Cafeteria, ein automatisches Büfett mit tech- nischen Raffinessen für das Gaststättengewerbe von Walter Stute	59 - 64



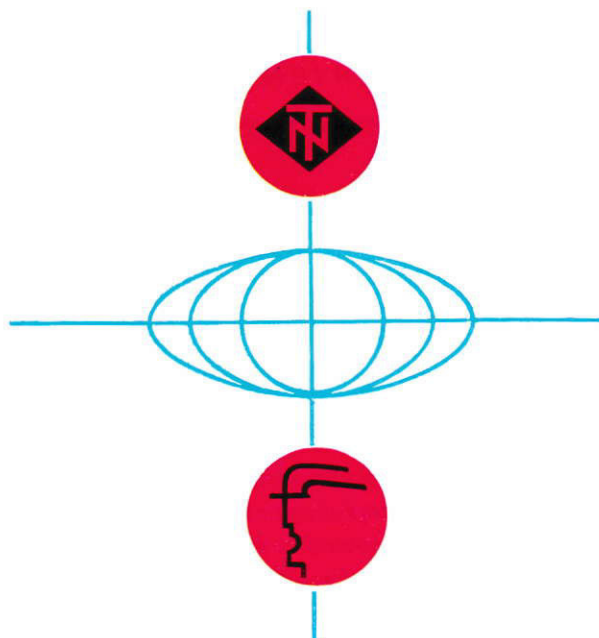
TELEFONBAU UND NORMALZEIT AUF DER HANNOVER-MESSE 1965



Der neue TN-Pavillon

- 13** Halle 13, Stand 226/231
Fernsprechtechnik
- F** Freigelände, Pavillon 21/31
Uhren-, Melde-, Fernwirk-
und Datentechnik
- 19** Messehaus 19, Stand 0-F-1
Batterieuhren
- 7** Halle 7, Stand 106/307
Verkaufsautomaten
- 17** Halle 17, Stand 2703/2802
Postalia-Frankiermaschinen





TN zum zwanzigsten Male auf der Hannover-Messe

von Klaus Günther

DK 061.43:62 (43-2.27)

Auf der Hannover-Messe 1965 stellt Telefonbau und Normalzeit — nun schon zum zwanzigsten Male — Geräte und Anlagen aus ihrem breiten Vertriebsprogramm vor. Der 1964 neuerbaute Pavillon 21/31 auf dem Elektro-Freigelände zwischen den Hallen 1 und 13 ist wiederum der Uhren- und Melde-technik, der Fernwirk-, Daten- und Übertragungstechnik vorbehalten. In diesem Jahr erhält auch der Stand 226/231 in der Halle 13 ein „neues Gesicht“. Eine offene Rasterdecke mit Leuchtbändern sowie die im Pavillon bereits bewährte Tafelbauweise gestatten es, den Ausstellungsteil „Fernsprechtechnik“ den Interessenten noch übersichtlicher zu präsentieren.

Amtstechnik

Aus dem Bereich der Amtstechnik zeigt TN eine Fernschreibvermittlung, das FSK-Relais-Endamt und ein Verkehrsmeßgerät. Schaubilder erläutern die Arbeitsprinzipien der drei Ausstellungsgruppen.

TN liefert Vermittlungseinrichtungen für alle Arten nationaler und internationaler Fernschreib-Netze. Ein großes Landesnetz wird augenblicklich aufgebaut. Der gezeigte kleinste Typ einer TN-Fernschreib-Vermittlung ist für 6 abgehende und 10 ankommende oder 25 doppelgerichtete Teilnehmer

vorgesehen. Der Betriebszeichensender arbeitet vollelektronisch und kann 7 verschiedene Betriebszeichen abgeben. Die leicht auswechselbaren Baueinheiten sowie die Kabel zwischen den Schränken größerer Vermittlungen sind steckbar. Einfach- und doppelgerichtete Teilnehmerschaltungen nehmen die zweiadrigen Anschlußleitungen auf, werten die Betriebskriterien aus und sorgen für die Speisung der Teilnehmerstation.

Die Fernschreibzeichen werden im Einfach-Strombetrieb gesendet und empfangen. Die Fernleitungs-Übertragungen arbeiten auf der Leitungsseite im Doppel-, auf der Vermittlungsseite im Einfach-Strombetrieb. Die Umsetzung Doppelstrom/Einfachstrom wird nur am Anfang und Ende eines Verbindungsweges vorgenommen.

Das FSK-Relais-Endamt, eine selbständig arbeitende örtliche Fernsprech-Vermittlungsstelle, wird in einem Aufsatz dieses Heftes ausführlich beschrieben. Ebenso ist dem Verkehrsmeßgerät für Verkehrsmessungen in Fernsprech- und Fernschreibämtern ein Aufsatz im Heft 63 gewidmet.

Nebenstellentechnik

Im repräsentativen Querschnitt stellt TN verschiedene Anlagen der Fernsprech-Nebenstellentechnik mit weiteren Verbesserungen und Neuheiten vor.

Aufbau und Vermittlungstisch einer großen Wähl-Nebenstellenanlage der Baustufe III W werden gezeigt. Wichtige Merkmale sind der schnelle Verbindungsaufbau, die große Betriebssicherheit, der geringe Wartungsaufwand und eine lange Lebensdauer der Bauteile. Viele Ergänzungen – im Betrieb vorgeführt – erhöhen den wirtschaftlichen Nutzen. Besonders zu erwähnen: die zentrale Gebührenerfassung zur vollautomatischen Auswertung in datenverarbeitenden Anlagen und die Anrufverteilung für den ankommenden Amtsverkehr.

Aus dem Bereich der bewährten, betriebssicheren Leuchttasten-Universal-Zentralen mit Steckbaugruppen wird auf dem Messestand die Zentrale der Baustufe II E im Betrieb gezeigt. Die ausreichende Platzreserve für vielfältige Ergänzungen kommt hier besonders den individuellen Wünschen des Kunden entgegen.

Mit den wählerlosen FSK-Universal-Zentralen der Baustufe II liefert TN eine Technik, die auch unter erschwerten Betriebsbedingungen höchsten Ansprüchen gerecht wird. Die im Koppelfeld und in den Sprechstromkreisen eingesetzten, in Glas eingeschmolzenen und hermetisch abgeschlossenen Flach-Schutz-Kontakte (FSK) bedeuten einen beachtlichen Fortschritt in der Fernsprechtechnik, denn sie garantieren auch in verunreinigter Atmosphäre hohe Übertragungsgüte. Im Betrieb gezeigt werden die Zentralen der Baustufe II G und der Baustufe II B/C, die für Intern-Tastenwahl eingerichtet ist. Hier kommt die schnelle Durchschaltung der FSK-Koppelfelder voll zur Geltung.

Vorgestellt werden ferner die TN-Tastenwahlapparate, der neue Vermittlungsapparat für die Baustufe II G, ein neuer Einbau-Wandapparat, die Postmodelle 611 und 612 sowie – als besondere Neuheit – der TN-Fernsprech-Tischapparat Modell E 3, dessen Aufbau und Funktion ausführlich in diesem Heft abgehandelt sind.

In übersichtlicher Weise werden an einem Funktionsschaubild die Merkmale und Vorzüge der TN-Vorzimmertechnik demonstriert. Diese Fernsprecheinrichtungen, die vor allem dazu dienen, die Büroarbeit rationell zu erledigen, werden außerdem im Betrieb vorgeführt: Vorzimmeranlagen, Schnellruffapparate, Freisprecheinrichtung, Telefonlautsprecher TENOVox, Klangruf.

Bauelemente

In Halle 13 und im Pavillon stellt TN in einer geschlossenen, übersichtlichen Auswahl ihr Vertriebs-

programm „Bauelemente“ vor. Aus verschiedenen Teilgebieten werden einzelne Bauelemente und komplette Baugruppen gezeigt: Relais (z. B. das millionenfach bewährte TN-Ovalrelais); Flach-Schutz-Kontakte und FSK-Relais (11 Typen unterschiedlicher Bestückung für Druckschaltplatten und Relaisbahnen) sowie FSK-Haftrelais; Wähler (Drehwähler und Viereckwähler mit dem TN-Wälzankerantrieb); Tasten und Schalter (z. B. Leuchttasten und Steuerquittierschalter); Mosaik-Baugruppen (quadratische Bausteine für Mosaik-Schaltbilder); Tonsteuersysteme; Lampen und Verteiler; Prüf- und Justiergeräte.

Uhrentechnik

Im Pavillon 21/31 zeigt TN einen Querschnitt durch das Vertriebsprogramm des Sektors „Uhrentechnik“: unter anderem eine große Uhrenzentrale, bestimmt für eine deutsche Fernsehanstalt; eine Hauptuhr in einem Gehäuse mit eingebauter Stromversorgung; Rationalisierungsanlagen für Fertigung und Reparatur; eine Turmuhr; ferner verschiedene Nebenuhren-Modelle, Tonfrequenzüberwachung für Nebenuhren, Suchuhrenanlage, Weltzeituhr, Werbe-Außenuhr, Werbe-säule, Kreiseluhr.

Ein weiterer Schritt zu vereinfachter Lohnabrechnung bedeutet das neue Arbeitszeit-Registriergerät Perforator „Pikkolo“ (Eingangskontrolle) in Verbindung mit dem Perforator „Trabant“ (Ausgangskontrolle). Mit diesen Geräten wird effektive Arbeitszeit gestempelt, d. h. die „reine“ bezahlte Zeit. Es entfällt das mühevoll Ermitteln der tatsächlichen Arbeitsstunden des einzelnen Arbeitnehmers – auch für Unternehmen mit Schichtbetrieb! Die Stempelkarten lassen sich jetzt für monatliche Lohnabrechnung verwenden.

Für den Einsatz in der Industrie ist die von TN entwickelte Programmschaltanlage besonders geeignet. Sie führt eine Vielzahl von minütlich, stündlich, täglich und wöchentlich wiederkehrenden Schaltvorgängen vollautomatisch aus und übernimmt außerdem jede Art der Signalgabe. Jeder Stromkreis (max. 11 oder 17) ist mit einer täglich unterschiedlichen Programmfolge zu schalten.

Meldetechnik

Im Rahmen des Ausstellungsprogramms im Pavillon werden für den Bereich „Meldetechnik“ fünf Gefahrenmeldeanlagen für unterschiedlichen Einsatz gezeigt.

Die Wirkungsweise der Überfall- und Einbruch-Meldeanlage zur Sicherung von Leben und Sachwerten bei Tag und Nacht wird an verschiedenen Sicherungsarten demonstriert.

Mittelpunkt einer Feuer-Nebenmelderanlage bilden die Wärmemelder und Ionisationsfeuermelder, die als „stumme Wächter“ Gebäude und Räume automatisch überwachen. Der Alarm kann auch von Hand über Druckknopfmelder – auch explosionsgeschützte – ausgelöst werden.

Für den Einsatz im öffentlichen Bereich werden ausgestellt: eine Feuermelde- und Alarmierungsanlage für Städte und Gemeinden mit freiwilliger Feuerwehr, eine Feuermeldeanlage nach dem Gleichstrom-Linien-Umpolungssystem (GLU) sowie eine Sirenen-Steueranlage für sechs Signalarten.

Fernwirktechnik

Auf dem Sektor „Fernwirktechnik“ ist TN im Pavillon mit vier Anlagen vertreten.

Das Universal-Fernwirkssystem 1800 nach dem Zeitmultiplex-Verfahren zur Übertragung von Steuerbefehlen und Anwalten, Meldungen und Meßwerten über Fernsprechleitungen, TFH-Verbindungen und Funkkanäle ist in einem Aufsatz dieses Heftes ausführlich beschrieben. Auch der Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplex-System, gedacht zur Fernsteuerung und -überwachung kleinerer unbesetzter Schalt- und Umspannstationen und als Zubringer zu größeren Fernwirkanlagen, ist ein Aufsatz dieses Heftes gewidmet.

Ferner wird eine „Sprechende Fernwarte“ gezeigt, die selbsttätig Zustandsänderungen oder ein Abweichen vom Sollwert bestimmter Meßgrößen in einer unbemannten Station über Fernsprechleitungen – auch des öffentlichen Netzes – zu einer überwachenden Stelle meldet. Die ausgestellte Grubenwarte mit Zusatzgeräten der Firma FERNSIG wird im Bergbau eingesetzt. Über ferngespeiste Sender mit eigensicherem Eingang leitet sie eine Vielzahl von Meldungen, Zählungen und Meßwerten aus den weitverzweigten Revieren unter Tage einer zentralen Stelle über Tage zu.

Datentechnik

Im Bereich der Datentechnik stellt TN ein neuentwickeltes Datensystem der Öffentlichkeit vor: TENODAT 2000. Die nach diesem System erstellten Anlagen dienen der Automatisierung von Betriebs-

abläufen durch die Erfassung, Fernübertragung, Vermittlung und Verarbeitung von Daten mannigfacher Art mit hoher Sicherheit, in Kombination mit Ein- und Ausgabegeräten verschiedener Fabrikate. Außerdem läßt sich eine breite Skala leistungsfähiger elektronischer Datenverarbeitungsanlagen anschließen.

Der Einsatz des TN-Datensystems TENODAT 2000 beschränkt sich nicht nur auf industrielle Steuerung oder Prozeßleitsysteme der Großindustrie; sie eignen sich in gleichem Maße für den mittleren Betrieb, wenn es gilt, Daten aus der Produktion zu erfassen, zu übertragen und zu verarbeiten. Genormte Bausteine (Grundsaltungen) und Baugruppen lassen sich in kurzer Zeit für jede Funktion zusammensetzen. Ausgehend vom Grundausbau, der nur geringen Aufwand erfordert, können die Anlagen in jeder Richtung beliebig erweitert werden.

Zum Bau von Anlagen nach dem Datensystem TENODAT 2000 werden die Bausteine des TN-Bausteinsystems TENODAT 1000 verwendet, dem ein Aufsatz dieses Heftes gewidmet ist. Durch den Einsatz der genormten, in großen Stückzahlen gefertigten und geprüften Bausteine vereinfacht und verbilligt sich der Bau einer neuen Anlage.

Batterieuhren

Im Erdgeschoß des Messehauses 19, Stand O-F-1, zeigt die Tele-Norma Vertriebsgesellschaft mbH wiederum ihr um einige Neuheiten bereichertes Batterieuhren-Programm. Die Kollektion umfaßt eine in Motiv, Form und Farbkombination erlesene Auswahl attraktiver Wand- und Stiluhen. Dabei dominieren in der Wahl des Materials edel verarbeitete Metalle und Schmiedeeisen. Alle Uhren – nach dem Taschenuhr-System mit Vollanker konstruiert – sind ausgestattet mit dem 15steinigen Präzisions-Batterie-Uhrwerk.

Verkaufsautomaten

In Halle 7, Stand 106/307, zeigt TN die bisher größte Auswahl aus ihrem Vertriebsprogramm „Verkaufsautomaten“ und gibt damit einen umfassenden Überblick über Einsatzmöglichkeiten und Vorteile der einzelnen Geräte.

Am Beispiel einer Musteranlage wird die vielseitige Verwendbarkeit des neuen Baukastensystems für Automaten-Großanlagen demonstriert. Sie setzt

sich zusammen aus einem 12-Schacht- und einem 7-Schacht-Automaten mit zentralem Münzeinwurf, drei verschiedenen Zugfach-Automaten mit dezentralisiertem Einwurf für stapelfähige Artikel und zwei Gefach-Automaten für verpackte und unverpackte Waren in regelmäßiger oder unregelmäßiger Form sowie für empfindliche Waren. Den Abschluß bildet der Geldwechsler. Neu daran ist, daß jetzt auch mehrere kleine Münzen in eine entsprechend große umgetauscht werden können. Mit Hilfe dieses neuen Systems lassen sich zweckmäßige Großanlagen in gleicher Weise für Industriebetriebe und für den Handel projektieren.

Aus dem Theken-Programm werden, zu einem Büfett zusammengebaut, Kaffee-, Bier- und Fruchtsaftausgaben, eine Fahrstuhltheke sowie ein Tassen- und Gläserregal gezeigt. Hierbei ist zu bemerken, daß sich jede Theke auch einzeln einsetzen läßt.

Besonderes Interesse verdienen die automatisierten TN-Schankanlagen. Auf der Messe werden eine Schlüssel-Schanksäule für Kellner-Selbstbedienung und eine Münz-Schanksäule für Kunden-Selbstbedienung vorgeführt. Diese Anlagen ersparen Büfett-Personal, Registrierkassen und Thekenraum; sie verkürzen die Abrechnungszeiten, vermindern Schankverluste und vermeiden Differenzen in der Abrechnung.

Zum Getränke-Automaten-Programm zählen Flaschen-Automaten mit einer, zwei und drei Etagen, Milch-Automaten (sie gehören mit ihren großen Fassungsvermögen zu den wirtschaftlichsten Geräten auf dem Markt) sowie Becher-Automaten zum Ausschank von Bier, Fruchtsaft u. ä. An dem Flaschen-Automat mit drei Etagen befindet sich die Münzeinrichtung jetzt in einem besonderen Teil der Gehäusetür. Jede Etage besitzt einen eigenen Einwurf, einen Münzprüfer, eine Geldkassette und Geldrückgabe.

Die neuen TN-Einheits-Zigaretten-Automaten, in erster Linie für den Tabakgroßhandel entwickelt, zeichnen sich u. a. durch großes Fassungsvermögen, bewährte Münzprüfeinrichtung und bequeme Packungsentnahme aus. Das TN-Doppelregister-Werk erlaubt es, den Umsatz je Automat sicher zu überwachen. Eine neue schubladengesteuerte Werbeeinrichtung für Zugfach-Automaten steht als besonderes Beispiel für die verkaufsfördernde Ausstattung der TN-Automaten.

Über zwei neue Automaten – u. a. dem ersten Eis-

Verkaufsautomaten deutscher Produktion – unterrichten auf dem Messestand ausliegende Schriften.

POSTALIA-Frankier- und Spezialstempelmaschinen

In Halle 17, I. Obergeschoß, Stand 2703/2802, zeigt die Freistemplergesellschaft mbH, Tochterfirma der Telefonbau und Normalzeit, ihr umfangreiches Maschinenprogramm; die Frankiermaschinen POSTALIA D 2, POSTALIA-Elektrik und POSTALIA-Automatik mit verschiedenen Zusatzaggregaten sowie eine Reihe von Spezialstempelmaschinen.

Herzstück und Grundmodell des POSTALIA-Baukastensystems ist die POSTALIA-Handmaschine D 2, die kleinste Frankiermaschine der Welt. Sie kann im Rahmen des Baukastensystems den jeweiligen Anforderungen eines Betriebes angepaßt werden. In der ersten Ausbaustufe wird sie zur POSTALIA-Elektrik mit Kontrolllampe und Rückstellzähler ausgebaut, eine für den großen Postausgang bereits leistungsfähige Kombination. Hier läßt sich auch ein Streifengeber anschließen, der für sperriges Postgut frankierte Streifen wahlweise trocken oder angefeuchtet auswirft.

Als vollautomatische Anlage arbeitet die POSTALIA-Automatik – funktionsreichste Ausbaustufe des Baukastensystems – mit einer Spitzenleistung von 10000 Stempelungen in der Stunde. Sie führt in einem Arbeitsgang Briefe zu, verschließt und frankiert sie. Auf dem eingebauten Rückstellzähler wird die frankierte Post gezählt. Auch diese Maschine läßt sich durch einen Streifengeber erweitern.

Mit der POSTALIA-Frankiermaschine läßt sich dank des international bewährten Vorgabesystems unterbrechungsfrei arbeiten. Der kontrollierbare Portovorrat kann jederzeit durch eine neue Einzahlung bei der Post aufgestockt werden. Die Portoabrechnung mit der Post ist einfach und erspart Portobuch und Portokasse.

Besondere Zusatzaggregate wie Brieföffner, Eingangsstempler und Uhrzeitstempler – eingesetzt in den normalen elektrischen Antrieb – sind wertvolle Ergänzungen. Außerdem enthält das Lieferprogramm der Freistemplergesellschaft mbH Spezialstempelmaschinen für Belegbearbeitung jeglicher Art.

POSTALIA-Wechselsteuerstempler, POSTALIA-Gebührenstempler, POSTALIA-Girokontrollstempler sowie eine automatische Zuführungseinrichtung (AZE), die jedes Stempelgut zuführt, haben sich seit Jahren in der Industrie, bei Banken und Behörden bewährt.

BILD 1
Fernsprech-Tischapparat Modell E 3



Neuer Fernsprech-Tischapparat Modell E 3

von Herbert Hofmann und Heinrich Vial

DK 621.395.6

Mit dem neuen Fernsprech-Tischapparat Modell E 3 setzt Telefonbau und Normalzeit eine Entwicklung fort, die sie vor 12 Jahren mit der von ihr eingeleiteten „neuen Linie“ in der Formgebung der Fernsprechapparate begonnen hat. In dieser Zeit haben sich das Modell E und – daraus weiterentwickelt – das Modell E 2, zu vielen Hunderttausenden gefertigt, im In- und Ausland hervorragend bewährt.

Das Modell E 3 (Bild 1) als jüngster Vertreter dieser Serie ist dem neuesten Stand der Technik angepaßt worden. Hervorstechende Merkmale sind der neue leichte Handapparat mit dehnbarer Schnur, ein Bauteilträger mit gestanzter Schaltung, eine Grundplatte aus Formstoff sowie ein mikrophoniearmer Zweischalenwecker. Sämtliche Schraubklemmen wurden durch Steckverbindungen ersetzt. Aus Gründen rationeller Fertigung und vereinfachter Wartung sind alle Baugruppen einschließlich des Nummernschalters und der Erdtaste jetzt auf der Grundplatte angeordnet. Besonders hervorzuheben: die erhöhte Qualität der Sprachübertragung durch Anwendung der neuen TN-Sprechkapsel 539.

Die konstruktiven Merkmale

Bei der Konstruktion des Apparates wurde besonders auf größte Betriebssicherheit und leichte War-

Zusammenfassung der Technischen Daten

Gewicht:	1,2 kg
Länge:	212 mm
Breite:	220 mm
Höhe:	104 mm
Farbe:	pastellgrün, Grundplatte und Handapparat-muscheln elfenbein
Anwendung:	zum Anschluß an automatische Vermittlungsstellen mit ZB-Speisung
Speisestrom:	20 bis 60 mA, normal 50 mA
Weckerlautstärke:	regelbar von ≥ 70 DIN Phon bis ca. 50 DIN Phon
Sicheres Ansprechen des Weckers:	bei 25 Hz/50 V und 50 Hz/50 V über 7,5 kOhm
Einfügungsdämpfung des Weckers im Bereich 300 bis 3400 Hz:	$\leq 0,02$ N
Ablaufzeit des Nummernschalters:	1 sec $\pm$ 0,1 sec für die Ziffer 0
Impulsverhältnis:	1,6 : 1
Toleranz:	1,4 : 1 bis 1,8 : 1
	andere Impulsverhältnisse sind möglich
Spatium:	200 ms
Sendebezugsdämpfung	
bei Einsatz von Kapsel	Gruppe I: +0,5 bis +0,1 N
	Gruppe II: +0,1 bis -0,3 N
Empfangsbezugsdämpfung	
bei Einsatz von Kapsel	Gruppe II: +0,3 bis +0,6 N
	Gruppe III: -0,6 bis -0,9 N
	Gruppe IV: -0,9 bis -1,2 N
Senderestdämpfung des Sprechkreises:	$\leq 0,70$ N
Empfängerestdämpfung des Sprechkreises:	$\leq 0,70$ N
Scheinwiderstand des Sprechkreises:	450 Ohm $\pm$ 100 Ohm
Kontaktdruck:	alle Kontakte ≥ 20 p
Länge der Anschlußschnur:	2 m
Länge der Handapparatschnur:	
min.:	34 cm
max.:	(ausgezogen) ca. 1,70 m

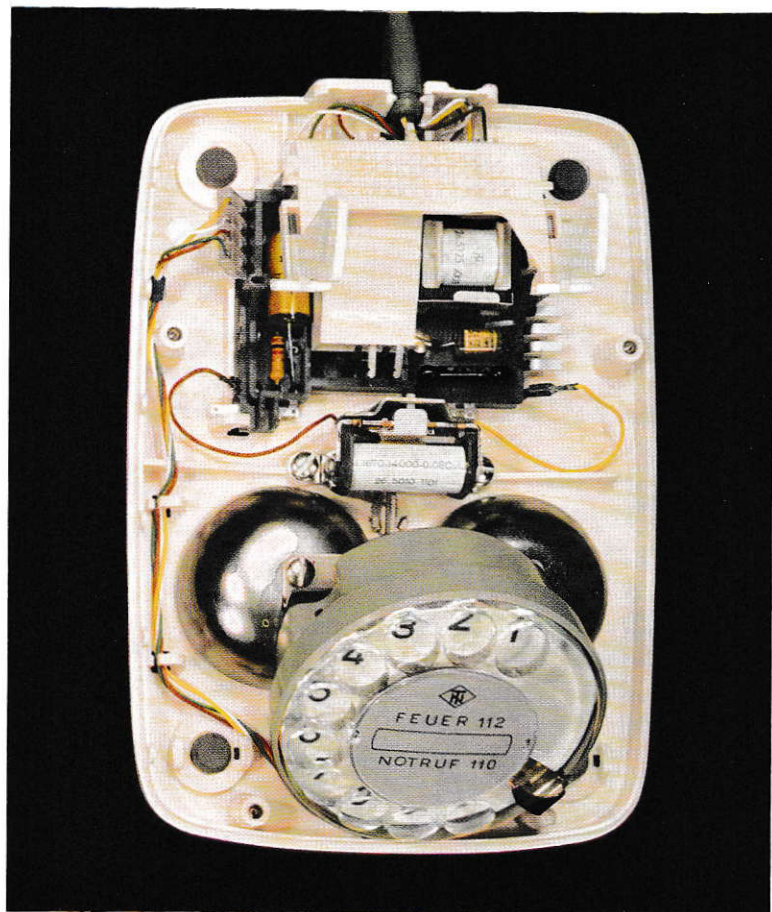


BILD 2
Innenansicht des neuen Fernsprechers Modell E 3



BILD 3
Griffmulde an der Gehäuserückseite

tung geachtet. Die verschiedenen Baugruppen einschließlich des Nummernschalters und der bei Bedarf eingebauten Erdtaste sind auf einer Grundplatte aus Formstoff angeordnet (Bild 2) und daher nach Entfernen der mit drei unverlierbaren Schrauben befestigten Gehäusekappe frei zugänglich. Durch die zum Teil einrastende Befestigung lassen sie sich leicht überprüfen und austauschen. Die Unterseite des Formstoffbodens nimmt die vier Kunstgummifüße, den Knopf zum Verstellen der Weckerlautstärke, das Typenschild des Apparates und die drei Befestigungsschrauben auf.

An der Gehäusekappe, aus pastellgrünem Formstoff gefertigt, sind keine Bauteile befestigt. Die an der Gehäuserückseite ausgebildete Vertiefung (Griffmulde) gestattet – wie beim Modell E 2 – ein bequemes Anheben des Apparates, etwa zum Platzwechsel oder zum Reinigen der Tischplatte (Bild 3). Das Abheben des Handapparates wird durch die Griffmulde nicht beeinträchtigt.

Der für Gehäuse und Handapparat verwendete Formstoff ist sehr schlagfest, gestattet die Ausbildung einer sehr guten Oberfläche, weist gute Dämpfungseigenschaften auf und ist unempfindlich gegen elektrostatische Aufladung.

Der Bauteilträger

Die markanteste Baugruppe ist der sogenannte Bauteilträger, dessen Vorläufer schon in den dreißiger Jahren im Modell Maingau I eingesetzt war. Die damalige Ausführung trug auf einer gestanzten Isolierplatte auf der Oberseite das Weckersystem mit Glockenschalen, Erdtaste, Umschalter, Induktionsspule (heute Sprechübertrager genannt), den Kondensator und eine Anzahl gestanzter Leiterbahnen, die zum Teil sogar zur Befestigung von Bauteilen dienten. An der Unterseite waren die Schraubklemmen für die einzelnen Anschlußpunkte angeordnet. Mit diesem Bauteil war TN der Zeit weit voraus (Bild 4).

Neuzeitliche Fertigungsverfahren verstärken heute den Trend zu einer solchen Bauweise. Dabei lassen sich kleinere Bauelemente auf nur geringem Raum anordnen.

Der Bauteilträger des Modells E 3 (Bilder 5 und 6) enthält auf seiner Oberseite den Gabelumschalter, Übertrager, Gehörschutzgleichrichter, die Kondensatoren und Widerstände, während seine Unterseite die elektrischen Verbindungen trägt, welche durch die einzelnen Leiterbahnen einer gestanzten Schaltplatte (Bild 7) aus 0,5-mm-Blech gebildet werden.

Die Enden der Leiterbahnen sind als Zungen für die Steckverbindungen ausgebildet, wodurch eine große Anzahl von Lötstellen entfällt.

Die Schaltplatte ist mechanisch unempfindlich; sie enthält die Vorleistung für die Ausführung mit Erdtaste, bietet eine große, konstante Betriebssicherheit, schließt Schaltfehler aus, erlaubt mit nur geringem Aufwand weitere Apparatetypen zu beschalten und gestattet ein rasches und maschinelles Verlöten mit den Anschlußdrähten und Lötenden der einzelnen Bauelemente.

Der auf dem Bauteilträger befestigte Gabelumschalter enthält in einem Kontaktschacht aus Formstoff die mit Doppelkontakten ausgerüsteten Betätigungs-Kontaktfedern. Die Gegenkontakte in flacher Ausführung sind dem Bauteilträger so zugeordnet, daß das sonst übliche Justieren entfällt. Durch die sinnvolle Gestaltung von Bauteilträger, Kontaktschacht und Wippe entfällt auch ein Verschrauben. Die Teile rasten schon bei leichtem Druck sicher, spannungsfrei und genau ineinander, wobei die Kontaktfedern entsprechende Vorspannung und Staubschutz erhalten und die Wippe so gehalten wird, daß der Gabelumschalter funktionsfähig ist und bleibt. Hebt man den Handapparat ab, sorgt eine kleine Schraubenfeder für ein sicheres Betätigen.

Die Kontakte

Alle im Fernsprechapparat E 3 vorhandenen Kontakte bestehen aus Edelmetall; abgesehen vom nsi-Kontakt des Nummerschalters werden ausschließlich Doppelkontakte verwendet. Der Kontaktdruck beträgt mindestens 20 p und gewährleistet in Verbindung mit der staubabhaltenden Kapselung des Nummerschalters und des Gabel-

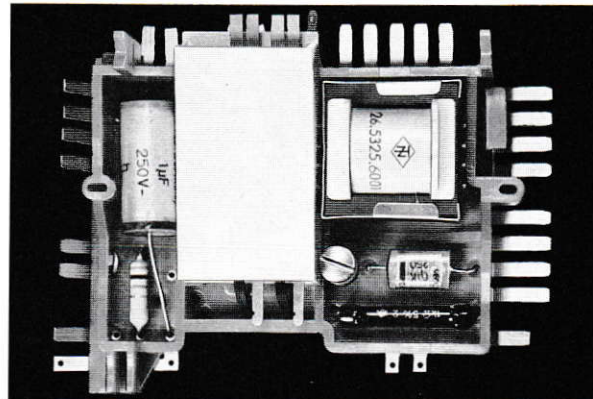


BILD 5
Vorderseite des Bauteilträgers

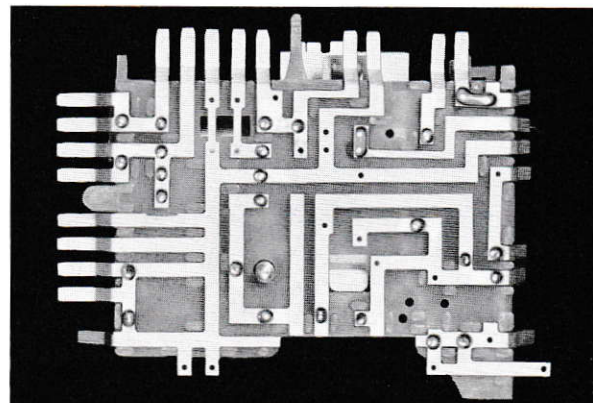


BILD 6
Rückseite des Bauteilträgers mit gestanzter Schaltung

umschalters eine über lange Betriebszeit sichere Kontaktgabe.

Der Zweischalen-Wecker

Als Anruforgan dient ein polarisierter Wechselstromwecker mit zwei lautstarken Glockenschalen, deren Eigenfrequenzen so aufeinander abgestimmt

BILD 4
Vorder- und Rückseite des Bauteilträgers aus den dreißiger Jahren

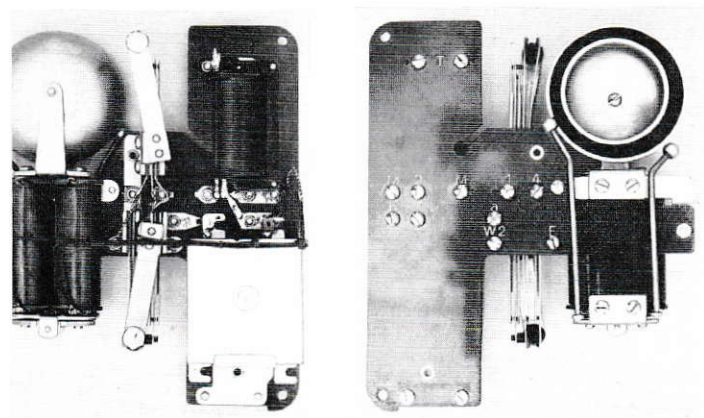
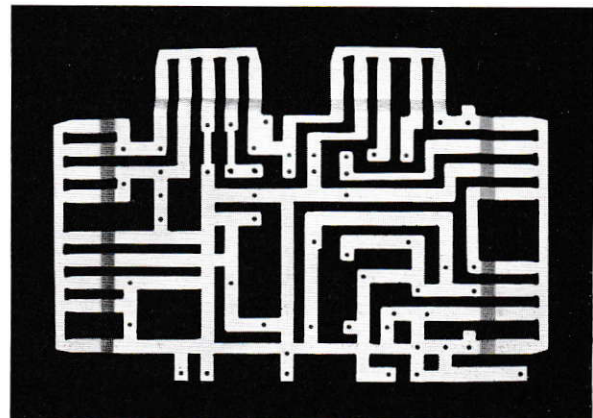


BILD 7
Gestanzte Schaltplatte



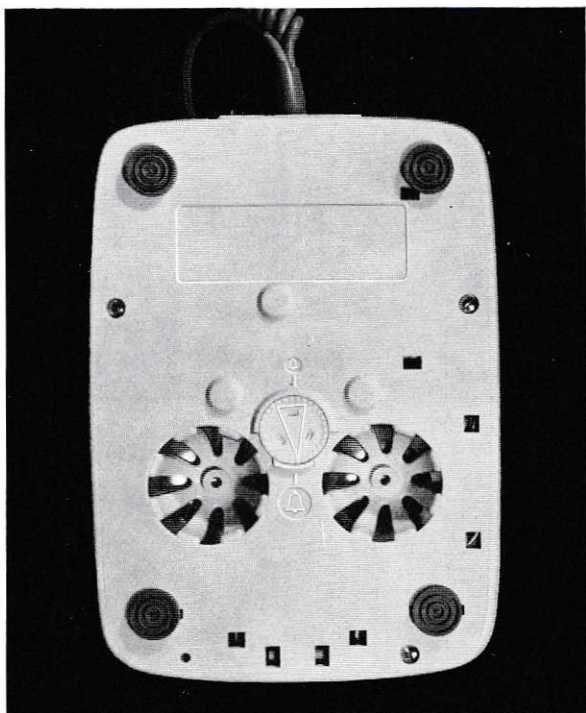


BILD 8 Unterseite der Grundplatte mit Lautstärkeregler

sind, daß sich ein angenehmer Zweiklang ergibt. Der schon im Modell E 2 vorhandene Lautstärkeregler wurde weiter verbessert; durch Begrenzen der Klöppelschwingung läßt sich die Lautstärke stufenlos regeln. Der Fernsprechteilnehmer hat die Möglichkeit, die Lautstärke ganz nach Wunsch von über 70 DIN Phon bis auf einen leisen Schnarrton von ca. 50 DIN Phon herabzumindern. Sinnbilder auf der Unterseite der Apparategrundplatte erleichtern dem Bedienenden das Einstellen (Bild 8). Der Mikrofonieeffekt des Weckers ist durch konstruktive Maßnahmen nahezu unterdrückt.

Der Nummernschalter

Der moderne Fernsprechverkehr, gekennzeichnet durch große Gesprächshäufigkeit und lange Teilnehmerrufnummern im Selbstwählfersdienst, stellt an die Zuverlässigkeit des Nummernschalters besonders hohe Anforderungen. Die im Fernsprechapparat Modell E 3 verwendete Ausführung hält noch weit über der von der DBP vorgeschriebenen Anzahl von 600 000 Aufzügen die geforderten Werte ein: Impulsverhältnis 1,6 : 1 mit den Grenzen 1,8 : 1 bis 1,4 : 1 bei einer Ablaufzeit von $1 \text{ sec} \pm 0,1 \text{ sec}$ für die Ziffer 0. Der parallel zum Impulskontakt nsi liegende Ruhekontakt nsr gewährleistet eine Mindest-Impulspause von 200 ms zwischen zwei Ziffern und gibt den Wählern der

automatischen Zentrale die notwendige Einstellzeit; der Arbeitskontakt nsa schließt den Sprechkreis während der Impulsgabe kurz.

Der Nummernschalter ist zusammen mit der Schutzkappe, die das leise laufende Triebwerk und die Kontakte gegen Berührung, Staub und andere Einwirkung schützt, einrastend auf der Grundplatte befestigt. Der Nummernschalter ragt über die unter 45° abgeschrägte Vorderfront der aufgesetzten Gehäusekappe heraus. Diese Anordnung sowie die glasklare Fingerlockscheibe gewähren dem Bedienenden einen weitgehend freien Blick auf die Ziffern der elfenbeinfarbenen Zifferscheibe, die in ihrer grauen Farbe deutlich sichtbar sind – auch während des Ablaufens der Fingerlockscheibe. Dies wirkt sich günstig auf ein zügiges Durchführen des Wählvorgangs aus.

Das Bezeichnungsschild auf der Mitte der Fingerlockscheibe, beschriftet mit den Rufnummern von Feuerwehr und Notruf und eventuell mit der eigenen Rufnummer, ist durch eine glasklare Abdeckscheibe geschützt.

Da der Nummernschalter ohne Schrauben auf der Grundplatte befestigt ist und eine vieradrige Schnur mit Steckverbindern den Anschluß bildet, läßt er sich – nachdem die Gehäusekappe entfernt ist – leicht ohne Werkzeug austauschen.

Erdtaste und Schauzeichen

Die Erdtaste ist rechts, das Schauzeichen – wenn erforderlich – links neben dem Nummernschalter angeordnet; sie ragen etwas aus der abgeschrägten Vorderfront des Apparategehäuses hervor – vom Bedienenden leicht zu erreichen und gut zu übersehen. Ein Formstoffkörper nimmt die Kontaktfedern der Erdtaste einzeln auf und schützt sie weitgehend gegen Staub. Er bildet zusammen mit der oberen Kontaktfeder die freie Führung des zugehörigen Betätigungsknopfes, wodurch dieser sich ohne Ausgleichring leicht dem Apparategehäuse anpaßt. Somit ist ein Höchstmaß an Funktionssicherheit gewährleistet. Durch entsprechende Gestaltung des Erdtastenkörpers und der Schauzeichenhalterung konnte die federnde Eigenschaft des verwendeten Formstoffes voll genutzt werden, so daß sich die Teile schraubenlos auf der Grundplatte befestigen lassen.

Die Steckverbindungen

Schnuradern mit Steckverbindern verbinden alle Teile außerhalb des Bauteilträgers elektrisch mit-

einander. Die Enden der Leiterbahnen sind, wie schon eingangs erwähnt, als Steckverbindungen ausgebildet, auf denen die Steckverbinderhülsen aufgeschoben werden. Sie sind an den Enden der Adern einzeln angeschlagen oder in Steckerkörpern 4- und 6fach angeordnet. Dabei bilden sich zwischen der – aus stark verzinnem Federmessing gefertigten – Steckverbinderhülse und der Steckverbinderzunge jeweils drei voll wirksame Kontaktstellen, die einen sehr hohen Anlagedruck aufweisen. Damit wird der Übergangswiderstand niedrig gehalten. Eine Abzugskraft von mindestens 500 p ist nötig, ein Wert, der diese Behauptung unterstreicht.

Die oben erwähnten Steckerkörper sind mit vier bzw. sechs fortlaufenden Zahlen versehen. Sie kennzeichnen die auf der Schaltung dargestellten Anschlußpunkte und sind außerdem auf der Apparatgrundplatte in einer 2,5 mm hohen, erhabenen Schrift gut lesbar angebracht (Bilder 9 und 13). Damit ist ein Verwechseln der einzelnen Steckverbinderanschlüsse oder der Steckerkörper ausgeschlossen; es erübrigt sich jedes weitere Kennzeichen, denn beim Überprüfen ist der entsprechende Anschlußpunkt der Schaltung sofort im Apparat erkennbar.

Der Sprechübertrager

Nicht in der grundsätzlichen Wirkungsweise, wohl aber in der Ausführung neu gestaltet wurde der Sprechübertrager (Induktionsspule) im Modell E 3 (Bild 10). Seine Maße konnten beachtlich verringert werden. Die vier Schenkel des Eisenkerns, der

den Spulenkörper umschließt, bilden jetzt nahezu ein Quadrat. Auf die sonst übliche Verschraubung konnte verzichtet werden; ein entsprechend geformter Neusilberstreifen übernimmt die sichere Halterung. Alle Lötstifte sind nach unten gerichtet, wie es für ein maschinell zu verlötendes Bauteil am zweckmäßigsten ist. Sie lassen sich ohne vorheriges Abbiegen von der Bauteilträgerseite aus leicht in die Schaltplatte einführen.

Der Kondensator

Der auf dem Bauteilträger angeordnete zylindrische Kondensator 1 μ F besteht aus einem Wickel metallisierter Polyesterfolie, die von einer isolierenden Hülle aus Formstoff umschlossen wird. Die Anschlüsse aus verzinnem Kupferdraht sind beiderseits axial herausgeführt und können im abgelenkten Zustand leicht durch die Durchbrüche des Bauteilträgers in die Schaltplatte eingeführt werden.

Der leichte Handapparat

Für den Fernsprechapparat Modell E 3 wurde dem bewährten kurzen Handapparat vom Modell E 2 eine neue, sehr ansprechende Form gegeben. Seine Abmessungen entsprechen internationalen Erkenntnissen und tragen zu einer guten Sprachübertragung bei. Hör- und Sprechmuschel, die ebenfalls ein angenehmeres Aussehen durch ringförmige Schalldurchtrittsöffnungen erhalten haben, runden das gefällige Bild ab.

Der Handapparatkörper wurde so ausgeführt, daß sich eine möglichst gleichmäßige Wandstärke

BILD 9
Durchlaufende Numerierung der einzelnen Steckverbindungen

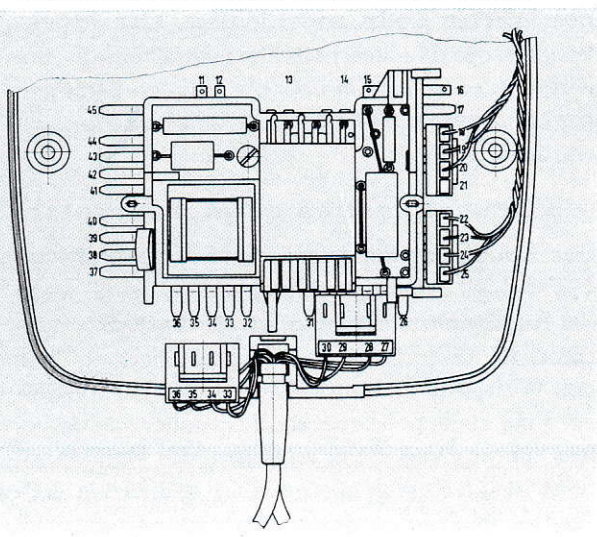
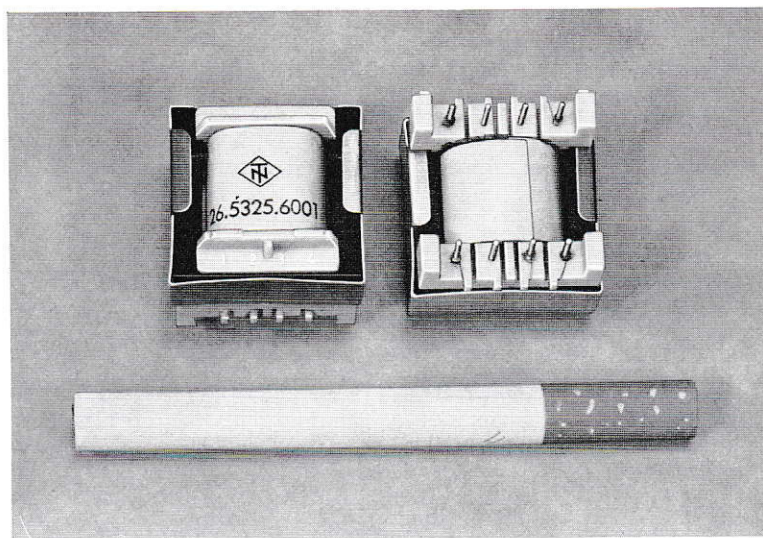


BILD 10
Der neue Sprechübertrager



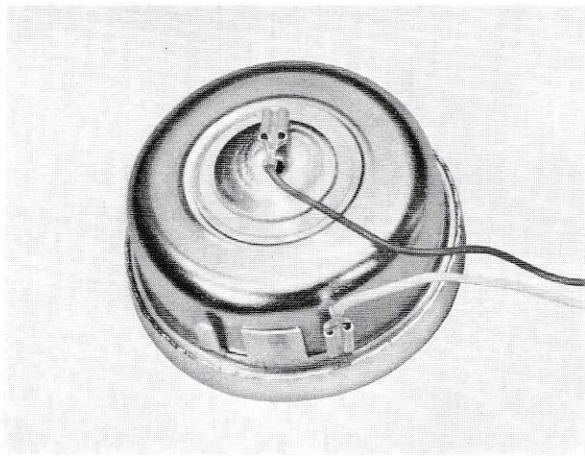


BILD 11 Hörkapsel mit Steckverbinderanschlüssen

ergibt. Der dadurch im Griff entstehende Hohlraum läßt sich für den Einbau von Tasten und anderen Bauteilen ausnutzen, und die Gewichtseinsparung trägt wesentlich dazu bei, daß gerade bei langen Ferngesprächen dem Bedienenden das Halten des Handapparates erleichtert wird.

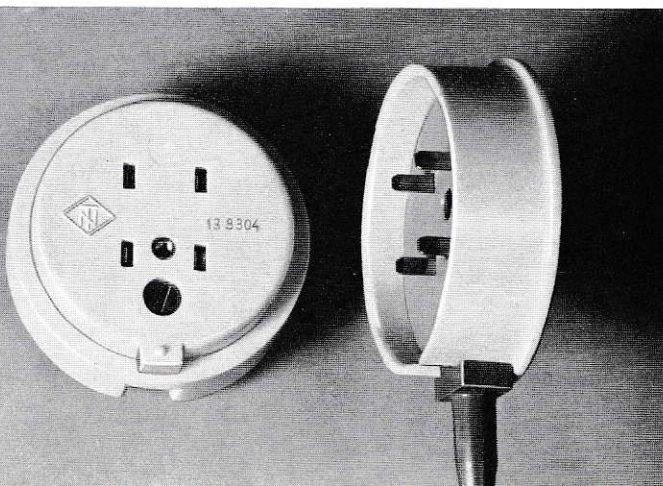
Die Sprechkapsel ist über Kontaktfedern und Steckverbinder mit der geringelten Handapparatschnur, die sich von 34 cm auf die etwa fünffache Länge ausziehen läßt, verbunden. Die Kontaktfedern sowie der Schnurhalter sind in entsprechenden Aussparungen des Handapparatkörpers einrastend angeordnet.

Die Hörkapsel ist mit Steckverbinderzungen ausgestattet und wird unmittelbar an die Handapparatschnur angeschlossen. Somit entfallen mit den bisher üblichen Kontaktfedern zwei zu Störungen neigende Kontaktstellen – eine Tatsache die für den nicht gefritzten Hörerstromkreis von bedeutendem Vorteil ist (Bild 11).

Anschlußschnur und Anschluß-Steckdose

Der Apparat Modell E3 ohne Erdtaste ist serienmäßig mit einer zwei Meter langen dreiadrigen, der Apparat mit Erdtaste mit einer vieradrigen Anschlußschnur versehen. Die aus Kupferdrahtlitze bestehenden Adern dieser Schnüre sind, wie auch die 7fädigen Lahnlitzenleiter der Handapparatschnur einzeln und nochmals zusammen mit Polyvinylchlorid (PVC) ummantelt. Diese PVC-Isolierung macht sie unempfindlich gegen Feuchtigkeit, Öle, Fette, Säuren und Laugen.

BILD 12 Die TN-Anschluß-Steckdose



An den Enden der Schnurummantelung sind PVC-Tüllen angebracht; sie schützen die Schnur an der Einführungsstelle im Apparat bzw. Handapparat und bei der Anschluß-Steckdose gegen Knicke und andere starke Beanspruchung und übernehmen – eingesetzt in entsprechend vorgeformte Aussparungen – gleichzeitig die Halterung.

Für den Anschluß an das Leitungsnetz ist die Anschlußschnur des Apparates mit der von TN entwickelten und seit vielen Jahren bewährten, zweiseitigen Anschluß-Steckdose ausgestattet (Bild 12). Sie ist für Auf- oder Unterputzmontage geeignet; ihr großer Vorzug liegt darin, daß bereits nach dem Einziehen der Drähte in die verlegten Rohre und Anschließen des Steckdosenteils die Montage des Leitungsnetzes abgeschlossen werden kann. Die Fernsprechapparate selbst werden erst beim Beziehen der Räume durch einfaches Aufstecken des Steckerteils angeschlossen. Der Stecker wird anschließend durch eine unverlierbare Schraube gegen ein versehentliches Abziehen gesichert. Die Anschluß-Steckdose erleichtert auch das Austauschen von Apparaten für Wartungszwecke.

Falls beim Fernsprechapparat ein Gebührenzähler mit Transistorverstärker oder ein anderes Zusatzgerät installiert worden soll, steht eine besondere Steuerader zur Verfügung.

Schaltung und Übertragungseigenschaften

Die Schaltung des neuen Fernsprechapparates Modell E3 ist bis auf einige Neuerungen vom bewährten Vorgängertyp E2 übernommen worden (Bild 13).

Im Ruhezustand trennt der Gabelumschalter GU den Sprechkreis von den Anschlußklemmen; nur der Wecker bleibt angeschlossen. Der Impulskontakt des Nummernschalters ist ebenfalls unwirksam, so daß beim unbeabsichtigten Betätigen des Nummernschalters keine Wählimpulse erzeugt werden.

Die Doppelfunktion des Kondensators

Der Kondensator C1 mit einer Kapazität von 1 μ F behält seine Doppelfunktion; er wirkt, wenn der Handapparat aufgelegt ist, als Weckerkondensator. Im Gesprächszustand unterdrückt er über den Widerstand R1 von 100 Ohm den beim Wählvorgang am Impulskontakt nsi entstehenden Unterbrechungsfunken. Beim Auflegen des Handapparates ist die Kombination aus C1 und R1 am GU-Kontakt wirksam; eine Kontaktfolge erreicht, daß

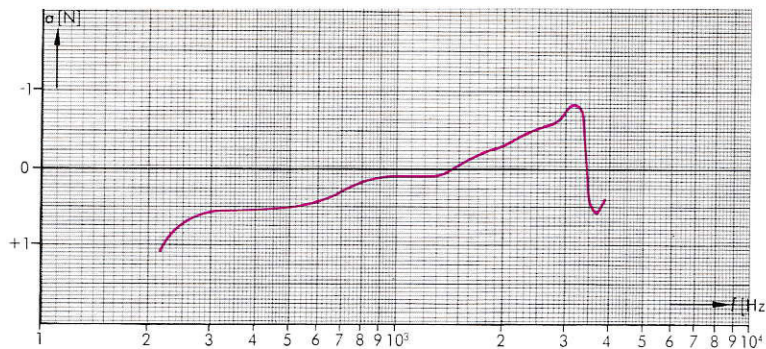


BILD 14 Frequenzgang einer Fernsprechverbindung über zwei Fernsprechapparate E3 (ohne Leitungseinfluß)

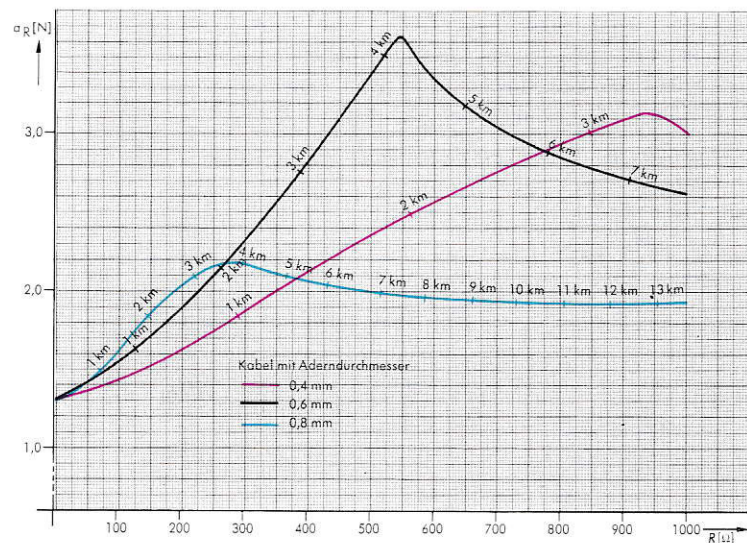


BILD 15 Rückhörbezugsdämpfung bei verschiedenen Aderdurchmessern in Abhängigkeit von der Leitungslänge (Kapseln der Gruppe II)

Sprechkapsel Gruppe I: + 0,9 bis + 0,5 N
Gruppe II: + 0,5 bis + 0,1 N

Es ist zu beachten, daß sich diese objektiv gemessenen Werte definitionsgemäß auf den „langen“ Handapparat des früher von der Deutschen Bundespost verwendeten Fernsprechapparates W 48 beziehen. Beim Einsatz im „kurzen“ Handapparat des E3 vermindert sich die Sendebezugsdämpfung um 0,4 N.

Hörkapsel Gruppe II: - 0,3 bis - 0,6 N
Gruppe III: - 0,6 bis - 0,9 N
Gruppe IV: - 0,9 bis - 1,2 N

Der Sprechkreis

Die Sprechkapsel liegt im Brückenweig zu den beiden Teilwicklungen 1-2 und 2-4 und den angeschlossenen Abschlußwiderständen, nämlich der Anschlußleitung an a/b einerseits und der komplexen Nachbildung „1 kOhm parallel zu 0,1 μ F“ andererseits. Angenäherte Stromlosigkeit des Sprechübertragers und damit hohe Rückhördämpfung (Bild 15) stellt sich ein, wenn ein Gespräch über eine mittlere bis lange Verbindungsleitung geführt wird, also verhältnismäßig stark gedämpft ankommt.

Der Verdeckungseffekt durch störende Raumgeräusche wird somit in vorteilhafter Weise bei leisen Gesprächen niedrig gehalten; es wird also eine Verbesserung der Verständlichkeit schwach ankommender Sprache erzielt.

Hohe elektrische Impulsspannungen, die durch Schaltvorgänge entstehen und auf den Appareteingang gelangen können, werden vom Gehörschutzgleichrichter auf ein für das Ohr erträgliche Maß reduziert. Seine Wirkung beruht in der Ausnutzung der gekrümmten Kennlinie zweier antiparallel geschalteter Selenzellen, welche die an die Hörkapsel gelangende Spannung begrenzen.

Automatische Leitungsanpassung

Im Gegensatz zu dem von der DBP angewandten Verfahren, die Dämpfungsunterschiede der in ihrer Länge verschiedenen Anschlußleitungen durch Einsatz von Sprech- und Hörkapseln der entsprechenden Lautstärkegruppen auszugleichen, kann der Dämpfungsausgleich durch die von TN entwickelte Zusatzschaltung in Abhängigkeit vom Speisestrom selbsttätig erfolgen. Bild 16 zeigt die Schaltung dieser automatischen Leitungsanpassung, die für Auslandslieferungen von besonderem Interesse ist. Die benötigten Bauelemente sind auf einem Formstoffplättchen aufgebaut, das jederzeit ohne wesentliche Änderungen der Sprechkreisschaltung in das Modell E3 eingesetzt und an vorhandene Steckverbinderzungen angeschlossen werden kann.

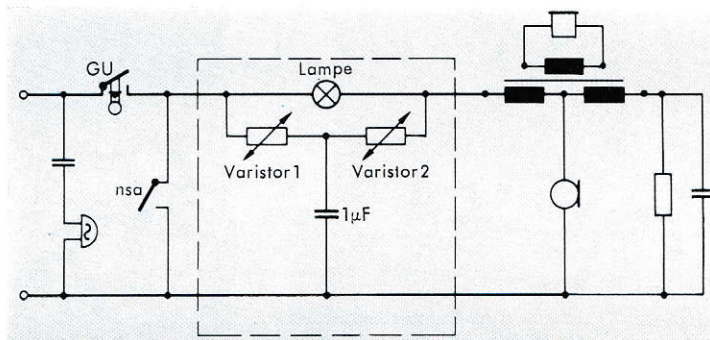
Zweite Sprechstelle

In vielen Fällen besteht der Wunsch, an einem Teilnehmeranschluß einen zweiten Apparat zu installieren. Für diesen Zweck ist das Modell E3 mit Schauzeichen zur Verwendung als Erstapparat lieferbar; vom Schauzeichen wird angezeigt, wenn sich die nachgeordnete Sprechstelle – ein Fernsprechapparat mit normaler Schaltung – im Gesprächszustand befindet.

Literatur:

- [1] Hofmann, H.: Die neue TN-Sprechkapsel 539. TN-Nachrichten (1965) Heft 63, S. 19-22.

BILD 16 Schaltung der automatischen Leitungsanpassung



15 = 0311 – 39 52 93

46 = 0611 – 26 62 78

68 = 0711 – 29 43 46



TENOCODE – das TN-Kodewahlverfahren in Universal-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W

von Arthur Keßler und Karl Wiedemann

DK 621.395.636.1

1. Fernwahl durch den Nebenstellenteilnehmer

Die Möglichkeit zur Teilnehmer-Fernwahl, die durch die Technik des Selbstwählferndienstes (SWFD) im öffentlichen Fernsprechnetz der Deutschen Bundespost bereits vielerorts gegeben ist, kann auch für die schnellere Abwicklung der abgehenden Amtsgespräche der Nebenstellen genutzt werden. Die meisten Inhaber der Nebenstellenanlagen beurteilen diese weitergehende Verkehrsmöglichkeit günstig und wünschen, daß sie in ihrem Geschäftsinteresse genutzt wird. Es müssen aber unnötige Gespräche und insbesondere unkontrollierte Privatgespräche vermieden werden, weil sonst das erhöhte Aufkommen an Gesprächsgebühren und zusätzlich erforderliche Amtsleitungen die Betriebskostenrechnung belasten, womit das Gegenteil eines betrieblichen Nutzeffektes erzielt würde.

Bisher wurde die im Geschäftsinteresse unerwünschte Freizügigkeit für den abgehenden Amtsverkehr der Nebenstellen oft durch Einrichten der sog. halb amtsberechtigten Nebenstellen und durch das Überwachen der abgehend erreichbaren Amtsleitungen mit Sperreinrichtungen eingeschränkt. Damit ist aber der betriebliche Nachteil verbunden, daß die für einen geordneten Geschäftsgang erforderlichen Amtsverbindungen durch die Vermittlung aufgebaut werden müssen. Es ent-

stehen dadurch zusätzliche Kosten für Vermittlungspersonal und u. U. auch für zusätzliche Vermittlungsplätze. Gestattet es die vorhandene Nebenstellenanlage nicht, daß die Vermittlung das gewünschte Amtsgespräch im Sofortdienst herstellen kann, so entstehen durch die Beschränkung des abgehenden Amtsverkehrs zusätzliche Gesprächsgebühren, weil es erfahrungsgemäß im Mittel 21 Sekunden dauert, bis der anmeldende Nebenstellenteilnehmer die für ihn herangeholte Amtsverbindung übernimmt.

Wirkungsvolles Beschränken des abgehenden Amtsverkehrs und zugleich bequemerer Aufbau für die im Geschäftsinteresse erwünschten Fernwahlgespräche gestattet jedoch die von TN auf den neuesten Stand der Technik weiterentwickelte Kodewahl-Ergänzungseinrichtung. Sie anzuwenden, liegt auch im Interesse der Postverwaltung, weil damit einigen nachteiligen Auswirkungen des Teilnehmerverhaltens auf das öffentliche Fernsprechnetz vorgebeugt wird.

Diese Kodewahl-Ergänzungseinrichtung für TN-Universal-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W wird in der Folge hinsichtlich ihrer Verkehrsmöglichkeiten und ihrer technischen Ausführung beschrieben. Auf die sinnvolle Zusammenarbeit mit anderen Ergänzungseinrichtungen der Nebenstellenanlage wird besonders hingewiesen.

2. Verkehrsmöglichkeiten und betriebliche Vorteile des TN-Kodewahl-Verfahrens

Bei zahlreichen Nebenstellenanlagen konnte beobachtet werden, daß die Nebenstellenteilnehmer eine verhältnismäßig große Zahl ihrer abgehenden Amtsgespräche mit einer recht begrenzten Zahl von Amtsteilnehmern führen. Meist sind es nicht mehr als 30 Amtsteilnehmer, mit denen häufig gesprochen wird; in allen untersuchten Fällen sind es weniger als 100 Teilnehmer, mit denen die Mitarbeiter eines Unternehmens im normalen Geschäftsablauf telefonieren müssen.

Aufgrund dieser Tatsache wurde schon vor einigen Jahren eine Ergänzungseinrichtung für große Nebenstellenanlagen auf den Markt gebracht (Fernmeldepraxis 33 (1956) Heft 5 S. 176), die nach Wahl einer Kodezahl durch einen Nebenstellenteilnehmer die vollständige Rufnummer für eine z. B. im Selbstwählfersdienst aufzubauende Verbindung sendet. Nach diesem Prinzip wurde die TN-Kodewahl-Einrichtung entwickelt, mit der Nebenstellenteilnehmer ihre Fernwahlverbindungen noch bequemer herstellen können.

Wenn, wie die Erfahrung zeigt, das Interesse der Benutzer einer Nebenstellenanlage am abgehenden Verkehr sich zumeist auf weniger als 100 Amtsrufnummern konzentriert, kann der Nebenstellenteilnehmer jeden des öfteren zu wählenden Amtsteilnehmer durch Wahl einer zuvor festgelegten zweistelligen Kurzurufnummer, die sog. Kodezahl, eindeutig bezeichnen. Die Nebenstellenanlage ist dafür mit einer Kodewahl-Ergänzungseinrichtung auszustatten, die solche Kodezahlen empfängt, in die zugeordneten vollständigen Amtsrufnummern umwertet und dann mit dieser Rufnummer die Amtsverbindung automatisch auswählt. Diese Betriebsweise erspart es den Nebenstellenteilnehmern, vielstellige Rufnummern häufig verlangter Amtsteilnehmer wählen zu müssen, die für jedes Gespräch aus dem Fernsprechverzeichnis herauszusuchen sind. Zum Vorteil für das öffentliche Fernsprechnetz wirkt sich aus, daß der Gefahr einer Falschwahl durch den Teilnehmer vorgebeugt wird, da die Wahlimpulsfolgen in optimaler Zeitfolge gesendet und nicht durch ungünstiges Teilnehmerverhalten beeinträchtigt werden. Im öffentlichen Fernsprechnetz entstehen also weniger Blindbelegungsfälle und kürzere Aufbauzeiten, wenn in Nebenstellenanlagen das TN-Kodewahl-Verfahren angewendet wird.

Seit einigen Jahren werden mit erheblichen Investitionen im öffentlichen Fernsprechnetz und in den Großen W-Nebenstellenanlagen die Voraussetzungen dafür geschaffen, daß bei ankommenden Amtsgesprächen bis zur Nebenstelle durchgewählt werden kann, um den Amtsverkehr zu beschleunigen und die Vermittlungsplätze zu entlasten. Auch an diese Durchwahltechnik kann das TN-Kodewahl-Verfahren angepaßt werden. Sobald die Kodewahl-Einrichtung die verkürzte Durchwahl-Rufnummer der gewünschten Durchwahl-Nebenstellenanlage gewählt hat, überträgt sie zur Nebenstelle ein Signal, das den Nebenstellenteilnehmer zur Wahl der Rufnummer der gewünschten Nebenstelle oder aber zur Wahl einer „1“ zwecks Anruf bei der Vermittlung auffordert. Entspricht der Teilnehmer dieser Aufforderung innerhalb einer angemessenen Frist nicht, so sendet die Kodewahl-Einrichtung automatisch einen Wahlimpuls nach, womit in der erreichten Nebenstellenanlage der Anruf zur Vermittlung veranlaßt wird. Auf diese Weise wird mittels der Kodewahl verhindert, daß säumiges Verhalten des Teilnehmers bei Durchwahl zu Blindbelegungen führt.

Es ist auch möglich, für bestimmte Nebenstellen einer Durchwahl-Nebenstellenanlage die verkürzte Durchwahl-Rufnummer dieser Anlage in Verbindung mit der jeweils entsprechenden Nebenstellen-Rufnummer in die Kodewahl-Einrichtung einzuprogrammieren. In diesen Fällen wählt die Kodewahl-Einrichtung mit der zugehörigen Kodezahl die Verbindung bis zur gewünschten Nebenstelle.

Einen wichtigen wirtschaftlichen Vorteil bietet die TN-Kodewahl-Einrichtung, indem sie dem Bemühen der Inhaber von Nebenstellenanlagen entgegenkommt, die Fernsprechg Gebühren in einem dem betrieblichen Nutzeffekt angemessenen Rahmen zu halten. Es ist seit langem üblich, unerwünschte Amtsgespräche durch Sperreinrichtungen zu unterdrücken. Solche Sperreinrichtungen sind preiswert und sehr wirksam, wenn sie beispielsweise uneingeschränkt Fern- und Bezirksgespräche sowie Anrufe zu den mit Ziffer „1“ beginnenden Sonderdienstnummern verhindern. Sollen jedoch Fern- und Bezirksverbindungen differenziert behandelt werden, so daß erst nach Auswertung einer mehrstelligen Wahlziffernfolge über die Zulässigkeit der Verbindung entschieden wird, so sind die Sperreinrichtungen sehr aufwendig, und es müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, um die

Sperreinrichtungen gegen Täuschungsversuche sicher zu machen. Stets aber führen Sperreinrichtungen dazu, daß ein erheblicher Anteil von Amtsgesprächen, die im Geschäftsinteresse des Anlageninhabers geführt werden müssen, die Vermittlung belastet, wodurch häufig vermehrte Lohnkosten für das Vermittlungspersonal und gegebenenfalls auch Apparaturenkosten für zusätzliche Vermittlungsplätze entstehen. Die Kodewahl ist in Verbindung mit einfachen Sperreinrichtungen das geeignete Vorbeugungsmittel gegen unnötig hohe Gesprächsgebühren, das zugleich vermeidet, daß die Vermittlungsplätze zusätzlich belastet werden. Hierzu unterbinden einfache Sperreinrichtungen den Fern- und Bezirksverkehr für alle Nebenstellen, die nicht ausdrücklich von den Sperrmaßnahmen ausgenommen sind. Die im Geschäftsinteresse häufig benötigten, durch Teilnehmerfernwahl herzustellenden Verbindungen können jedoch über die TN-Kodewahl-Einrichtung von allen Nebenstellen aus, die hierzu in der Nebenstellenanlage als berechtigt gekennzeichnet sind, ohne Mithilfe der Vermittlung aufgebaut werden. Sorgfältige Studien haben gezeigt, daß die Kosten für die TN-Kodewahl-Einrichtung zumeist durch die Ersparnisse aufgewogen werden, die sich durch die Möglichkeit zum Verzicht auf komplizierte vielstellige Sperreinrichtungen und häufig auch durch das Entfallen zusätzlichen Aufwandes für die Vermittlungsplätze ergeben.

3. Arbeitsprinzip der TN-Kodewahl-Einrichtung

Ein Nebenstellenteilnehmer, der über eine TN-Universal-Nebenstellenanlage der Baustufe III W ein abgehendes Amtsgespräch in der bisher üblichen Weise führen will, wählt die Amtskennziffer – im allgemeinen die Ziffer „0“. Dieses hat zur Folge, daß der Nebenstellenanschluß zu einer freien Amtsleitung durchgeschaltet wird; der Teilnehmer hört dann den Amtswählton und wählt die Rufnummer des gewünschten Amtsteilnehmers.

Soll das abgehende Amtsgespräch jedoch unter Mitwirkung der TN-Kodewahl-Einrichtung aufgebaut werden, so hat der Nebenstellenteilnehmer an Stelle der Amtskennziffer die Kodewahl-Kennziffer – z. B. „8“ – zu wählen. Im Falle einer direkt gesteuerten Viereckwähler-Universalzentrale III W prüft daraufhin der von der Nebenstelle aus belegte erste Gruppenwähler über einen freien Ausgang der Dekade 8 auf eine Kodewahl-

Übertragung (KUe) auf, die einer abgehend belegungsfähigen Amtsübertragung (AUe) fest zugeordnet ist (Bild 1).

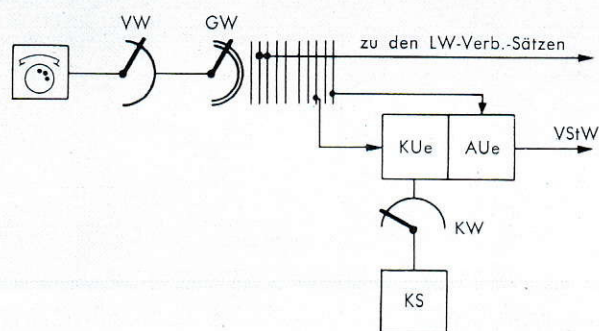
Die KUe gibt das Belegungszeichen sofort an die AUe weiter, womit die Amtsleitung abgehend belegt wird. Die KUe fordert einen freien Kodewahlsatz (KS) an, der sich mit dem Kodewahl-Anschaltewähler (KW) an die KUe anschaltet. Der Amtswählton wird nun über die Wege von AUe, KUe und KS hinweg in den Sprechweg der Nebenstelle eingekoppelt.

Hierauf wählt der Teilnehmer die zumeist zweistellige Kodezahl, die vom KS aufgenommen und mit einer Ferritkern-Matrix in die offene Rufnummer der mit der Kodezahl bezeichneten Verbindung umgewertet wird. Der Impulssender des KS gibt nun über KUe und AUe die Impulsfolgen in ähnlicher Weise in die Amtsleitung, wie es von der Wahl einer Amtsverbindung durch Zielwahl-einrichtung und Impulszahlengabe her bekannt ist. Sobald der KS alle der Kodezahl entsprechenden Impulsfolgen gesendet hat, wird der Sprechweg zwischen Nebenanschluß und Amtsleitung in der KUe galvanisch durchgeschaltet. Der KS wird im gleichen Augenblick freigegeben und steht anderen Nebenstellen zur Verfügung.

In eine indirekt gesteuerte Nebenstellenanlage, in der die Sprechwege unter dem Einfluß einer zentralen Steuerung z. B. über Koppelfelder aufgebaut werden, läßt sich die TN-Kodewahl-Einrichtung, die ebenfalls der indirekten Steuerung unterworfen wird, sehr vorteilhaft einfügen (Bild 2). Der Nebenstellenteilnehmer belegt nach dem Abheben des Handapparates ein Register (Reg) und

BILD 1

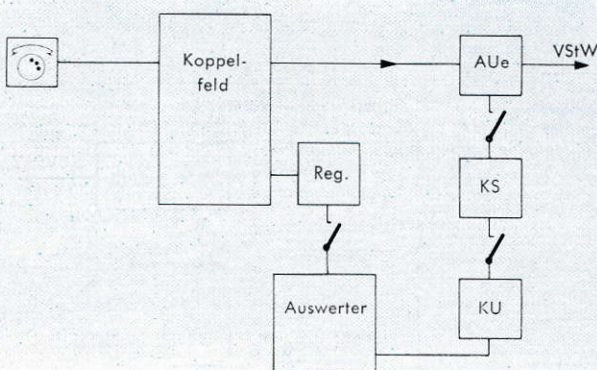
Anschluß der TENOCODE-Einrichtung an eine direkt gesteuerte Nebenstellenanlage



wählt dann die Kodewahl-Kennziffer, die vom Register aufgenommen und zur Vorbereitung der für die Kodewahl erforderlichen Schaltmaßnahmen gespeichert wird. Der Teilnehmer wählt dann ohne Pause auch die zweistellige Kodezahl, die das Register zwischenspeichert. Unmittelbar nach Aufnehmen der letzten Ziffer der Kodezahl fordert das Register den Auswerter an und gibt ihm, nachdem er sich angekoppelt hat, die Information, daß für die wählende Nebenstelle eine abgehende Amtsverbindung mit Kodewahl aufzubauen ist. Der Auswerter veranlaßt nun über die zugehörige Steuereinrichtung, daß die Nebenstelle zu einer abgehend belegungsfähigen Amtsübertragung (AUe) umgeschaltet und daß die zugehörige Amtsleitung belegt wird. Gleichzeitig veranlaßt der Auswerter, daß sich ein freier Kodewahlsatz (KS) an die vorgenannte AUe ankoppelt. Dem Auswerter ist der gemeinsame Kodewahl-Umsetzer (KU) zugeordnet; an ihn überträgt das Register jetzt die zweistellige Kodezahl in verschlüsselter Form. Der KU, der sich inzwischen an den vorgenannten KS angekoppelt hat, wertet nun die verschlüsselte Kodezahl in die offene Kodezahl um und gibt diese an den KS weiter. Dann schalten sich Register, Auswerter und KU frei. Der Impulswahlsender im KS gibt die Wahlimpulsfolgen für den Aufbau der Amtsverbindung über die AUe in der gleichen Weise in die Amtsleitung, wie dies vom Impulszahlengabe her bekannt ist. Sind diese Wahlimpulsfolgen gesendet, so schaltet sich der KS von der AUe ab, und der Sprechweg der Nebenstelle wird in der AUe zur Amtsleitung durchgeschaltet.

BILD 2

TN-Kodewahl-Einrichtung im Anschluß an eine indirekt gesteuerte Nebenstellenanlage



Unabhängig davon, ob die TN-Kodewahl-Einrichtung an eine direkt gesteuerte oder eine indirekt gesteuerte Nebenstellenanlage angeschlossen ist, können die unter Abschnitt 2 beschriebenen Maßnahmen für die Durchwahl des rufenden Teilnehmers bis zur gewünschten Nebenstelle in der Gegenlage vorgesehen werden.

4. Ausführungsbeispiele der TN-Kodewahl-Einrichtung im Anschluß an eine TN-Universal-Nebenstellenanlage III W

4.1 Aufbau der TN-Kodewahl-Einrichtung

Wie im Abschnitt 3 bereits kurz erläutert, umfaßt die TN-Kodewahl-Einrichtung als Baugruppen einer direkt gesteuerten Nebenstellenanlage die Kodewahl-Übertragung (KUe), die je Amtsübertragung (AUe) benötigt wird, und den Kodewahlsatz (KS) als gemeinsame Einrichtung (Bild 1).

Jeder Amtsübertragung, deren Amtsleitung für den Aufbau von Kodewahl-Verbindungen in Anspruch genommen werden soll, wird eine Kodewahl-Übertragung vorgeschaltet. In einer Nebenstellenanlage mit z. B. 10 Amtsleitungen sollten zweckmäßigerweise 5 Amtsleitungen, die entsprechend der Mischung in der Ortsvermittlungsstelle nachrangig für ankommende Amtsgespräche in Anspruch genommen werden, für Kodewahl zugänglich sein. In einer größeren Nebenstellenanlage mit getrennten Amtsleitungsbündeln für abgehenden, ankommenden und doppeltgerichteten Verkehr werden nur den abgehend belegungsfähigen Amtsleitungen – u. U. nur einem Teil von ihnen – Kodewahl-Übertragungen vorgeschaltet.

Eingehende Untersuchungen zeigten, daß es aus wirtschaftlichen Gründen zweckmäßig ist, die bei der Einführung der Kodewahl erforderlichen Anpassungsmaßnahmen auf die Kodewahl-Übertragung zu beschränken und umfangreiche Eingriffe in die Amtsübertragungen zu vermeiden. Die Kodewahl-Übertragung enthält deshalb die Schaltmittel, die in Verbindung mit der Regelausstattung der Nebenstellenanlage sicherstellen, daß nur von kodewahlberechtigten Teilnehmern nach Wahl der Kodewahl-Kennziffer eine Amtsleitung über eine Kodewahl-Übertragung belegt werden kann. Nicht amtsberechtigte Nebenstellen und nur für den Ortsamtsverkehr berechnete Nebenstellen werden bei einem solchen Belegungsversuch sogleich ab-

geworfen. Ist die Prüfung auf Kodewahl-Berechtigung jedoch positiv, so verläuft der weitere Verbindungsaufbau für die Amtsübertragung so, als ob ein fernwahlberechtigter Nebenteilnehmer nach Wahl der normalen Amtskennziffer unmittelbar wählen würde; dabei wird eine der Amtsübertragung möglicherweise zugeordnete Sperreinrichtung unwirksam.

Für die Leistungsfähigkeit der TN-Kodewahl-Einrichtung ist der Umwerter von besonderer Bedeutung. Diese Elektronikbaugruppe enthält eine Ferritkern-Matrix (Bild 3), in die auf kleinstem Raum bis zu 100 Rufnummern zu max. je 14 Stellen einprogrammiert werden können. Dies entspricht einer Speicherkapazität von 14000 bit, für die in der herkömmlichen Technik 140 Relais mit 1400 Entkopplungsdioden erforderlich wären. Neben den kleinen Abmessungen bietet die Ferritkern-Matrix den weiteren Vorteil, daß die einprogrammierten Rufnummern durch das Revisionspersonal schnell und ohne besondere Hilfsmittel nach den Wünschen des Kunden geändert werden können. Beim Aufbau der Ferritkern-Matrix wurde auch darauf Rücksicht genommen, daß bei Arbeiten an der variablen Verdrahtung die Ferritkerne nicht mechanisch beansprucht werden. Dazu sind die 180 Kerne (aufgeteilt in 14 Spalten zu je 10 Kernen für die Rufnummern und weitere 40 Funktionskerne) zwischen Kunststoffplatten angeordnet. Von außen sind lediglich die Innenbohrungen zugänglich, durch die die benötigten Schreib-, Lese- und Löschrähtegefädelt werden. In der Fabrik wird die Matrix mit Lese- und Löschrähten als Grundverdrahtung

ausgestattet. Die entsprechend dem Wunsch des Kunden festzulegenden Kodewahl-Rufnummern bestimmen die Schreibdrähte, die erst bei der Inbetriebnahme der Kodewahl-Einrichtung anzubringen sind. Für jede zu wählende Rufnummer ist ein besonderer Schreibdraht erforderlich, der nacheinander durch diejenigen Kerne hindurchzufädeln ist, die jeweils dem Ziffernwert der betreffenden Rufnummernstelle entsprechen (Bild 4). Jeder Schreibdraht ist so geführt, daß der letzten Rufnummernstelle die Spalte 1 der Ferritkern-Matrix zugeordnet ist. Die erste Stelle der Rufnummer ist also, abhängig von der Stellenzahl der Rufnummer, einer unterschiedlichen Spalte zugeordnet.

Ändert sich eine der einprogrammierten Rufnummern, so wird entweder der alte Einspeicherdraht entfernt oder auch nur unwirksam gemacht und bei Bedarf ein neuer Draht entsprechend der neu festgelegten Rufnummer eingefädelt. Um dieses Einfädeln in der Anlage zu erleichtern, ist die Kernmatrix steckbar mit den übrigen Teilen der Kodewahl-Einrichtung verbunden; die Matrix kann somit zum Einfädeln herausgezogen werden.

Zusätzlich zu den 14 Spalten entsprechend den max. 14 Stellen einer jeden Rufnummer besitzt die Ferritkern-Matrix die weitere Spalte „0“ mit den sog. Funktionskernen. Diese können z. B. dazu verwendet werden, daß beim Ansteuern einer Durchwahl-Nebstellenanlage nach Aussenden der verkürzten Rufnummer ein Kennzeichen gegeben wird, das ein Signal an die Nebenstelle veranlaßt, das zur Nachwahl der Nebenstellen-Rufnummer auffordert.

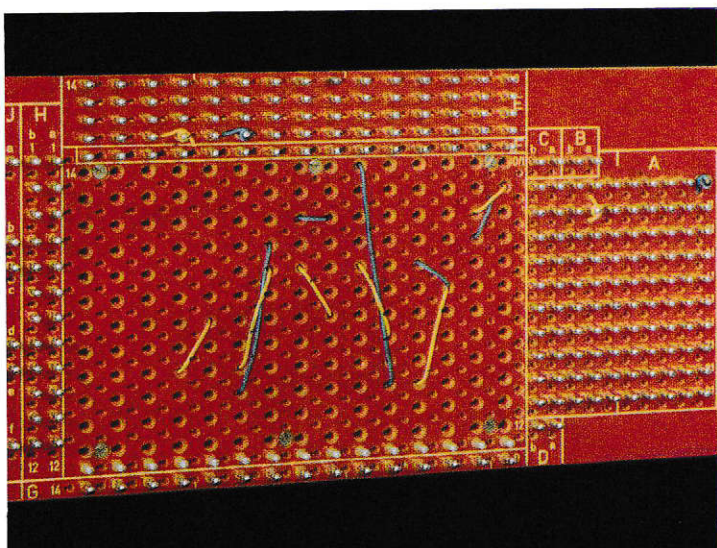


BILD 3 Ferritkern-Matrix (Beispiel der Führung von Schreibdrähten)

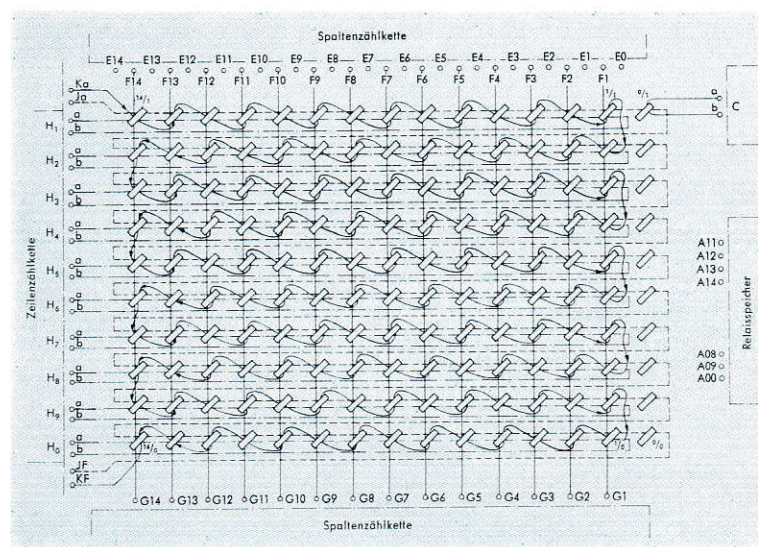


BILD 4 Prinzip der Ferritkern-Matrix

Nach Wahl der Kodewahl-Kennziffer prüft der I. GW-Verbindungssatz auf die Kodewahl-Übertragung KUE auf (Bild 5). Der Belegungsvorgang über die c-Ader und den Sprechkreis läuft in üblicher Weise ab; in der KUE spricht das Speisereleis B an. Bei gleichzeitiger Einschaltung des Relais C wird durch die KUE die zugeordnete Amtsübertragung (AUE) über Leitung ca belegt; in der AUE spricht u. a. Relais CG an. Im Zusammenwirken von KUE, AUE und den gemeinsamen Einrichtungen der Nebenstellenanlage wird nun die Berechtigung der Nebenstelle z. B. über die d-Ader abgefragt; ist die Nebenstelle zur Kodewahl berechtigt, so sprechen in der KUE Relais KB und in der AUE Relais VE an. Die AUE belegt nun die Amtsleitung, nachdem das Relais A von der KUE her eingeschaltet worden ist. Die KUE gibt über Leitung ae das Anlaßzeichen zum gemeinsamen Teil der Kodewahl-Einrichtung, der einen freien Kodewahlsatz KS zum Aufprüfen auf die KUE veranlaßt. Hierzu läuft der Wähler KW in Suchwahl auf den Schritt der anfordernden KUE, wo das Prüfrelais PZ über Leitung pk anspricht und KW endgültig stillsetzt; im gleichen Stromkreis spricht Relais BF der KUE an. Nunmehr übernimmt der KS

über die Leitungen psa und psb mit Speise- und Impulsrelais J die Speisung der Nebenstelle und über die Leitungen pia und pib die Haltung der Schleife zur AUe. Über den Übertrager UeK im KS wird der Amtswählton in den Speisekreis der Nebenstelle eingekoppelt. Sobald der Teilnehmer mit der Wahl der Kodezahl Ibeginnt, spricht im KS Relais WZ an und hebt die Kopplung zwischen Sprechkreis zur Amtsleitung und Speisekreis zur Nebenstelle auf. Die Wählimpulse werden mit einem i-Kontakt zur Impuls-Zählkette gegeben und nach jeder der beiden Impulsfolgen zum Relaispeicher übertragen. Sobald dort die zweistellige Wählinformation vollständig vorliegt, wird über den Umwerter, der u. a. die Ferriitkern-Matrix enthält, die vollständige zum Amt zu sendende Wählinformation in Form von Impulsfolgen auf Relais JF übertragen, das mit seinem Ruhekontakt if die Impulsfolgen in die Schleife zur AUe weitergibt, wo Relais A in üblicher Weise impulsiert und die Impulsfolgen in die Amtsschleife überträgt.

Nachdem der Relaispeicher die zweite Ziffer der Kodezahl empfangen hat, gibt er den Startimpuls an den Umwerter (Bild 6). Der Umwerter löscht nun über JF1 alle Kerne der Ferritkern-Matrix und bringt seine elektronischen Zählketten in die Ruhelage. Dadurch wird die eindeutige Startbedingung aller Teile des Auswerters erreicht, auch wenn zuvor ein Verbindungsaufbau nicht vollständig abgelaufen ist, z. B., weil ein Wahlvorgang durch Auflegen des Handapparates unterbrochen wurde. Nach diesem Löschvorgang wird die Wählinformation durch den Umwerter aus dem Relaispeicher übernommen, indem ein Stromimpuls aus dem Schreibimpulsgeber JF2 über die Kontaktpyramiden des Relaispeichers auf den zugeordneten Schreibdraht der Ferritkern-Matrix gegeben wird. Alle Kerne, durch die dieser Schreibdraht hindurchgefädelt ist, werden dabei in den Arbeitszustand umgekippt; gleichzeitig wird die Stellenzahl der Rufnummer in der Spaltenzählkette SpZ markiert, da der Schreibdraht nach dem Austritt aus dem ersten Rufnummernstelle zugeordneten Kern zum entsprechenden Schritt der Spaltenzählkette geführt ist.

Mit dem Ende des Schreibimpulses von $30 \mu\text{s}$ Dauer beginnt das Auslesen der Ferritkern-Matrix durch den Wählimpulsgeber WG. Gleichlaufend mit dem Aussenden der Wählimpulse werden in der Kern-

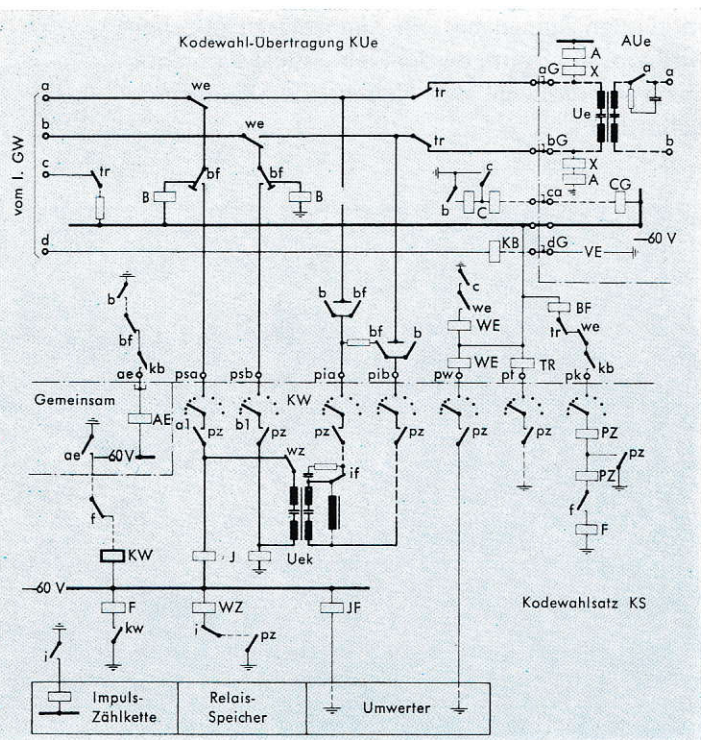


BILD 5 Vereinfachter Stromlaufplan zur TENOCODE-Einrichtung

spalte, die der ersten Rufnummernstelle zugeordnet ist, die Kerne nacheinander abgefragt. Hat die erste Rufnummernziffer beispielsweise den Wert 6, so wird beim Ansteuern des 6. Kernes ein Leseimpuls über den Lesedraht empfangen. Dieser im Leseverstärker LV verstärkte Impuls stoppt den Wählimpulsgeber WG. Die zur Amtsleitung gegebene Wählimpulsfolge wird damit beendet und eine Pause für die Freiwahlvorgänge im Amt von etwa 800 ms Dauer (durch das Verzögerungsglied VZ) eingefügt.

Der verstärkte Leseimpuls schiebt die Spaltenzählkette SpZ durch den Schiebeimpulsgeber JF 4 um eine Stelle weiter, so daß nach Ablauf der Pause die nächste Spalte in der zuvor beschriebenen Weise abgefragt wird. Dieser Wechsel zwischen Aussenden der Wählimpulse bei gleichzeitigem Abfragen der Kerne und Wahlpausen wird so lange fortgesetzt, bis die letzte Spalte ausgelesen ist. Beim Auslesen der letzten Spalte bewirkt der verstärkte Leseimpuls über das Und-Gatter TU das Erkennen des Wahlendes. Der Umwerter schaltet nun mit Verstärker V 1 über Leitung pw Relais WE in der KUE ein (Bild 5). Die Umschaltekontakte we im Zuge der Leitungen a und b schalten für die Dauer des Amtsgesprächs den Sprechkreis der Nebenstelle galvanisch zur AUe durch, wobei im KS das Speisereleais J abfällt und die Freigabe des KS veranlaßt. Dabei werden auch die Impulszählkette und der Relaispeicher zurückgestellt sowie der Umwerter stillgesetzt.

Am Ende der Amtsverbindung verlaufen die Auslösevorgänge in der AUe in üblicher Weise, wobei

auch die KUE durch Abfall des Relais C ausgelöst wird.

Hat der Teilnehmer nach dem Belegen der KUE die Kodezahl nicht innerhalb einer vorgegebenen Frist gewählt oder verläuft der Verbindungsaufbau in anderer Weise nicht normal, so wird durch eine Überwachungseinrichtung des KS über Leitung pt das Trennrelais TR der KUE eingeschaltet. Dadurch werden AUe, KUE und KS ausgelöst.

4.4 Aufbau einer Verbindung zu einer Durchwahl-Nebenstellenanlage

Mit den im Abschnitt 4.1 bereits erwähnten Funktionskernen in der Funktionskern-Spalte „0“ der Ferritkern-Matrix kann die Arbeitsweise der TN-Kodewahl-Einrichtung leicht an Besonderheiten des anzusteuernenden Ziels angepaßt werden. Von besonderem Interesse ist es, daß bei Auswahl einer Durchwahl-Nebenstellenanlage der Ruf nicht zwangsläufig zur Abfragestelle der ausgewählten Anlage gelangt, sondern daß der rufende Nebenteilnehmer die Rufnummer des gewünschten Gesprächspartners selbst wählen kann.

Hierzu wird der Schreibdraht durch einen Kern der Funktionskern-Spalte „0“ gefädelt, der der Information „Durchwahl-Nebenstellenanlage“ zugeordnet ist. In diesem Fall ist durch das Einfädeln des Lesedrahtes nur die verkürzte Rufnummer der Durchwahl-Nebenstellenanlage einprogrammiert; es wird also die „1“ an letzter Stelle der vollständigen Rufnummer durch die Kodewahl-Einrichtung nicht ausgewählt.

Bereits durch den Schreibimpuls wird mittels des Funktionskernes „Durchwahl-Nebenstellenanlage“ ein Leseimpuls erzeugt, der nach Verstärkung im Leseverstärker „Durchwahl“ LVD (Bild 6) ein Relais im KS einschaltet, das die Information „Durchwahl-Nebenstellenanlage“ speichert. Nachdem die Impulsfolgen für die Auswahl dieser Nebenstellenanlage ausgesendet sind, wird zur rufenden Nebenstelle über den Sprechweg ein besonderes Signal gegeben, das zum Nachwählen der Nebenstellenrufnummer auffordert. Die nachgewählten Impulsfolgen werden im KS mittels Relais J unmittelbar in den Impulskreis zur AUe umgesetzt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Aufforderung zum Nachwählen am besten vorab mit einem Ansagegerät erzeugt wird, das z. B. folgenden Text ansagt: „Bitte wählen Sie, sobald der Wählton wieder ertönt, die gewünschte Nebenstellennummer oder eine „1“, wenn Sie zur Vermittlung

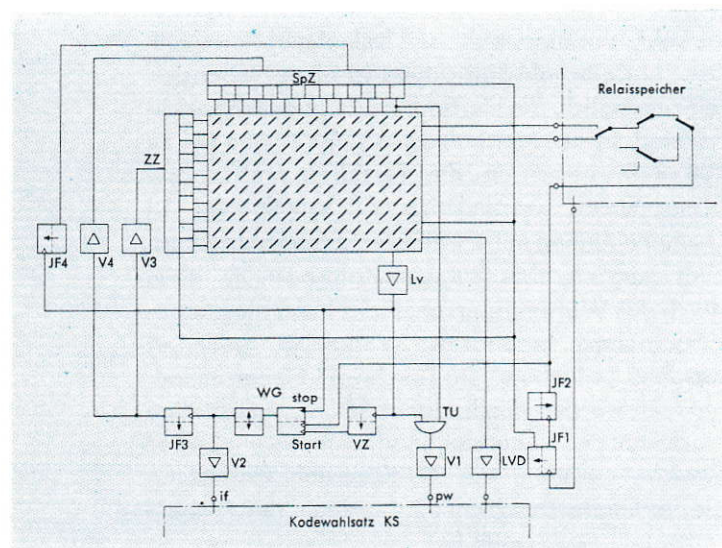


BILD 6 Blockschaltbild zum Umwerter der TN-Kodewahl-Einrichtung

wollen.“ Durch eine Zeitüberwachungseinrichtung ist sichergestellt, daß der KS nach einer vorgegebenen Frist eine „1“ nachwählt, wenn der Teilnehmer bis zu diesem Zeitpunkt nicht selbst weitergewählt hat. Auf diese Weise wird unterbunden, daß durch säumiges Teilnehmerverhalten wertvolle Wege im öffentlichen Fernsprechnetz und insbesondere in der Fernebene blind belegt werden.

5. Einsatz der TN-Kodewahl-Einrichtung unter besonderen Betriebsbedingungen

5.1 Gruppenbildung für erweiterte Rufnummernkapazität

Für sehr große Nebenstellenanlagen ist der Fall denkbar, daß mit 100 erreichbaren Zielen nicht alle betrieblich erwünschten Kodewahl-Sprechverbindungen erfaßt werden können. Einem derartig ausgedehnten, durch das betriebliche Interesse begründeten Sprechbedürfnis wird entsprochen, indem mehrere Gruppen vorgesehen werden. Arbeitet die Nebenstellenanlage nach dem Direktwahlprinzip, so wird den einzelnen Geschäftsbereichen, deren häufig verlangte Gesprächspartner innerhalb der 100 möglichen Ziele zusammengefaßt werden können, jeweils eine eigene Kodewahlgruppe zugeordnet, die über eine besondere Kodewahl-Kennziffer anzusteuern ist; erforderlichenfalls sind zweistellige Kennzahlen festzulegen, so daß die Kodewahl-Übertragungen an die II. GW-Stufe angeschaltet werden.

In Zusammenarbeit mit einer indirekt gesteuerten Nebenstellenanlage ist das Register für Aufnahme einer zweistelligen Kodewahl-Kennzahl einzurichten. Im übrigen verläuft der Verbindungsaufbau, wie unter Abschnitt 3 beschrieben.

Die Gruppenbildung für die Kodewahl in derart großen Nebenstellenanlagen ist auch mit Rücksicht auf den Ankoppelaufwand zwischen Kodewahl-Übertragung und Kodewahlsatz zweckmäßig.

5.2 Überlauf im Querverbindungsverkehr

Die nach dem Kodewahlverfahren auszuwählenden Fernsprechverbindungen stellen einen „Quasi-Querverbindungsverkehr“ über das öffentliche Fernsprechnetz dar, weil diese auf die im betrieblichen Interesse besonders häufig anzusteuern Ziele abgestellt sind. Es liegt deshalb nahe, diesen „Quasi-Querverbindungsverkehr“ dem echten Querverbindungsverkehr zu überlagern.

Sind an eine Nebenstellenanlage Leitungsbündel

für Querverbindungsverkehr angeschaltet, deren Leistungsvermögen dem Verkehrsangebot in der Spitzenverkehrszeit nicht angepaßt werden kann, so können durch Ausnutzen der über die Kodewahl-Einrichtung zugänglichen Amtsverkehrsbeziehungen betriebliche Engpässe vermieden werden. Den Wählerausgängen, an die ein Querverbindungsbündel angeschlossen ist, werden Überlaufschritte mit Zugang zu den Kodewahl-Übertragungen nachgeordnet. Diese Kodewahl-Übertragungen erkennen durch spezielle Belegungsrelais in der c-Ader, mit welcher Querverbindungs-Kennzahl sie angesteuert werden. Hat ein amtsberechtigter Nebstellenteilnehmer die Querverbindungsrichtung angesteuert, so veranlaßt das Belegungsrelais unmittelbar das Einschreiben der Wählinformation in die Ferritkern-Matrix (an Stelle der Kontaktpyramide des Relaispeichers des Kodewahlsatzes), nachdem sich der Kodewahlsatz an die Kodewahl-Übertragung angeschaltet hat.

6. Zusammenfassung

Mit der TN-Kodewahl-Einrichtung kann der im betrieblichen Interesse notwendige Fernsprech-Amtsverkehr der Nebenstellenanlage über das öffentliche Fernsprechnetz wie Querverbindungsverkehr abgewickelt werden. Die Apparaturenkosten der TN-Kodewahl-Einrichtung werden zumeist dadurch gedeckt, daß komplizierte Sperreinrichtungen vermeidbar sind, ohne daß mißbräuchliche Amtssprechmöglichkeit für private Zwecke besteht.

Die TN-Kodewahl-Einrichtung dient als Ergänzungseinrichtung zu den TN-Nebenstellenanlagen der Baustufe III W dem automatischen Aussenden von Impulsreihen für festgelegte Rufnummern im Amtsverkehr, vorzugsweise bei Teilnehmer-Fernwahl. Die TN-Kodewahl-Einrichtung ist allen Nebenstellen zugänglich, die hierfür berechtigt gekennzeichnet sind. In der Normalausführung können bis zu 100 Rufnummern in die Ferritkern-Matrix einprogrammiert werden; in Ausnahmefällen ist Gruppenbildung mit erweiterter Rufnummernkapazität möglich. Das Rufnummernprogramm kann durch das Wartungspersonal leicht und ohne Inanspruchnahme besonderer Werkzeuge geändert werden. Teilnehmer in Durchwahl-Nebenstellenanlagen werden durch manuelle oder selbsttätige Nachwahl der Nebenstellenrufnummer unmittelbar erreicht, nachdem die TN-Kodewahl-Einrichtung die verkürzte Durchwahl-Rufnummer der Nebenstellenanlage gewählt hat.

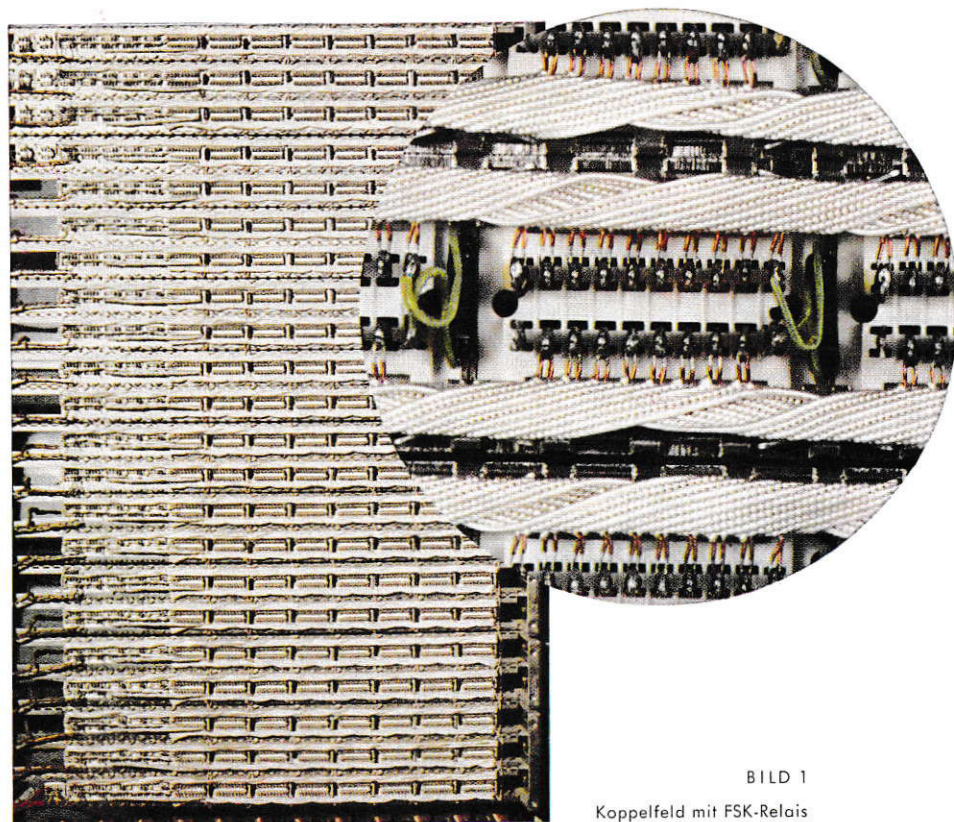


BILD 1
Koppelfeld mit FSK-Relais

Das FSK-Relaisendamt

von Gerd Bollmus und Rudolf Schubert

DK 621.395.34

1. Das FSK-Relaisendamt – ein technischer Fortschritt

Durch die zunehmende Automatisierung des Fernsprechverkehrs in der ganzen Welt hat im letzten Jahrzehnt das TN-Endamt, das besonders für dünn besiedelte Gebiete von Vorteil ist, für den Export hervorragende Bedeutung erlangt. In vielen Ländern Europas und in anderen Erdteilen sind sowohl in öffentlichen Fernsprechnetzen als auch in Betriebsnetzen großer Industrie-Unternehmungen hunderte solcher Endämter in Betrieb. Ihr einwandfreies Funktionieren und die geringe Störanfälligkeit haben sehr dazu beigetragen, die Leistungsfähigkeit unseres Hauses auch auf diesem Gebiet unter Beweis zu stellen. Einen errungenen Erfolg kann man aber nur erhalten und festigen, wenn man sich nicht damit begnügt, auf dem erreichten technischen Stand zu verharren, sondern sich ständig den neuesten Erkenntnissen anpaßt. In der Technik sollte man sich dabei nur von der Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit, nicht aber von Mode und Zweckwerbung beeinflussen lassen. Es galt deshalb, die Vorteile einer ausgereiften Technik möglichst lange zu nutzen und bewährte Konstruktionen erst dann aufzugeben, wenn be-

achtliche Fortschritte zu erzielen sind. Heute ist eine Konkurrenzfähigkeit nur durch eine rationelle Fertigung zu erreichen, die nicht durch ständige Umstellungen in vielen kleinen Schritten gefährdet werden darf. Schließlich ist auch der Kunde an einer gewissen Stabilität interessiert, weil häufiger Systemwechsel die Anforderungen an Wartungs- und Pflegepersonal erhöht und den Betrieb erschwert.

Aus dieser Erkenntnis heraus haben wir für die TN-Ämter die bewährte Ausführung so lange beibehalten, bis es technisch und wirtschaftlich sinnvoll erschien, einen entscheidenden Schritt nach vorn zu tun. Damit konnten wir viele Zwischenstufen überspringen und unseren Kunden eine Ausführung bieten, die ihre betrieblichen Vorteile mit neuesten technischen Erkenntnissen und rationellen Fertigungsmöglichkeiten in idealer Weise verbindet.

Beim FSK-Relaisendamt wurden nachfolgende Grundsätze verwirklicht:

- Ablösung der bewährten elektromechanischen Wähler, nicht durch verwandte Ausführungen in verfeinerter oder empfindlicherer Form, bei denen an das Wartungs- und Pflegepersonal erhöhte Anforderungen gestellt werden, oder durch Schalter bzw. Relaisanordnungen mit offenen Kontakten, die atmosphärischen Störungen unterworfen sind,

sondern durch wartungsfreie, da absolut ohne mechanisch bewegte Zwischenglieder, und klimaanempfindliche Flachschrutkontaktkoppelfelder (Bild 1).

● Einsatz elektronischer Baugruppen für zentrale Einstell- und Steuerfunktionen überall da, wo sie zur Beschleunigung des Verbindungsaufbaues beitragen, die Betriebssicherheit erhöhen, den üblichen Pflegeaufwand für zentrale Glieder vermeiden und die Lebensdauer verlängern, ohne daß darunter die Wirtschaftlichkeit leidet (Bild 2).

● Beibehaltung unserer bewährten und in bezug auf Lebenserwartung wesentlich verbesserten Relais überall da, wo sie auch heute noch neueren Bauelementen in technischer und wirtschaftlicher Beziehung überlegen sind, geringe Wartung erfordern und durch bequeme Beobachtungsmöglichkeiten den Betriebsdienst erleichtern (Bild 3).

2. Aufbau und Einsatz

Das FSK-Relaisendamt ist eine vollautomatische, bedienungslose und nahezu wartungsfreie Fernsprechvermittlung, die sich wegen ihrer Schaltungsmerkmale vorzugsweise für den Einsatz in öffentlichen Netzen eignet. Da es sich hierbei um eine Exportausführung handelt, wurden die Möglichkeiten einer Zusammenarbeit mit allen bekannten Wählsystemen der bedeutenden Lieferfirmen berücksichtigt. Weil besonders mit einem Einsatz in dünn besiedelten und oft schwer zugänglichen Ge-

bieten zurechnen ist, wurde auf mechanisch empfindliche Bauteile, die einer Abnutzung unterworfen sind und Spezialkräfte zur Instandhaltung erfordern, verzichtet. Klimaeinflüsse und Verschmutzungen der Luft, die bei zunehmender Industrialisierung immer stärker auf die Kontaktstellen in den Sprechstromkreisen einwirken und damit die Übertragungsgüte beeinflussen, sind durch Verwendung von luftdicht abgeschlossenen FS-Kontakten sowohl in den Koppelfeldern als auch in den Verbindungssätzen ausgeschaltet.

Das FSK-Relaisendamt wird in zwei Baustufen geliefert: für kleine Anforderungen bis zu 60 Teilnehmeranschlüssen in einem Schrank (Bild 4) und für höhere Ansprüche in stufenloser Ausbaufähigkeit bis zu 300 Anschlüssen in mehreren Schränken, die sich aneinanderreihen lassen. Die Stahlschränke können auch in Büro- und Wohnräumen aufgestellt werden, weil die Bauelemente nahezu geräuschlos arbeiten. Je nach der Teilnehmeranzahl können bis zu fünf Schränke nebeneinander aufgestellt und mit steckbaren Verbindungskabeln zusammengeschaltet werden (Bild 5). Durch diese Anordnung wird gegenüber der offenen Bauweise eine erhebliche Raumersparnis erzielt und die Aufbauzeit auf wenige Stunden verkürzt. Dadurch ergibt sich auch die Möglichkeit, diese Ausführung wegen ihrer großen Beweglichkeit und einfachen Zusammenschaltung als transportable Notvermittlung einzusetzen. Dies wird weiterhin erleichtert durch die Freizügigkeit

BILD 2

Schiene mit elektronischen Baugruppen

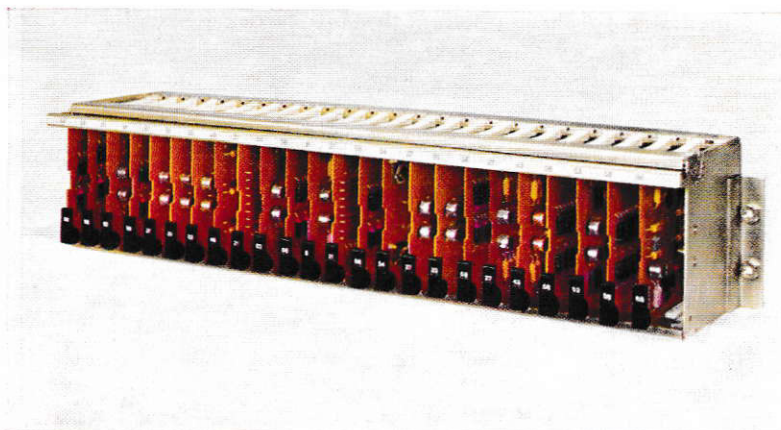


BILD 3

TN-Ovalrelais in einer Relaischiene

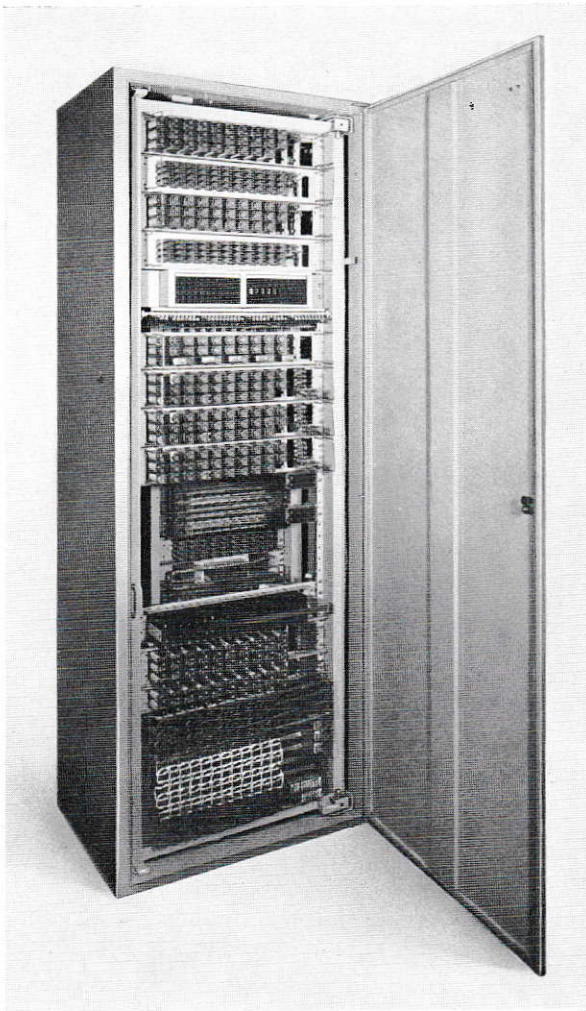


BILD 4 FSK-Relaisendamt für 60 Teilnehmeranschlüsse

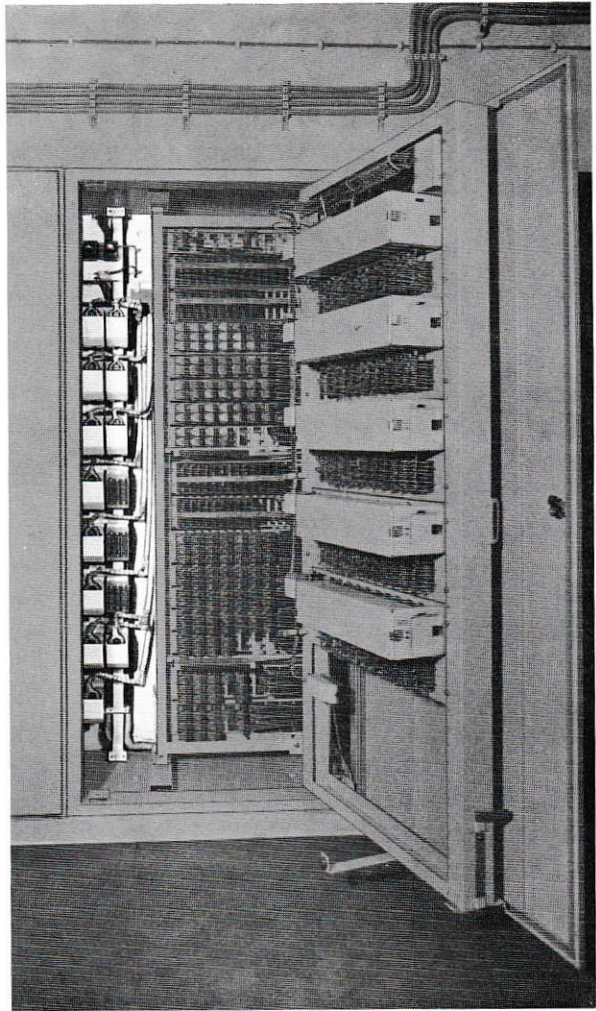
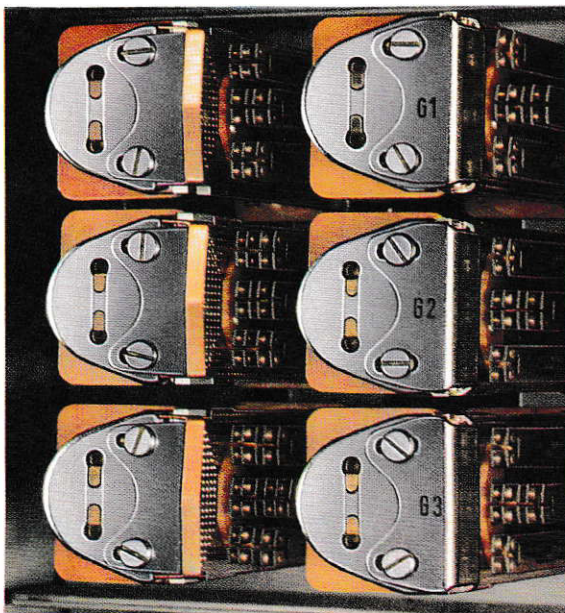


BILD 5 Steckbare Verbindungskabel in den Schränken



des Ausbaus innerhalb der Schränke. Alle Einrichtungen, deren Anzahl vom Einsatzort abhängig sind, sind steckbar ausgebildet und somit leicht austauschbar. Damit wird der Transport wesentlich erleichtert, weil Schränke und Baugruppen getrennt verschickt werden können.

Bei der Ausführung für maximal 60 Teilnehmeranschlüsse sind alle erforderlichen Baugruppen in einem Schrank (2120 x 760 x 520 mm) untergebracht. In ihm ist Raum für 5 Innen- und 5 doppeltgerichteten Außenverbindingssätze vorgesehen.

Beim FSK-Relaisendamt für den Endausbau von maximal 300 Teilnehmern können in der Regelausführung 15 Innen- und 21 Außenverbindingssätze untergebracht werden. Die kleinste Einheit bei dieser Ausführung besteht aus einem Teilnehmerschrank (Bild 6) und einem Steuerschrank (Bild 7). Die Teilnehmerschränke dienen zur Auf-

nahme von je 100 Teilnehmeranschlüssen, 5 Innen- und 5 Außenverbindingssätzen sowie der anteiligen Richtungswahlstufe und einem Grundregister. Bei der Regelausführung sind alle zentralen und Zusatzeinrichtungen im Steuerschrank untergebracht (Bild 8).

3. Gruppierung

Gegenüber der herkömmlichen Technik bestehen in der Funktion und in der Gliederung wesentliche Unterschiede, die der Übersichtsplan (Bild 9) deutlich macht. Aufbau und Arbeitsweise werden für die Hauptbaugruppen nachstehend kurz erläutert:

3.1 Teilnehmerwahlstufe

Die den Teilnehmern zugeordneten Bauteile sind zusammen mit der zugehörigen Gruppe der Teilnehmerwahlstufe in einem 20teiligen Rahmen zusammengefaßt, der über Stecker angeschaltet wird. Während für die Teilnehmerschaltung (TS) raumsparende Doppelrelais verwendet werden, ist die Teilnehmerwahlstufe aus FSK-Relais gebildet, die zu einer Koppelstufe zusammengefügt sind. Während die TS den individuellen Bedürfnissen des Teilnehmers zur Verfügung steht, vermittelt die Teilnehmerwahlstufe seinen Zugang zur Richtungswahlstufe und zu den zentralen Einrichtungen.

3.2 Richtungswahlstufe

Diese Baustufe, die alle Funktionen der früheren Gruppenwähler und Teilfunktionen der Leitungswähler übernommen hat, wird vollständig aus FSK-Relais gebildet, die zu einer großen Koppelstufe zusammengefügt sind.

3.3 Registerstufe

Über eine FSK-Koppelstufe werden für den Verbindungsaufbau Einrichtungen zur Verfügung gestellt, welche die Wahlinformationen des Teilnehmers aufnehmen und ggf. speichern. Sobald eine vollständige Information vorliegt, wird das Durchschalten zum gewünschten Teilnehmer oder zu den Verbindungssätzen veranlaßt. Die Relais eines Registers sind in einem Rahmen vereinigt, der über Stecker leicht auswechselbar ist.

3.4 Verbindungssätze

Je nach der Aufgabe wird zwischen Innen- und Außenverbindingssätzen unterschieden. Alle Verbindungen innerhalb des FSK-Relaisendamtes werden über Innenverbindingssätze (IVS) aufgebaut,

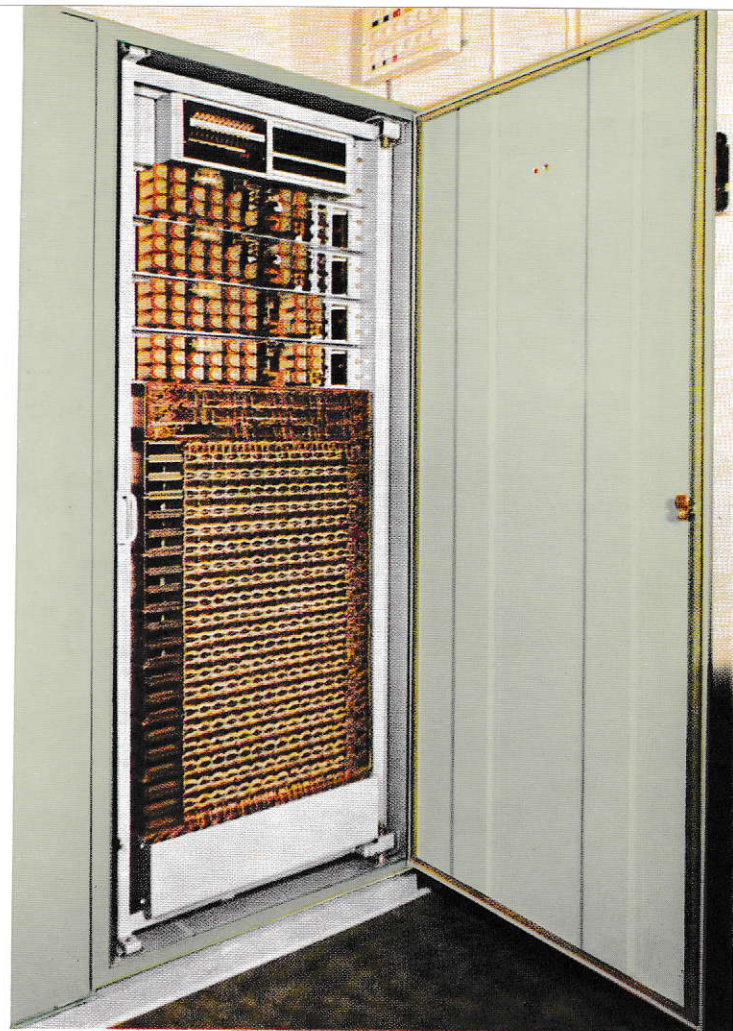
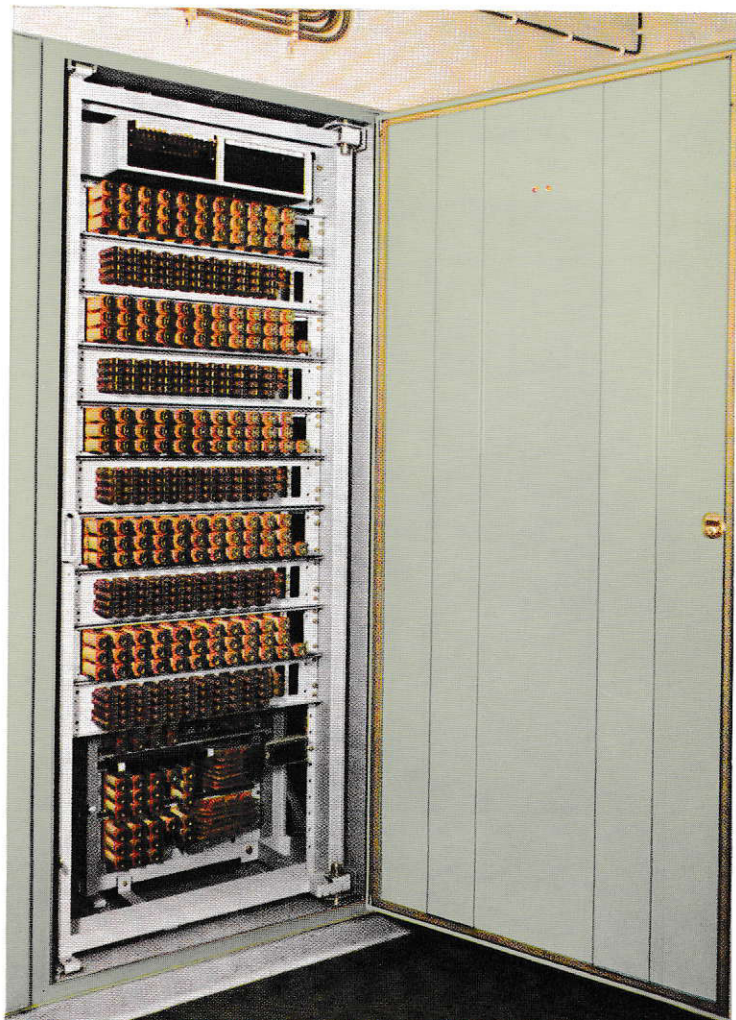


BILD 6 Teilnehmerschrank des FSK-Relaisendamtes

BILD 7 Steuerschrank des FSK-Relaisendamtes



über die auch die beiden Teilnehmer gespeist werden. Verbindungen zur oder von der übergeordneten Vermittlungsstelle werden dagegen über Außenverbindungssätze (AVS) aufgebaut, über die der rufende Teilnehmer gespeist wird und die nötigenfalls in bequemer Weise die Anpassung an ein fremdes Amtssystem ermöglichen. Sämtliche Funktionen der Verbindungssätze werden mit Ovalrelais erfüllt, in den Sprechstromkreisen liegen jedoch wiederum FS-Kontakte. Auch diese Einrichtungen sind über Steckverbindungen leicht auswechselbar.

3.5 Steuersatz

Der Steuersatz ist das Herzstück des FSK-Relaisendantes. Alle Durchschaltbefehle gehen von ihm aus. Da immer nur eine Verbindung nach der anderen vorgenommen werden kann, muß hier die Schnelligkeit im Vordergrund stehen. Es bot sich deshalb die weitgehende Verwendung elektronischer Bauteile an, die zusammen mit Ovalrelais eine funktionssichere und äußerst reaktionsschnelle

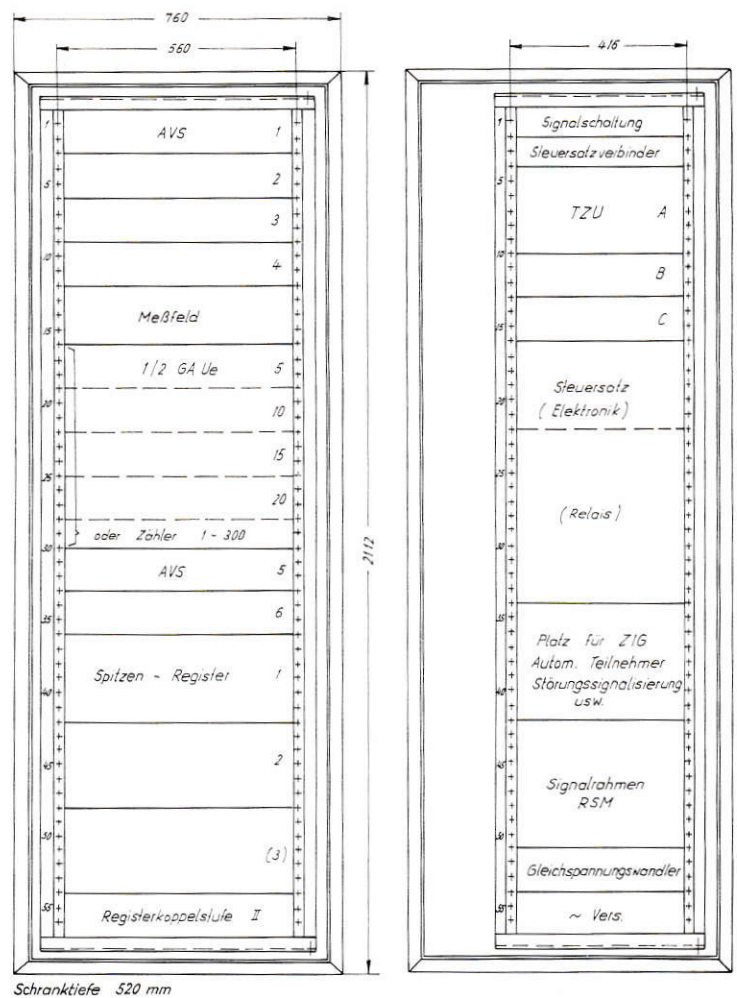
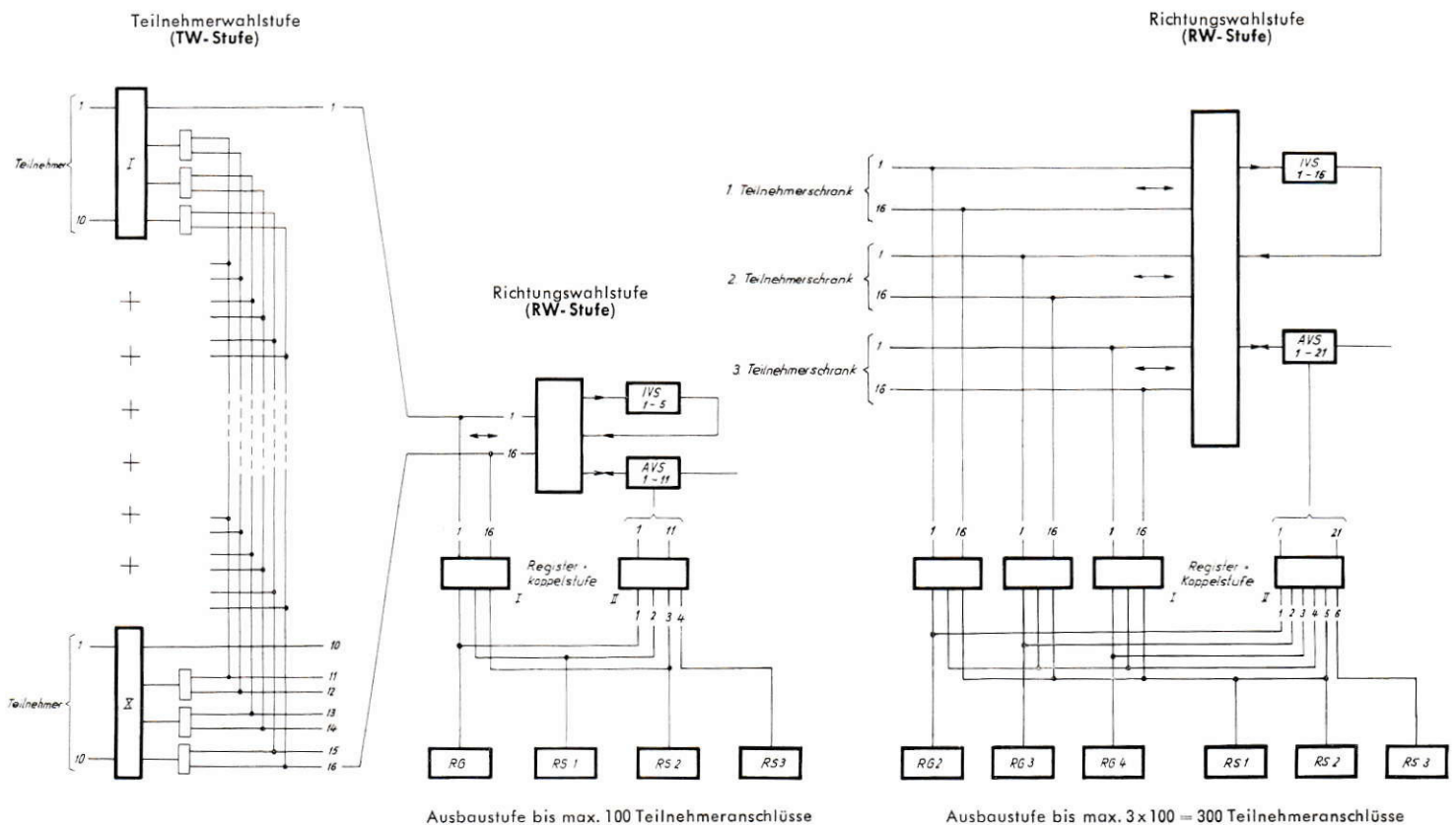


BILD 8 Belegungsplan des Steuerschranks

BILD 9 Gruppierungsplan für Endämter mit 100 und 300 Teilnehmeranschlüssen



Ausbaustufe bis max. 100 Teilnehmeranschlüsse

Ausbaustufe bis max. 3x100 = 300 Teilnehmeranschlüsse

IVS Innenverbindungssatz
AVS Außenverbindungssatz
RG Grundregister
RS Spitzenregister

Baueinheit bilden. Für das Durchschalten einer Verbindung werden nur ca. 2×200 ms benötigt, so daß allein in einer Minute 300 Teilnehmer miteinander verbunden werden könnten.

3.6 Teilnehmerzuordner

Diese Baugruppe dient zur Markierung der am Verbindungsaufbau beteiligten TS und ermöglicht dem Steuersatz das richtige Erkennen und Durchschalten.

4. Systemeigenschaften und Betriebsmerkmale

Das FSK-Relaisendamt ist eine indirekt gesteuerte Vermittlungsstelle, in der zur gleichen Zeit eine Verbindung durchgeschaltet werden kann.

4.1 Teilnehmeranschlußleitungen

Der Widerstand der Teilnehmerschleife darf maximal 1500 Ohm betragen. Bei dieser Reichweite ist die Verwendung entsprechender Mikrofonkapseln notwendig, um bei 60 V Batteriespannung den erforderlichen Speisestrom zu erhalten. Der zugelassene minimale Ableitwiderstand zwischen a-Ader und Erde, b-Ader und Erde oder zwischen a- und b-Ader darf nicht kleiner als 15 kOhm sein.

4.2 Teilnehmerstationen

Als Teilnehmerstationen können übliche ZB-Apparate mit Nummernschaltern vom Impulsverhältnis 2:1 bzw. 1,6:1 eingesetzt werden.

4.3 Verbindungsleitungen

Der zulässige Leitungswiderstand für 2adrige Verbindungsleitungen bei Einsatz von Wechselstrom-Übertragungen beträgt 1500 Ohm je Ader. Die in der Normalausführung vorgesehenen Wechselstrom-Übertragungen sind doppeltgerichtet. Für die Zeichengabe werden die von der Wechselstromversorgung bereitgestellten 50 Hz verwendet.

4.4 Anschluß an eine Handvermittlung

Der ankommende und der abgehende Verkehr des FSK-Relaisendamtes kann im übergeordneten Amt durch eine Handvermittlung abgewickelt werden. Beim ankommenden Verkehr kann sich die Beamtin auf besetzte Teilnehmer aufschalten.

4.5 Rufnummern

Der Einsatz des FSK-Endamtes ist sowohl im offenen als auch im verdeckten Kennziffernsystem möglich. Beim offenen Kennziffernsystem ist 9 oder 0 als

Verkehrsausscheidungsziffer vorgesehen. Die Teilnehmer-Rufnummern sind in diesem Falle 3stellig. Im verdeckten Kennziffernsystem sind die Rufnummern wahlweise 5- oder 6stellig. Bei 5stelligen Rufnummern kennzeichnen die ersten 3, bei 6stelligen die ersten 4 Ziffern die Amtskennzahl. Die Rufnummernvergabe ist freizügig und nicht an die Position der TS gebunden. Den TS werden die jeweiligen Rufnummern durch Rangieren zugeteilt.

4.6 Sammelanschlüsse

Von den 300 TS des Endamtes können 42 Anschlüsse zu Sammelanschlüssen zusammengefaßt werden. Hierbei ist es möglich, die Einzelleitungen der Sammelanschlüsse unter ihrer Einzelnummer direkt anzurufen. Die einzelnen Anschlüsse einer Sammelnummer müssen nicht Folge Nummern sein.

4.7 Gemeinschaftsanschlüsse

Die Schaltung von Zweieranschlüssen ist durch den Einsatz von Gemeinschafts-Übertragungen möglich. Damit kann z. B. die Kapazität des voll ausgebauten Endamtes mit 300 TS um 40 erweitert werden.

Der Einsatz größerer Gemeinschaftsanschlüsse, z. B. des Leitungsdurchschalters, ist möglich.

4.8 Verbindungsaufbau

Verbindungen werden nur durchgeschaltet, wenn freie Wege zur Verfügung stehen. Bestehende Verbindungen werden ausgelöst in Abhängigkeit vom rufenden Teilnehmer.

4.9 Freischaltung

Belegte Einrichtungen werden bei falschem Verhalten der Teilnehmer, bei Störungen der Teilnehmeranschlußleitungen sowie in Gassenbesetzt- und Teilnehmerbesetztfällen freigeschaltet. In diesem Falle erhalten die Teilnehmer aus ihrer in Fangschaltung befindlichen TS das Besetztzeichen. Dieser Zustand wird gleichzeitig signalisiert.

4.10 Störungsmeldungen

Störungen werden in der üblichen Weise auf einem Signaltabelleau und darüber hinaus im Bedarfsfalle mit Hilfe eines Störungssignalmelders zum übergeordneten Amt signalisiert.

4.11 Prüfmöglichkeiten

Mit einem speziellen Prüfgerät können der Verbindungsaufbau und die wichtigsten Funktionen

überprüft werden. Durch gezielte Ansteuerung können bestimmte Verbindungswege angesteuert werden.

5. Der Verbindungsaufbau

Beim Verbindungsaufbau (Bild 10) sind zwei Abschnitte zu unterscheiden:

- Durchschalten eines Rufenden bis zu einem freien Register,
- Aufnehmen der Wahlinformation und Weiterverbinden nach Auswerten der eingespeicherten Rufnummer.

5.1 Aufbau einer Internverbindung

Hebt ein Teilnehmer seinen Handapparat ab, so wird er zu einem freien Register durchgeschaltet. Seine TS gibt hierzu ein Anlaß- und ein Markiersignal zum Steuersatz. Dieser identifiziert daraufhin die TS und stellt die für diesen Teilnehmer zugänglichen und belegungsfähigen Leitungen in der Teilnehmerwahlstufe sowie zum Register fest.

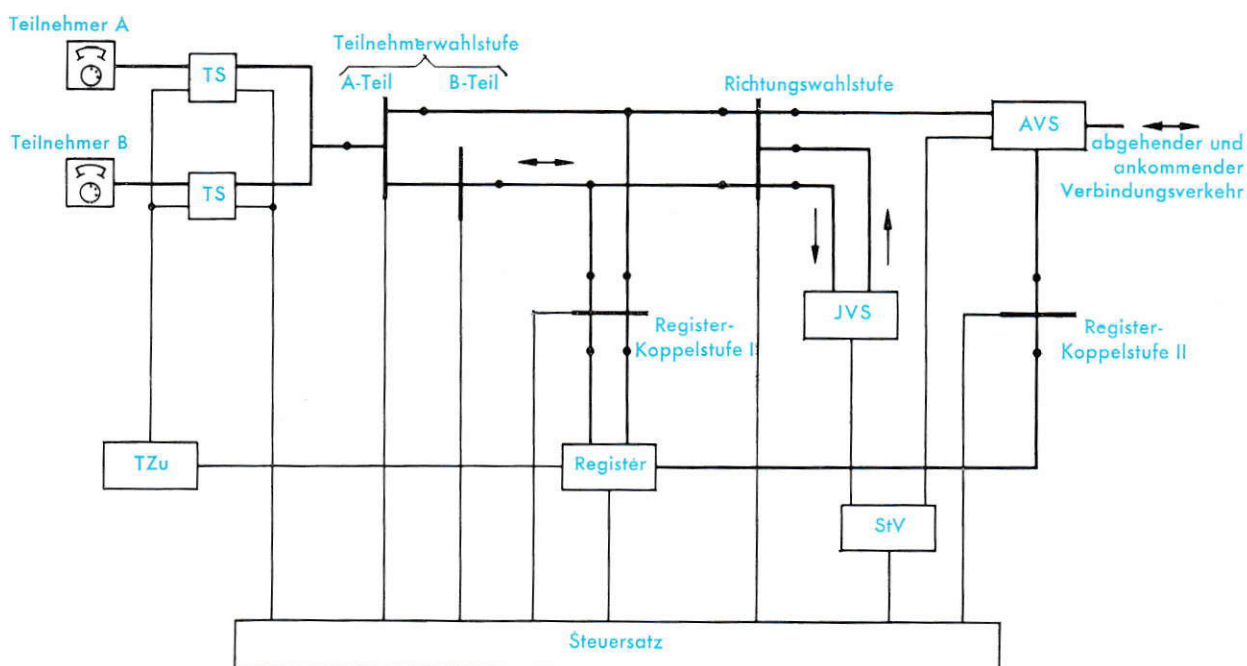
Je 10 TS können über eine fest zugeordnete Grundleitung ein Register erreichen. Darüber hinaus besteht für alle 100 TS eines Schrankes die Möglichkeit, zusätzlich über 6 gemeinsame Zwischenleitungen ebenfalls zu einem Register zu gelangen.

Nachdem der Verbindungsweg festgelegt ist, schaltet der Steuersatz die Verbindung von der TS durch Aussteuern der Schaltfeldrelais in der Teilnehmerwahlstufe und der Registerkoppelstufe I zum Register durch. Die TS quittiert dem Steuersatz den erfolgreichen Verbindungsaufbau und gibt ihn wieder frei. Nach dieser kurzzeitigen Belegung des Steuersatzes steht dieser wieder zum Durchschalten anderer Verbindungen zur Verfügung. Der Teilnehmer erhält den Wählton aus dem Register. Für den Aufbau der Innenverbindung ist es notwendig, daß der Teilnehmer die vollständige Rufnummer gewählt hat. Erst dann kann das Register den Steuersatz zum Aufbauen der Verbindung veranlassen. Der Steuersatz fordert daraufhin das Register zur Weitergabe der letzten 2 bzw. 3 Ziffern an den Teilnehmerzuordner auf. Dieser ermittelt dann die gewünschte TS und gibt über diese ein Markiersignal an den Steuersatz. Nachdem das Register auch die gewünschte Verkehrsart an den Steuersatz weitergegeben hat, ermittelt dieser mit Hilfe des Steuersatzverbinders einen freien Innenverbindungssatz und schaltet daraufhin die Verbindung vom angerufenen Teilnehmer über die TW- und RW-Stufe zu diesem durch.

Der erfolgreiche Aufbau dieser Verbindung wird dem Steuersatz mitgeteilt, der anschließend den

BILD 10

Prinzipschaltbild des FSK-Endamtes



rufenden Teilnehmer vom Register abtrennt und ihn ebenfalls über die RW-Stufe an den betreffenden IVS anschaltet, der gleichzeitig das Speisen beider Teilnehmer übernimmt.

5.2 Aufbau einer abgehenden Außenverbindung

Das Durchschalten eines Teilnehmers zu einem freien Register geschieht wie unter 5.1 beschrieben. Durch den Wählton aus dem Register wird der Teilnehmer zur Wahl aufgefordert. Wenn zu erkennen ist, daß es sich nicht um eine Innenverbindung handelt, versucht das Register nach jeder eintreffenden Ziffer, eine Richtungsbestimmung durchzuführen. Weicht z. B. schon die erste Ziffer von der Amtskennzahl ab, dann wird sofort der abgehende Richtungswunsch erkannt und der Steuersatz aufgefordert, den rufenden Teilnehmer mit einem freien AVS zu verbinden. Das folgende Durchschalten muß über dieselbe Zwischenleitung durchgeführt werden, die schon für die Registeranschaltung zur Verfügung stand. Zu diesem Zweck werden die Schaltfeldrelais der Richtungswahlstufe vom Steuersatz über eine Markierader der Registerkoppelstufe I angesteuert. Der Steuersatzverbinder hat den freien AVS festgelegt und bestimmt, über welchen Ausgang der Richtungswahlstufe der Teilnehmer mit dem AVS zu verbinden ist. Gleichzeitig wird vom Steuersatz und Steuersatzverbinder über die Registerkoppelstufe II eine Verbindung zwischen Register und AVS aufgebaut. Sobald diese Verbindung besteht, wird vom Register die Registerkoppelstufe I ausgelöst. Wahlimpulse, die der Teilnehmer nach diesem Zeitpunkt abgibt, werden im AVS aufgenommen und von dort dem Register zugeleitet. Andererseits beginnt das Register nach Anschaltung an den AVS mit der Ausgabe der gespeicherten Wahlinformation, die über den AVS zur Fernleitung weitergegeben wird. Durch die zyklische Arbeitsweise der Speicher im Register ist der Umfang der Wahlinformation unbegrenzt. Nach Ausgabe der gespeicherten Wahlimpulse trennt sich das Register selbsttätig vom AVS ab.

5.3 Durchschalten einer ankommenden Außenverbindung

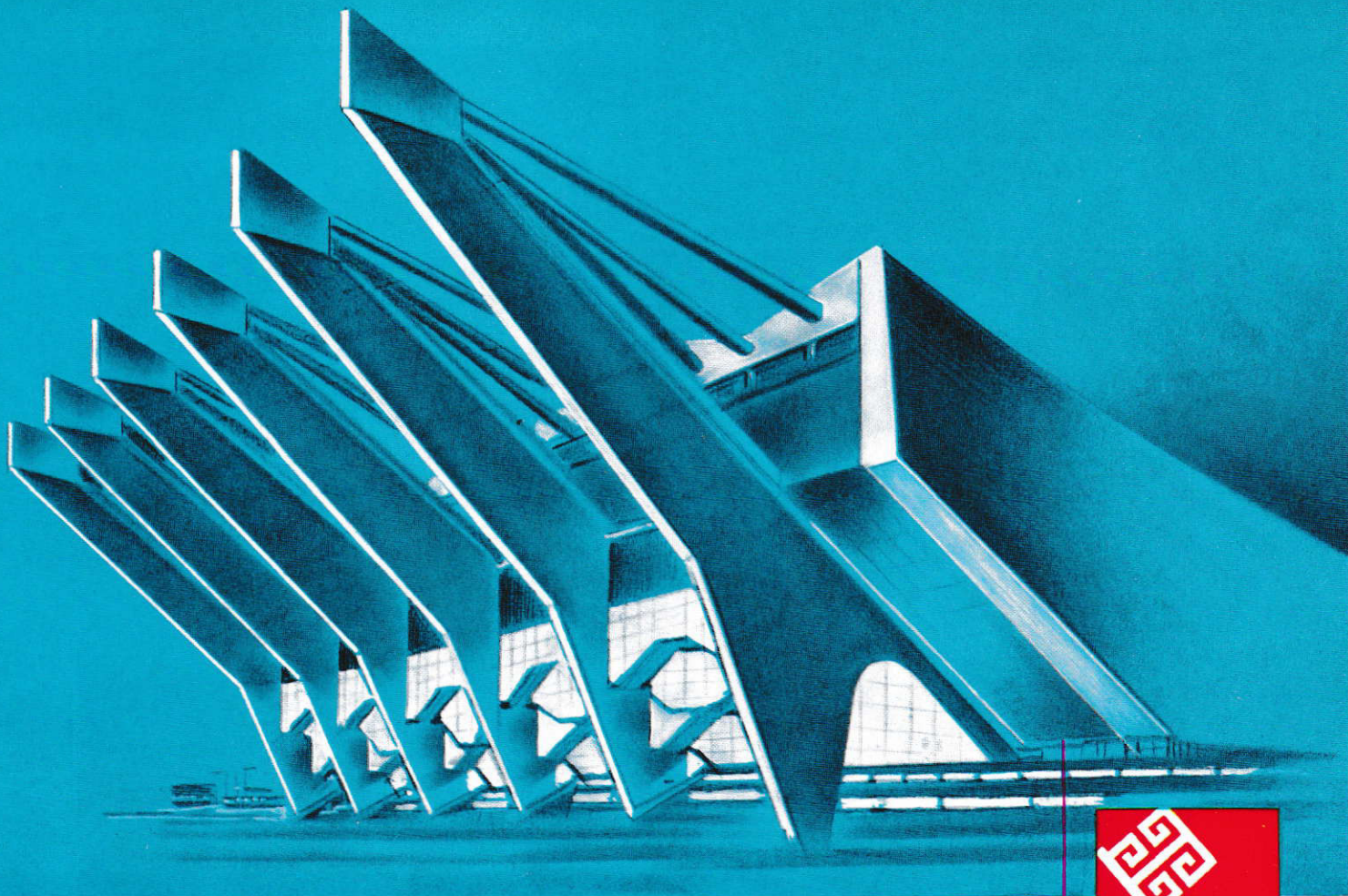
Über die Fernleitung ankommende Anrufe veranlassen den AVS zur Abgabe eines Belegungs-

signals zum Steuersatzverbinder. Dieser markiert den AVS und gibt den Verbindungswunsch zum Steuersatz weiter. Gemeinsam werden nun von beiden die Schaltfeldrelais der Registerkoppelstufe II angesteuert und stellen damit die Verbindung zu einem Register her.

Das Register erkennt schon bei der Anschaltung an den AVS die Verkehrsart. Zur Bestimmung des Teilnehmers im FSK-Relaisendamt sind entweder 3 Ziffern oder die Kennzeichnung der Hunderter-Gruppe und 2 Ziffern notwendig. Das Register fordert den Steuersatz nach Eintreffen der letzten Ziffer zum Durchschalten der Verbindung zwischen AVS und Teilnehmer auf. Durch ein Signal vom Steuersatz veranlaßt, gibt das Register die gesamte Wahlinformation gleichzeitig an den Teilnehmerzuordner. Von dort wird die gewünschte TS bestimmt und dem Steuersatz ein entsprechendes Markiersignal von dort zugeleitet. Der Steuersatz erkennt die TS und stellt einen möglichen Verbindungsweg in der Teilnehmerwahl- und Richtungswahlstufe zur Verfügung. Da die Verbindung zu einem bestimmten AVS aufzubauen ist, wird der Ausgang der Richtungswahlstufe vom Steuersatz über Registerkoppelstufe II und Steuersatzverbinder angesteuert. TW- und RW-Stufe werden gleichzeitig durchgeschaltet. Der AVS bewirkt daraufhin Freigabe von Register und Steuersatz.

6. Ausblick

Dieser kurze Überblick läßt die Entwicklungstendenz bei der TN auf dem Gebiet der Vermittlungstechnik erkennen. Da wir immer bemüht sind, unseren Kunden das Zuverlässigste und ihren Bedürfnissen und Betriebserfordernissen am besten Entsprechende zu bieten, haben wir uns nicht nur auf Laborerprobungen beschränkt, sondern durch das Entgegenkommen der Deutschen Bundespost war es uns möglich, ein solches Endamt im öffentlichen Netz der Deutschen Bundespost zu erproben. Die hier gesammelten Betriebserfahrungen haben unsere Erwartungen voll bestätigt, und das gibt uns bei den anerkannt strengen Maßstäben, die von der Deutschen Bundespost für öffentliche Vermittlungsstellen angelegt werden, die Sicherheit, daß wir mit dieser Technik unter Ausnutzung unserer jahrzehntelangen Erfahrungen alle Bedingungen erfüllt haben, die an moderne, leicht zu wartende Vermittlungssysteme dieser Art zu stellen sind.



Spielzeituhrenanlage für die Stadthalle der Stadt Bremen

von Erich Gentsch, Günther Merlin und Alfred Unger

DK 681.118

Bremen, Deutschlands älteste Seestadt, hat mit dem Bau der Stadthalle ihr größtes Nachkriegs-Hochbauprojekt verwirklicht. Tradition und Weltoffenheit dieser Stadt finden in der kühnen architektonischen Konzeption und der nach modernsten Gesichtspunkten geplanten technischen Ausrüstung des Bauwerkes ihren sichtbaren Ausdruck. Stadthallen sind Orte der Begegnung. Sie dienen Kongressen, Tagungen, Versammlungen und vor allem

BILD 1

AUFSTELLUNG ÜBER HALLENSPORTVERANSTALTUNGEN UND SONSTIGE VERANSTALTUNGEN

Leichtathletik	Boxen
Radsport	Ringen
Kunstoffahren	Catch-as-catch-can
6-Tage-Rennen	Kraftsportveranstaltungen
Radball	Hallenhockey
Hallenhandball	Tanzturniere
Tischtennis	Auktionen
Fechten	Abstimmungen
Basketball	Wahlergebnisse
Volleyball	Auslosungen
Reit- und Springturniere	Fernseh-Quizsendungen

großen Sportveranstaltungen. Damit die Besucher und Teilnehmer sich über den Ablauf des Geschehens informieren können, war eine optische Anzeigeeinrichtung vorzusehen, die den verschiedensten Zwecken dienen sollte.

Die Firma Telefonbau und Normalzeit hat in enger Zusammenarbeit mit der Fa. Schrack eine solche Wertungsanlage mit Großanzeige-Tableaus entwickelt, gefertigt und installiert. Aus der Vielzahl der in dieser Halle möglichen Veranstaltungen (Bild 1) ergaben sich weitreichende Forderungen an eine derartige Anlage; so wurden hier Leistungs- und Funktionsmerkmale festgelegt, die weit über den Rahmen ähnlicher bisher in Deutschland in Betrieb befindlichen Anlagen hinausgehen.

Die gesamte Spielzeituhrenanlage setzt sich zusammen aus dem Großanzeige-Tableau, dem Bedienungspult, der Steuerzentrale und der Stromversorgung.





BILD 2

Das Großanzeige-Tableau mit Spielzeituhren und Lichtschrifttafeln

Das Großanzeige-Tableau

Das Tableau (Bild 2) ist dreiteilig, hat eine Höhe von 3 m und eine Gesamtbreite von 8 m. Durch seine Größe und dadurch, daß es an einer von allen Seiten gut sichtbaren Stelle der Stadthalle montiert wurde, können alle Besucher die angezeigten Werte ausgezeichnet lesen.

Im mittleren Teil der Anlage werden Zeitabläufe bei Spielen, Wettläufen, Dauerrennen u. ä. angezeigt sowie Strafzeiten und Auszeiten, die bei bestimmten Sportarten, wie Eishockey, Basketball usw., benötigt werden. Dieser Anzeige dienen eine Spielzeit- und Stoppuhr, zwei kombinierte Straf- und 30-Sekunden-Zeituhren und eine Auszeituhr. Das rechte und linke Seitenfeld des Großanzeige-Tableaus enthält Lichtschriftgeräte, welche die Einzelergebnisse anzeigen. Schriftbandgeräte können verschiedene Begriffsbestimmungen kennzeichnen. Durch die Wahl dieser Anordnung wurde erreicht, daß der Besucher dem Geschehen voll und ganz folgen kann.

Die kombinierte **Spielzeit und Stoppuhr** besitzt eine Sekunden-Anzeige (durch Zeiger) und eine Stunden- und Minuten-Anzeige (durch Lichtschriftgeräte). Stunden und Minuten werden als „Soll“- und auch als „Ist“-Zeit getrennt markiert. Die beiden **Strafzeit-Uhren** sind mit einer Sekunden- und Minuten-Anzeige versehen, die **Auszeit-Uhr** gibt nur die Sekunden an.

Der jeweilige Sekundenstand läßt sich bei allen vier Uhren über den Sekundenzeiger auf einem runden Zifferblatt ablesen. Die Zifferblätter besitzen eine Sekundenstrichteilung; die Sekunden sind durch Zahlen bezeichnet: 10, 20 ... 60. Der Durchmesser des Zifferblattes beträgt bei der Spielzeit- und Stoppuhr 1 m, bei den übrigen Anzeigehuren 0,80 m. Bewährte 24-V-Synchronmotoren, unter Vorschalten eines Trafos direkt aus dem Lichtnetz gespeist, bilden den Antrieb der Uhren.

Das rechte und linke Seitenfeld des Großanzeige-Tableaus bestehen aus 10 untereinanderliegenden

Anzeigezeilen, ausgelegt mit einer maximalen Kapazität von Einzelanzeigen für je 10 Mannschaften. Dreifarbige Lampenkombinationen, die vor den Platznummern der einzelnen Mannschaften angeordnet sind, erlauben es, weitere Informationen zu geben, wie sie z. B. bei Radsport-Veranstaltungen nötig sind. Die **Lichtschriftgeräte**, die Mannschaftsnummern, Runden, Punkte und sonstige wichtigen Angaben erscheinen lassen, gestatten ein rasches Wechseln der Anzeige; auch bei größerer Entfernung sind die angegebenen Werte blendungsfrei zu lesen. Mannschaftsnamen o. ä.

werden durch Aneinanderreihen einzelner Buchstaben in einem Tableaufeld hergestellt. Über den Lichtschriftgeräten sind die **Schriftbandgeräte** angeordnet, mit denen Begriffsbestimmungen – z. B. die gerade ausgeführte Sportart – angezeigt werden.

Das Bedienungspult

Die Dreiteilung der Anlage (Schriftfelder – Uhrenanzeige – Schriftfelder) wurde auch bei der Gestaltung der Steuerplatte des Bedienungspultes (Bild 3) berücksichtigt. Das Mittelfeld des Steuer-



BILD 3

Das Bedienungspult
mit Überwachungsuhren
und Steuertasten

pultes enthält neben zwei Überwachungsuhrn die gesamte Tastatur, mit deren Hilfe alle Uhren und die dem Uhrenteil zugeordneten Lichtschrift-Anzeiger und Schriftbänder gesteuert werden. Rechts und links vom mittleren Bedienungsfeld sind weitere Tasten angeordnet, durch die verschiedene Anzeigen auf den seitlichen Tafeln des Tableaus eingetastet werden können. Dabei wurden die nichtsperrenden Leuchtdrucktasten so platziert, daß sie mit den Anzeigeeinheiten auf dem Großanzeige-Tableau sinngemäß übereinstimmen. Damit wird das Tastenfeld übersichtlich, und die anzuzeigenden Werte und Texte lassen sich schnell und sicher eintasten.

Die Steuerzentrale

Die Steuerzentrale enthält sämtliche Einrichtungen, die der Funktionsablauf der Anlage erfordert. Relaiseinrichtungen und Schaltungen wurden im Hinblick auf besonders wichtige Bedienungsmerkmale aufgebaut und ausgewählt: Es ist möglich, Einzel- und Gruppenwerte anzuzeigen, und es lassen sich bereits angezeigte Werte ändern, indem man lediglich den neuen Wert eintastet, ohne den anderen löschen zu müssen.

Zum reibungslosen Ablauf während einer Veranstaltung trägt wesentlich eine Einrichtung bei, welche die gesamte Spielzeituhrenanlage überwacht und auftretende Störungen sofort signalisiert. Um den Wartungs- und Pflegeaufwand auf ein Minimum zu reduzieren, wurden neben den bewährten TN-Ovalrelais gekoppelte, einheitliche Steckrelais verwendet. Außerdem entsprechen die Baugruppen der gewählten Anordnung auf dem Großanzeige-Tableau, so daß ein übersichtlicher Aufbau der Steuerzentrale erreicht wurde.

Die Stromversorgung

Die gesamte Anlage wird mit einer einheitlichen Steuerspannung von 60 Volt aus einer zentralen Stromversorgungs-Einrichtung gespeist.

Beispiel für den Einsatz der kombinierten Spielzeituhr

Vor Spielbeginn wird zunächst die Spieldauer mit Hilfe von nichtsperrenden Tasten im Uhrenteil des Steuerpultes eingetastet. Auf der Anzeigetafel erscheint der eingetastete Zahlenwert als Zahlen-Lichtschrift-Anzeige rechts neben dem Sekundenzeiger-Zifferblatt der Spielzeituhr, das in der Mitte der Tafel angebracht ist. Der Wert stellt die Sollzeit dar; sie gibt die volle Spieldauer des folgenden

Spieles oder Spielabschnittes an und wird in Stunden- und Minutenwerten angezeigt, die während des Spielablaufes unverändert bleiben. Über dieser Zahlen-Lichtschrift-Anzeige erscheint auf einem Leucht-Transparent der optische Hinweis „STD. SOLL MIN.“. Wird z. B. die Spieldauer der ersten Halbzeit eines Hallen-Handballspieles als Sollzeit angezeigt, so erscheint die Zahl „30“ als Lichtschrift-Anzeige für die Minuten-Sollzeit.

Bei Spielbeginn genügt ein kurzer Druck auf eine grüne Taste mit der Aufschrift „Start“, um die Spielzeituhr in Gang zu setzen. Der Sekundenzeiger der Spielzeituhr beginnt zu laufen. Bei normalem Spielverlauf ist damit die Tätigkeit der Bedienungsperson am Steuerpult beendet, denn alles Weitere erledigt sich automatisch. Nach Ablauf einer Minute erscheint im Minuten-Zahlenfeld der Lichtschrift-Anzeige für die Istzeit die Ziffer „1“, die damit die „verbrauchte“ Spielzeit anzeigt. Das Istzeit-Zahlenfeld wird durch das Leucht-Transparent „STD. IST MIN.“ gekennzeichnet. Nach Ablauf einer weiteren Minute erlischt die Zahl „1“, und es erscheint die Zahl „2“. Dieser Vorgang wiederholt sich nach jeder weiteren Minute mit der nächstfolgenden Minutenzahl, so daß während des gesamten Spielablaufes die „verbrauchte“ Spielzeit abgelesen werden kann. Die Differenz aus Soll- und Ist-Spielzeit ergibt die noch verbleibende Spielzeit.

Hat nach Ablauf der letzten Spielminute der Sekundenzeiger die Ziffer „60“ (Grundstellung) erreicht, stimmen die Werte für die Soll- und Istzeit überein, und die Spielzeituhr schaltet sich automatisch ab. Der Sekundenzeiger der Spielzeituhr bleibt in seiner Grundstellung stehen. Gleichzeitig kann eine Sirene oder ein ähnliches Signalgerät automatisch ausgelöst und damit ein Spiel oder Spielabschnitt abgeläutet werden.

Zusammenfassung

Da beim Erarbeiten der Gesamtkonzeption zahlreiche Sportreglements berücksichtigt wurden, ist die Spielzeituhrenanlage der Stadthalle der Stadt Bremen für eine große Zahl von Hallensportarten universell verwendbar.

Durch die übersichtliche Anordnung der Anzeigeelemente ist eine leichte und umfassende Orientierung über den Spielverlauf jederzeit möglich. In ihrer technischen Konzeption und in ihrem Umfang dürfte die Gesamtanlage auf europäischen Sportstätten einmalig sein.

Neue Polizei-Notruf-Empfangszentrale der Messe-Stadt Hannover

von Wolfram Höhle

DK 654.157

Noch vor wenigen Jahren waren die „Polizei-Notruf-Anlagen“ zur direkten Alarmierung der Polizei bei Überfällen und Einbrüchen ein fast nur Fachkreisen vertrauter Begriff. Doch als sich die kriminellen Delikte häuften, insbesondere Überfälle auf Banken, Sparkassen und Kreditinstitute sowie Einbrüche und Beraubungen zunahmen, wurde durch Informationen der Presse und anderer Nachrichtenmittel das Wort „Polizei-Notruf“ auch in weiten Kreisen der Bevölkerung bekannt.

Telefonbau und Normalzeit baute – wie in zahlreichen anderen deutschen Städten – auch in Hannover das zerstörte Polizei-Notruf-Netz wieder auf und richtete bei der Polizeidirektion eine Notruf-Empfangszentrale ein. Der Wiederaufbau von Hannover und die wirtschaftliche Entwicklung führten jedoch zu Wachstumserscheinungen und

einer Expansion des Stadtgebietes, die sich zur Zeit der ursprünglichen Planungen nicht voraussehen ließen. So war auch als zwangsläufige Folge hiervon die Kapazität der bei der Polizei für den Anschluß von Überfall- und Einbruch-Meldeanlagen installierten Notruf-Zentrale Ende des Jahres 1963 mit rund 200 Teilnehmer-Anschlüssen erreicht.

Im Zusammenwirken mit der Polizei wurde daher von TN eine neue und moderne Polizei-Notruf-Zentrale in der Direktion eingerichtet, bei der die fernmeldetechnische Entwicklung der letzten Jahre



BILD 1 Bedienungstische der
Notruf-
Empfangszentrale

in vollem Umfang berücksichtigt werden konnte. Der Aufbau der neuen Zentrale wurde daher so durchgeführt, daß nicht nur einer gleichbleibenden Entwicklung Rechnung getragen ist, sondern auch einem in den nächsten Jahren zu erwartenden stärkeren Sicherheitsbedürfnis für gefährdete Objekte, geweckt durch Aufklärung und Hinweise von Kriminalpolizei, Behörden und Fachverbänden auf Grund der zahlreichen Überfälle und Einbrüche in letzter Zeit.

Welches sind nun die besonderen Merkmale der neu installierten Einrichtungen?

Für die Übertragung der Alarmmeldungen von den angeschlossenen Notruf-Teilnehmern zur Polizei wurden neue elektronische Übertragungssysteme entwickelt und eingesetzt, die es ermöglichen, einen Alarm im Bruchteil von Sekunden durchzugeben. Dies bedeutet, daß fast im selben Augen-

blick, in dem ein Notruf-Teilnehmer seinen Überfallmelder betätigt oder ein Einbrecher die Anlage unbemerkt auslöst, bereits die Teilnehmernummer auf dem Bedienungstisch in der Funkleitstelle aufleuchtet und die im Stadtgebiet einsatzbereiten Fahrzeuge alarmiert werden können.

Durch die elektronischen Übertragungssysteme ist jetzt auch für die Interessenten, die in den äußersten Randgebieten der Stadt wohnen, ein Polizeianschluß trotz langer Verbindungsleitungen wirtschaftlich möglich. Alle Anschlußleitungen werden durch Tonfrequenzsysteme ständig auf ihre Betriebsbereitschaft überwacht.

Die Bedienungstische der Notruf-Empfangszentrale, ausgestattet mit Leuchttasten, fügen sich in den Rahmen der anderen modernen Nachrichtenmittel der Polizei organisch ein. Jede einlaufende Alarmmeldung wird durch das Aufleuchten der betreffenden Teilnehmer-Leuchttaste angezeigt und gleichzeitig mit Datum, Teilnehmernummer und Uhrzeit registriert und auf Papierstreifen gedruckt.

Als Hilfe für die Einsatzmaßnahmen zeigt außerdem auf einem großen Stadtplan ein Lichtsignal dem Beamten der Funkleitstelle an, in welchem Einsatzbereich sich der alarmierende Teilnehmer befindet. Alle durch einen einlaufenden Alarm nötig werdenden Bedienungsvorgänge erledigen die Polizeibeamten durch einen kurzen Druck auf entsprechende Leuchttasten.

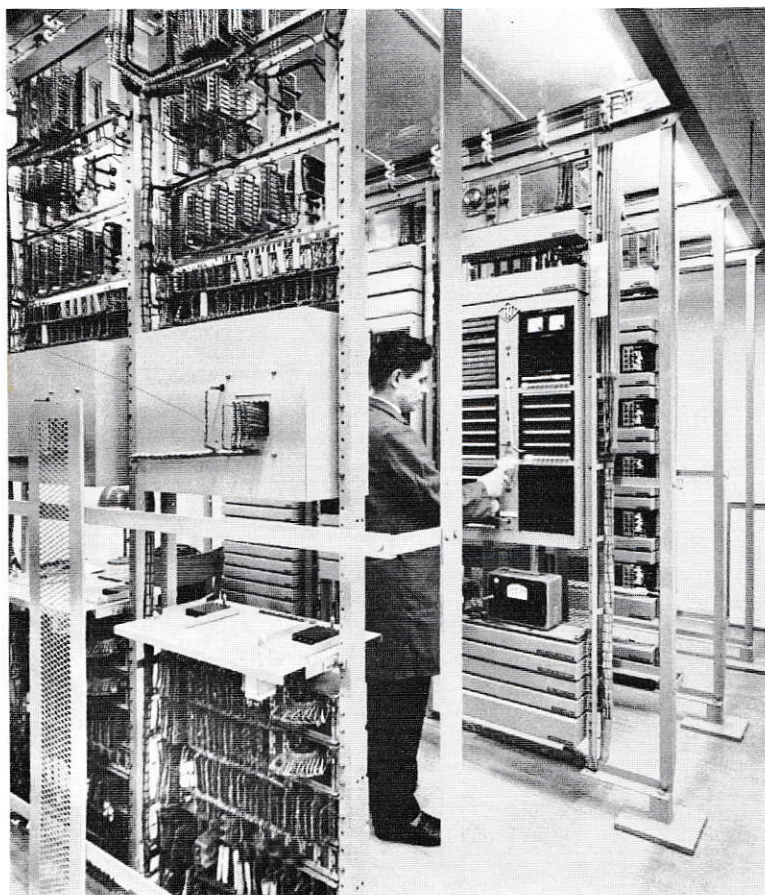
Die Empfangszentrale ist in einem modernen Gruppenbausystem für 300 Teilnehmeranschlüsse ausgeführt. Es wurde jedoch bereits jetzt eine zukünftige Erweiterung auf 400 Anschlüsse vorgesehen. Wenn nötig, läßt sich diese Kapazität später noch weiter erhöhen.

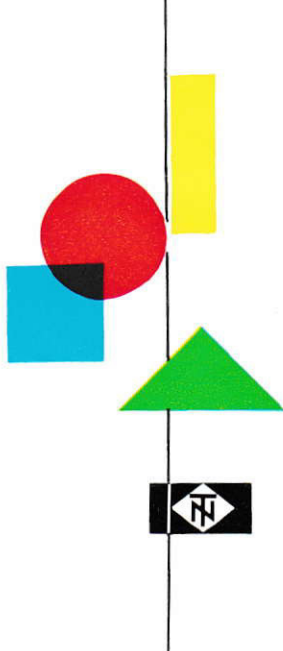
Eine umfangreiche Prüf- und Meßeinrichtung, vom Bedienungstisch der Funkleitstelle getrennt installiert, wird für alle Prüf- und Meßvorgänge eingesetzt sowie für die monatlich vorzunehmenden Revisionen der einzelnen Teilnehmeranschlüsse.

Allein für den Aufbau dieser Anlage wurden rund 9500 Montagestunden benötigt und Doppelleitungen mit – aneinandergereiht – einer Länge von etwa 174 km in mehrpaarigen Verbindungskabeln verlegt.

Die neue Notruf-Empfangszentrale der Stadt Hannover soll mit ihren technischen Verbesserungen dazu beitragen, die Polizei bei ihrem Einsatz im Kampf gegen das Verbrechen noch wirksamer zu unterstützen.

BILD 2 Empfangszentrale mit Prüf- und Meßeinrichtung





Das TN-Bausteinsystem TENODAT 1000

von Hanns-Karl Tronnier

DK 621.398

Allgemeines

Alle Anlagen, die digitale Daten erfassen, übertragen oder verarbeiten, können fast vollständig mit Hilfe der symbolischen Logik und deren Regeln beschrieben werden [1]. Ihre Gesetze sind auf die möglichen Verknüpfungsarten beim Zusammenwirken von Forderungen und Zuständen in einem Datenverarbeitungssystem anwendbar und bestimmen damit auch die Schaltungsentwicklung. Es gibt nur drei logische Grundverknüpfungen (Bild 1), die Disjunktion (ODER-Verknüpfung), die Konjunktion (UND-Verknüpfung) und die Negation (NICHT-Verknüpfung). Ein Bausteinsystem braucht demzufolge eigentlich nur drei Bausteintypen zu enthalten.

Die Abhängigkeit, die durch die de Morgansche Regel gegeben ist, wird hier außer acht gelassen, denn sie anzuwenden ist aus Gründen einer wirtschaftlichen Lösung eines Schaltungsproblems nicht bei jeder Schaltungstechnik vertretbar. Andere logische Verknüpfungen, wie die Sheffer-Funktion (NAND-Verknüpfung) und die Antivalenz-Funktion (Exklusiv-ODER-Verknüpfung) lassen sich auf die drei genannten Grundverknüpfungsarten zurückführen. Mit ihnen kommt der Schaltungsentwickler beim Erarbeiten einer neuen Anlage an sich aus. Er erstellt an Hand der gegebenen Bedingungen einen logischen Plan, schreibt die entstehenden

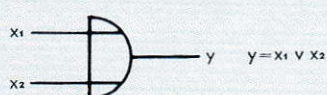
Schaltfunktionen auf und vereinfacht sie nach Möglichkeit. Auch dann noch enthalten diese zunächst nur die drei Grundverknüpfungsarten. Der Schaltungsentwickler würde demnach auch nur drei Arten von Bausteinen, die allein vorrätig sein müssen, für eine Zusammenschaltung benötigen. Da aber die Lösung des Problems wirtschaftlich sein soll, hat er seine Schaltfunktionen an die gewählte Schaltungstechnik anzupassen. Er braucht dann mehr Bausteine, denn es bietet sich u. U. die Verwendung spezieller Verknüpfungsschaltungen wie NAND- und Exklusiv-ODER-Verknüpfungen an. Hinzu kommt, daß auch die Zeit als Schaltvariable in den Schaltungsentwurf eingeht, und dies macht weitere spezielle Schaltungen wie Kipp- und Verzögerungsstufen usw. notwendig. Damit ist ein Baukastensystem aber auch komplett.

Das von TN entwickelte Bausteinsystem TENODAT 1000 berücksichtigt alle diese Forderungen. Die Anzahl der benötigten Bausteine ist immer noch relativ klein. Sie können in großen Stückzahlen gefertigt und geprüft werden; damit vereinfacht und verbilligt sich der Bau einer neuen Anlage.

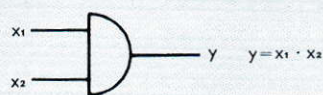
Realisieren einer logischen Verknüpfung

Für eine logische Verknüpfung in der Digitaltechnik gibt es nur zwei Schaltzustände, die Null ($\triangleq 0$) und die Eins ($\triangleq 1$). Um eine logische Verknüpfung zu realisieren, reicht ein Schalter aus, denn er kann nur die zwei Zustände „geschlossen“ oder „offen“ einnehmen.

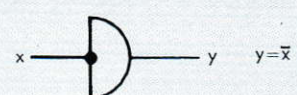
Die naheliegende Schaltungstechnik ist daher die Relaischaltungstechnik, mit der man auch auf dem Gebiet der Datentechnik begonnen hat. Die Relaischaltungstechnik bedingt allerdings mechanisch bewegte Teile. Die Trägheit normaler Relais führt dazu, elektronische Schaltungssysteme zu verwenden; doch besitzt das Relais große Vorteile allen elektronischen Schaltern gegenüber. Das große Schaltverhältnis von ca. 10^{12} – definiert als Quotient aus Widerstand zwischen Ein- und Ausgang des Schalters in offenem Zustand zu Widerstand zwischen Ein- und Ausgang in geschlossenem Zustand – liegt um viele Zehnerpotenzen über dem



Disjunktion



Konjunktion



Negation

BILD 1

Logische Grundverknüpfungen

Schaltverhältnis elektronischer Schalter. Gleichstrommäßige Trennung der Schaltkreise und potentialfreie Kontakte sind weitere Vorzüge. Dazu kommt die Unempfindlichkeit des Relais gegen Störimpulse infolge seiner Ansprechträgheit und des benötigten höheren Energieniveaus. Relais-schaltkreise sind, elektrisch gesehen, für robusten Betrieb geeignet.

Mit der Entwicklung von Relais mit Schutzrohrkontakten, zu denen auch der TN-Flach-Schutzkontakt (FSK) zählt, sind jetzt Relais vorhanden, die den bisher üblichen Fernmelderelais überlegen sind [2]. Dies gilt sowohl hinsichtlich der Kontaktkorrosion, der Trägheit und des Platzbedarfs, als auch im Hinblick auf den Arbeitsaufwand beim Montieren und beim Justieren der Kontakte (Bild 2). Besonders das FSK-Einkontaktrelais zeichnet sich durch große Platzersparnis aus (Bild 3).

Durch Einschmelzen der Kontakte in Glasröhrchen wird ein Schutz gegen atmosphärische Einflüsse erreicht. Die Kontakte besitzen nur kleine bewegte Massen, somit lassen sich hohe Schaltfrequenzen erreichen (das FSK-Einkontaktrelais hat z. B. eine Anzugszeit von ca. 1 ms).

Da keine Justage der Kontakte mehr nötig ist, können sie rationell von Automaten (Bild 4) gefertigt werden. Beschränkt man sich auf einige wenige Relais-typen, so ist auch deren Fertigung durch spezielle Automaten möglich.

Relais-Schaltkreistechnik des TN-Bausteinsystems TENODAT 1000

Das FSK-Einkontaktrelais mit Arbeitskontakt, Grundelement des Bausteinsystems TENODAT

1000, ermöglicht ein billiges Verknüpfungselement mit günstigen Eigenschaften. So ist es z. B. für den Einbau in gedruckte Schaltungen konstruiert. Dank seines einfachen Aufbaues (es besteht nur aus einem Kontakt und einer auf dem Glaskörper aufgebrauchten Wicklung) und seiner Störunempfindlichkeit ist es gut geeignet, ein leicht zu verwendendes, sehr übersichtliches Schaltkreissystem zu schaffen, mit dem der Schaltkreisentwickler schnell eine wirtschaftliche Lösung eines Problems finden kann. Die Schaltzeiten des FSK-Einkontaktrelais erlauben einen Einsatz des Relais in Datenerfassungs- und Datenverarbeitungssystemen mit einer Übertragungsgeschwindigkeit bis zu maximal 250 Baud. Diese Geschwindigkeit liegt weit über der, die benötigt wird, wenn der Mensch die Eingabegeschwindigkeit der Daten bestimmt, z. B. durch Schreibmaschine oder Tastatur.

Zum Verwirklichen der logischen Grundverknüpfungsarten eignen sich die im Bild 5 angegebenen Schaltungen. Jeder Schaltvariablen entspricht dabei ein Kontakt. Betrachtet man aber die Schaltvariablen direkt als Potentiale und definiert z. B. „Potential vorhanden“ zu „L“ und „Potential nicht vorhanden“ zu „O“, so bietet sich durch die Verwendung von Halbleiterdioden (also einem elektronischen Bauteil) zusammen mit FSK-Einkontaktrelais eine noch wirtschaftlichere Lösung eines Bausteinsystems an. Dabei sind die Dioden mit den Relaisschaltungen derart verknüpft, daß das gute Schaltverhältnis, das durch Relaiskontakte nun einmal gegeben ist, im kompletten System erhalten bleibt. Mit diesen Dioden lassen sich nämlich die wichtigen ODER-Verknüpfungen noch raumsparen-

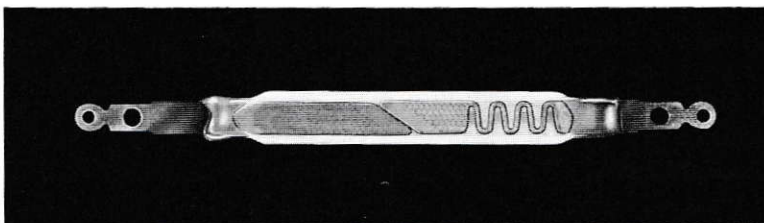


BILD 2 TN-Flachschutzkontakt (FSK)

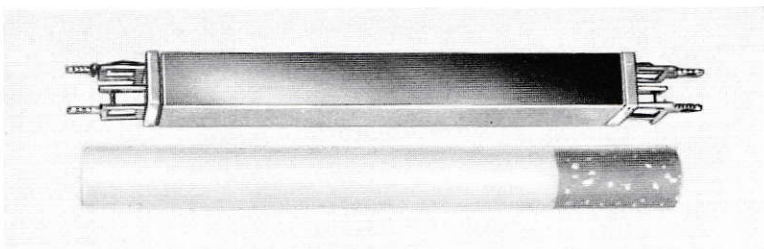


BILD 3 FSK-Einkontaktrelais

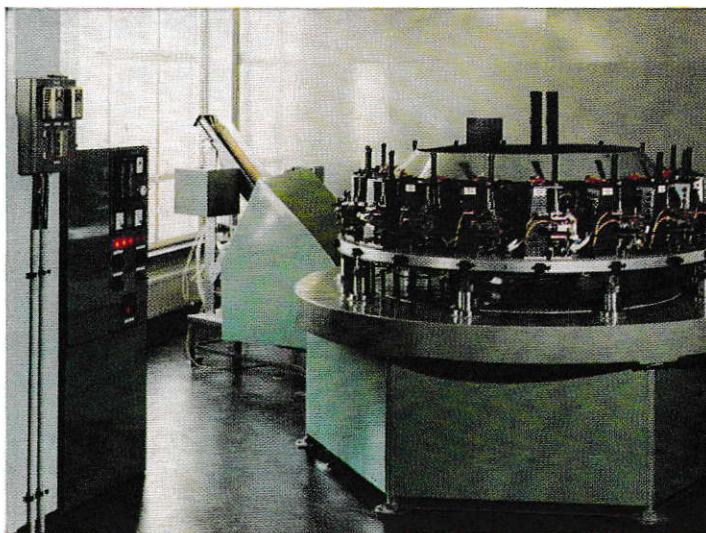
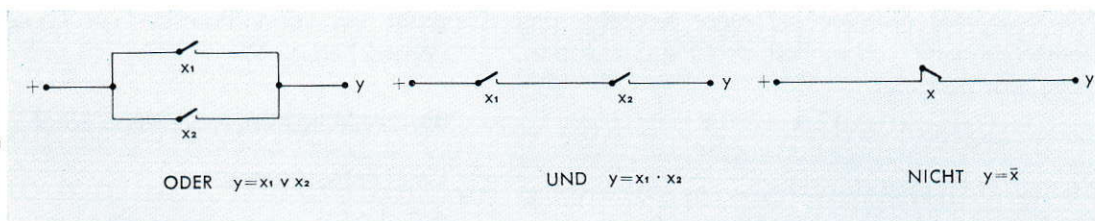


BILD 4 Einsmelzautomat für Flachschutzkontakte

BILD 5

Realisierung der logischen Grundverknüpfungen mit Relaiskontakten



der und wirtschaftlicher herstellen. Davon wird im TN-Bausteinsystem TENODAT 1000 Gebrauch gemacht. Werden Halbleiterelemente in Relaischaltkreisen verwendet, ist an den Relaispulen eine Funkenlöschung vorzusehen, um Überspannungen zu vermeiden. Dies geschieht durch antiparallel zur Wicklung des FSK-Relais geschaltete Halbleiterdioden. Die dabei entstehende Abfallverzögerung stört nicht, sie ist im Gegenteil sogar erwünscht. Da sie etwa so groß wie die Ansprechverzögerung ist, wird das FSK-Relais in seinem Zeitverhalten symmetrisch.

Aufbau und Eigenschaften des TN-Bausteinsystems TENODAT 1000

Die Schaltvariablen sind als Potentiale vorgegeben. Vorzugsweise wird für die Darstellung des „L“ positives Potential gewählt. Entsprechend sind auch die Schaltungen des Bausteinsystems ausgeführt. Da aber Relais und Relaiskontakt von der Stromrichtung unabhängig sind, kann durch Drehen der eingebauten Halbleiterdioden sofort ein Bausteinsystem hergestellt werden, das durch „L“ als negatives Potential charakterisiert ist.

Die Schaltungseinheiten des Systems TENODAT 1000 sind so aufgebaut, daß volle Verträglichkeit

besteht, d. h., jede Schaltungseinheit kann mit ihrem Eingang an den Ausgang jeder anderen Einheit geschaltet werden.

Aufbau und allgemeine Betriebswerte

Die Schalteinheiten sind in Gruppen auf einer mit direktem Stecker versehenen steckbaren gedruckten Leiterplatte mit Randversteifung (Größe 150 x 150 x 10 mm) angeordnet. Die Leiterplatte besitzt 23 (bzw. 46) Anschlußpunkte mit 5-mm-Raster. Jede bestückte Leiterplatte (Bild 6) stellt einen Baustein des Systems TENODAT 1000 dar.

Nachstehend sind zunächst die wichtigsten Grundbausteine aufgeführt:

Logische Bausteine

Tenodat 1102	UND-Bausteine (7 Einheiten mit je 2 Eingängen)
Tenodat 1148	ODER-Bausteine (4 Einheiten mit je 3 Eingängen, 10 Einheiten mit je 2 Eingängen)
Tenodat 1109	Inhibitions-Baustein (5 Einheiten)
Tenodat 1110	Exklusiv-ODER-Baustein (5 Einheiten)
Tenodat 1120	NAND-Baustein (3 Einheiten mit je 7 Eingängen)

Bausteine mit Zeitverhalten

Tenodat 1111	Bistabile Kippstufe (auch Speicherbaustein) (5 Einheiten)
Tenodat 1107	Monostabile Kippstufe M 1 (5 Einheiten)
Tenodat 1108	Monostabile Kippstufe M 2 (5 Einheiten)
Tenodat 1106	Astabile Kippstufe (2 Einheiten)
Tenodat 1115	Laufzeit-Baustein (2 Einheiten)
Tenodat 1116	Verzögerungs-Baustein V 1/V 4 (5 Einheiten)
Tenodat 1117	Verzögerungs-Baustein V 2 (5 Einheiten)
Tenodat 1121	Verzögerungs-Baustein V 3/V 4 (5 Einheiten)

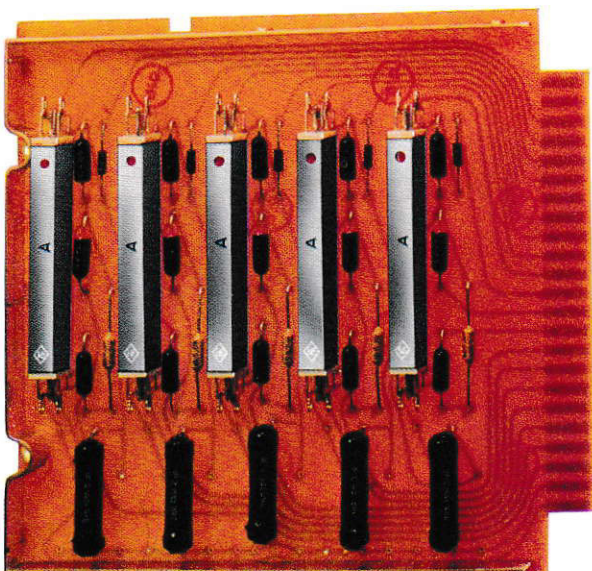


BILD 6 Steckkarte mit Bausteinen des Systems TENODAT 1000

Die Bausteine arbeiten mit einer Betriebs- und Signalspannung von einheitlich 60 V Gleichspannung, das bedeutet:

$$O \triangleq 0 \text{ V}$$

$$L \triangleq +60 \text{ V}$$

Es sind grundsätzlich auch Bausteineausführungen für 48 V und 24 V Gleichspannung möglich.

Die zulässigen Toleranzen der Versorgungsspannung betragen +10% und -20%. Die maximal zulässige Eingangsimpulsfrequenz beträgt 250 Hz. Alle übrigen Eigenschaften der in den Bausteinen enthaltenen Schaltungseinheiten sind im Bild 7 zu ersehen. Die Ausgänge der zeitabhängigen Schaltungen und der logischen Verknüpfungseinheiten führen, entsprechend dem vorliegenden Betriebszustand, das Potential „O“ oder „L“. Im Zustand „O“ fließt dabei kein Strom. Im Zustand „L“ darf maximal ein Strom von 150 mA bei 45°C entnommen werden. Benötigt man höhere Ströme, so ist

dafür ein Sonderbaustein mit Quecksilberrelais vorgesehen.

Beschreibung einiger wichtiger Schaltungseinheiten

Logische Einheiten

Die ODER-Einheit (Bild 8) besteht aus je einer Halbleiterdiode pro Eingang. Sie dient zum disjunktiven Verknüpfen von Signalen (man nennt es auch Mischen). Durch die Verwendung dieser Einheit ist die Richtung des Signalflusses eindeutig festgelegt. Die zwei oder mehr gemischten Eingänge sind gegeneinander entkoppelt.

Die UND-Einheit (Bild 9) besteht aus einem FSK-Relais mit einem Arbeitskontakt, das für 60 V einen Vorwiderstand und als Funkenlöschung eine Halbleiterdiode erhält. Es erscheint nur dann am Ausgang y ein Signal, wenn ein Signal x_1 am Kontaktingang liegt und das Relais durch ein weiteres

BILD 7 Merkmale der Schaltungseinheiten

Schaltungseinheit	Spannungs- Amplitude V	Erforderliche Mindest-Eingangs- Impulsdauer ms	Erforderliche Mindest- Impulspause ms	Ansprech- verzögerung ms	Abfall- verzögerung ms
ODER	> 10	—	—	—	—
UND	> 40	< 2	< 3	< 2	< 3
Inhibition setzen	> 40	< 2	< 3	< 2	< 3
sperren	> 50	< 3	< 2	< 2	< 2
Exklusiv- ODER	> 50	< 2	< 2	< 2	< 2
NAND	> 50	< 2	< 2	< 2	< 2
Bistabile Kippstufe					
setzen	> 40	< 2	< 3	< 2	< 3
sperren	> 50	< 3	< 2		
halten	> 40				
Monostabile Kippstufe					
M 1	> 50	< 2 *	3-20	< 2	7-80
M 2	> 50	8-40	3-20	< 2	7-80
Astabile Kippstufe	> 50	—	—	< 2	—
Laufzeit Verzögerung	> 50	< 2	7-110	4-100	8-80
V 1	> 50	2-8	30-100	6-30	< 3
V 2	> 50	2-80	3-130	< 2	2-100
V 3	> 50	4-50	5-60	2-15	3-50

* mit Rückkopplung

BILD 8
ODER-Einheit

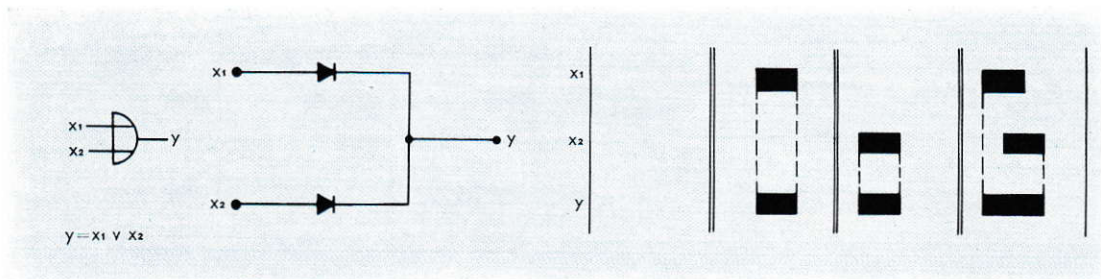


BILD 9
UND-Einheit

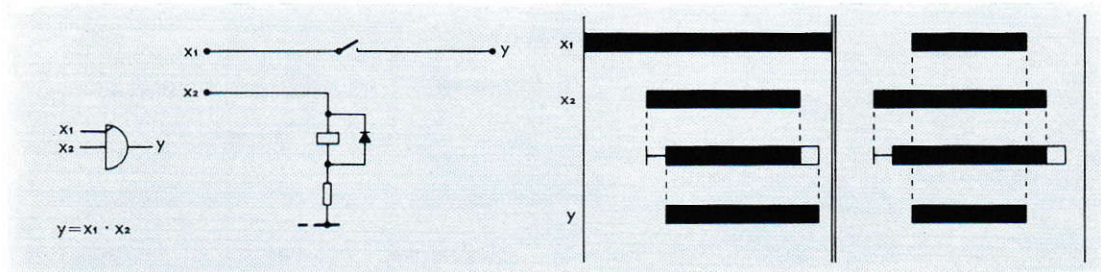


BILD 10
Inhibitions-
Einheit

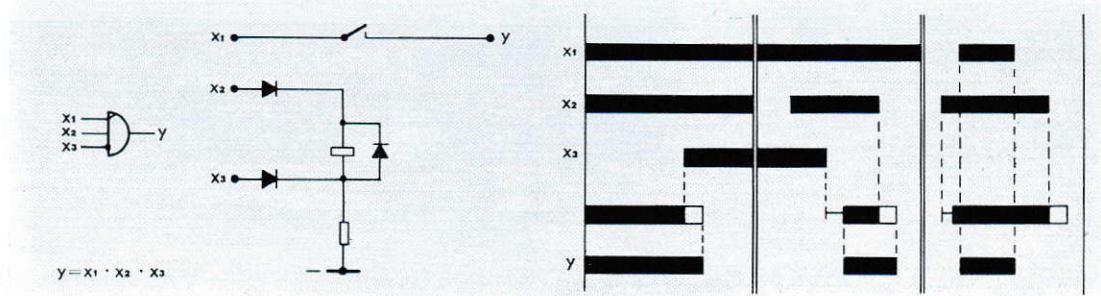
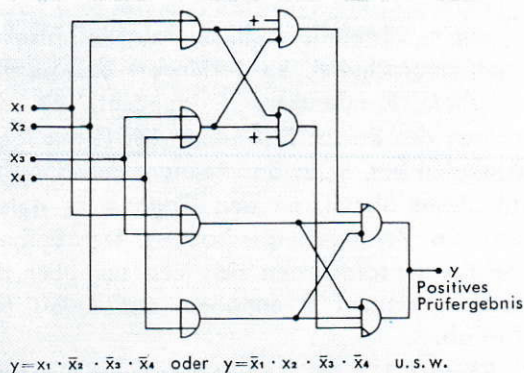
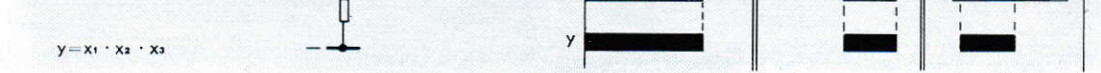


BILD 11
Kodekontrolle
„1-aus-4“



Signal x_2 erregt wird, so daß der Arbeitskontakt geschlossen ist. In der Symboldarstellung ist der Eingang x_1 besonders markiert, da er hinsichtlich seines zeitlichen Verhaltens dem Eingang x_2 , über den das Relais erregt wird, nicht gleichwertig ist. Dies muß beim Schaltungsentwurf berücksichtigt werden, da sonst u.U. Zeitfehler entstehen können. Mit der Inhibitions-Einheit (Bild 10), die aus einem FSK-Einkontaktrelais mit Funkenlöschung, einem Vorwiderstand und zwei Eingangsdiode besteht, wird die NICHT-Verknüpfung verwirk-

licht. Es liegt dazu positives Potential am Eingang x_1 und am Eingang x_2 . Normalerweise ist das Relais erregt. Erscheint ein positives Potential am Eingang x_3 , so wird das Relais abgeworfen, und der Kontakt öffnet sich.

Legt man an die Eingänge x_1 und x_2 nicht starr positives Potential, so können diese auch zur Verknüpfung herangezogen werden. Die realisierte Schaltfunktion ist dann $y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$. Diese Schaltung wird wesentlich häufiger benötigt als die reine NICHT-Verknüpfung. In diesem Fall sollen die beiden Eingangsdiode verhindern, daß das vorhandene Signal in den anderen Eingang zurückwirkt, wenn nur das Signal x_2 oder das Signal x_3 vorhanden ist. Verwendet man den Eingang x_3 nicht, d. h., ist x_3 ständig gleich 0, so bleibt eine reine UND-Verknüpfung übrig. Man erkennt, daß hier eine universelle Schaltung vorliegt. Nur aus wirtschaftlichen Gründen kann man sich nicht allein auf sie beschränken.

Anwendung finden logische Verknüpfungseinheiten z. B. in Kodekontrollschaltungen. Als Beispiel ist im Bild 11 eine Kodekontrolle „1-aus-4“ angegeben.

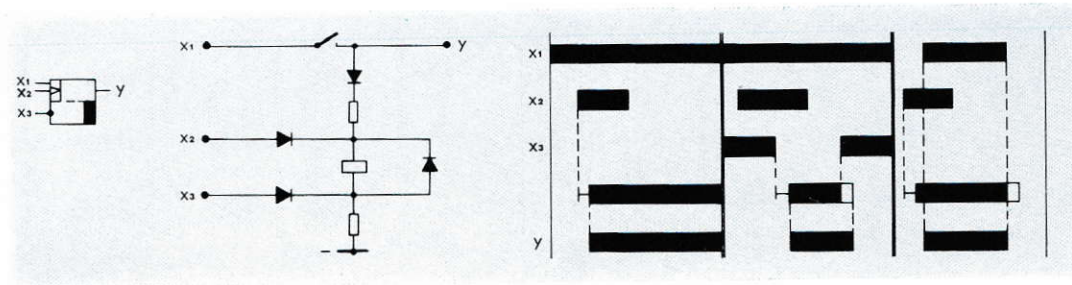


BILD 12

Bistabile
Kippstufe

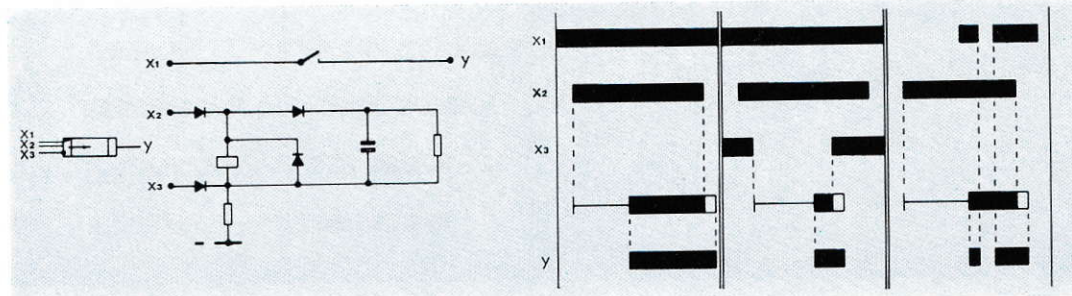


BILD 13

Verzögerungs-
schaltung V1

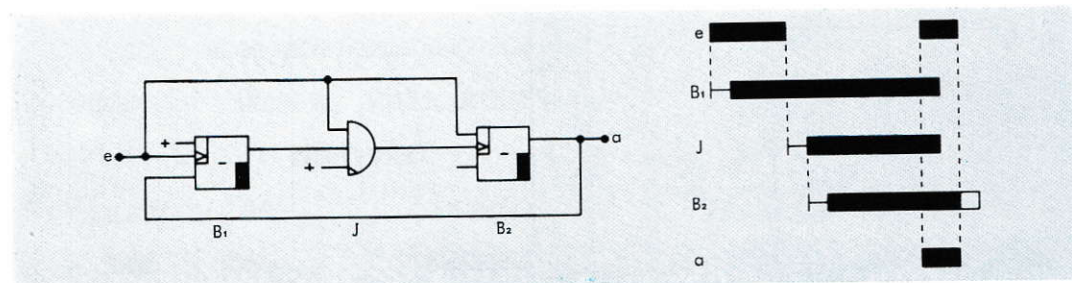


BILD 14

Binäre Zählstufe

Zeitabhängige Schaltungseinheiten und Kippstufen

Die bistabile Kippstufe (Bild 12) besteht aus einem FSK-Einkontaktrelais mit Funkenlöschung und Vorwiderstand. Die Eingänge x_2 und x_3 sind durch Dioden entkoppelt. Außerdem ist ein Haltekreis aus einer Entkopplungsdiode und einem Widerstand vorhanden.

Erscheint am Setzeingang x_2 positives Potential, so spricht das Relais an. Es erscheint aber nur dann ein Signal am Ausgang y , wenn positives Potential an den Eingang x_1 gelegt ist; die Kippstufe muß durch Potential an x_1 vorbereitet sein. Sobald das Relais angesprochen hat, ist das Signal am Eingang x_2 entbehrlich. Das Relais bleibt angezogen, solange Potential am Eingang x_1 liegt. Durch ein Signal am Eingang x_3 wird das Relais abgeworfen. Die bistabile Kippstufe ist gelöscht.

Die Verzögerungsschaltung V 1 (Bild 13) besteht aus einem FSK-Einkontaktrelais mit Funkenlöschung und Vorwiderstand. Parallel zur Relaispule sind ein Kondensator C und ein Entladewiderstand R geschaltet. Eine Diode verhindert ein Entladen des Kondensators über das Relais. Liegt

am Eingang x_1 positives Potential und wird an den Eingang x_2 ebenfalls positives Potential, also ein Signal, angeschaltet, so verhindert der parallel geschaltete Kondensator C zunächst ein Ansprechen des Relais. Erst wenn sich C genügend aufgeladen hat, kann das Relais ansprechen. Ein zusätzliches Signal, an den Eingang x_3 gelegt, sperrt die Verzögerungsschaltung. Der aufgeladene Kondensator kann sich jetzt nur über den Entladewiderstand R entladen, das Relais fällt sofort ab.

Als Beispiel für die Anwendung von bistabilen Kippstufen ist im Bild 14 eine binäre Zählstufe angegeben. Bei ihr erscheint nur jeweils der zweite Impuls am Ausgang a . Man kann sie deshalb zur Frequenzuntersetzung verwenden.

Anwendung der Bausteine

Liegt die Schaltung einer Anlage vor, so wird die Anzahl der benötigten Bausteine ermittelt. Jeder Baustein besteht aus einer bestückten Leiterkarte. Beim Zusammenbau werden diese Steckkarten in entsprechende Kartenschienen (Bild 15) gesteckt.

BILD 15

Schiene mit Steckkarten

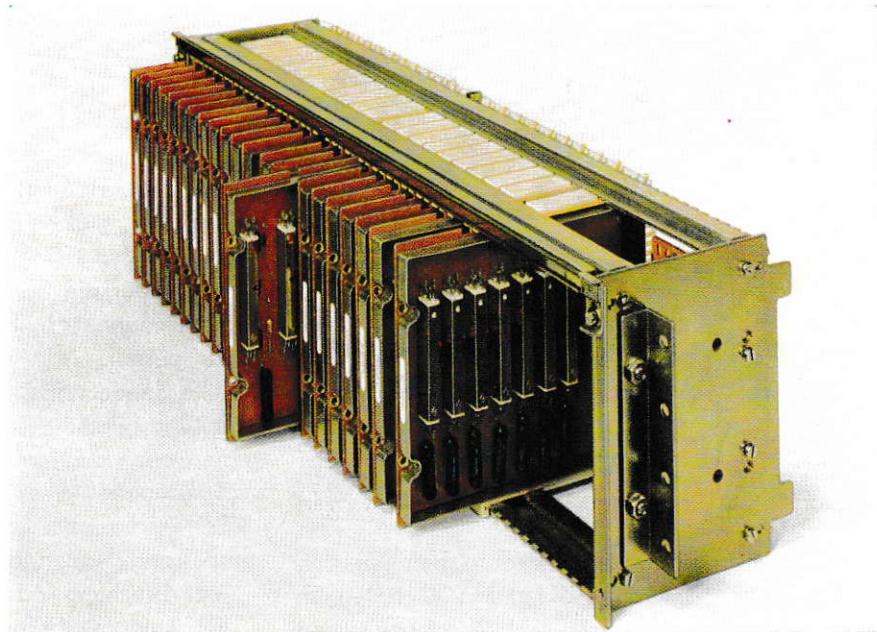
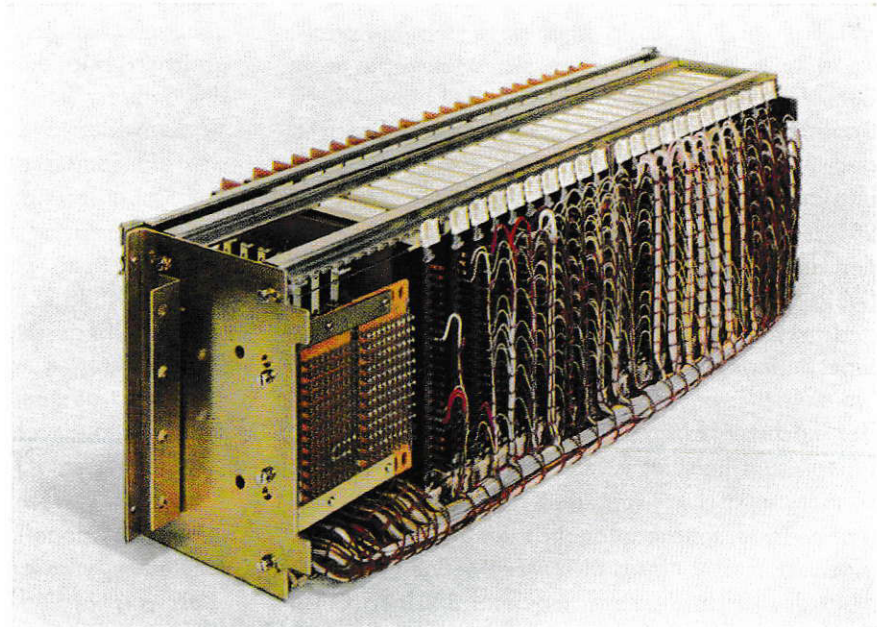


BILD 16

Verdrahtung der Kartenschiene



Zur Aufnahme der Bausteine enthält die Schiene geeignete Federleisten, die untereinander verdrahtet sind (Bild 16).

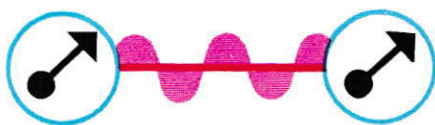
Zweckmäßig soll eine Kartenschiene möglichst eine Baugruppeneinheit oder aber zumindest zusammengehörende Teile einer Anlage enthalten. Bestimmte Baugruppeneinheiten, die öfters vorkommen, sind einheitlich festgelegt worden. Damit nutzt man die Vorteile der Fertigung größerer Stückzahlen.

Eine komplette Anlage besteht aus vielen solcher Kartenschiene. Diese werden je nach Anlagentyp

in Gestellen oder in Schränken, deren Größe und Anzahl von der Art der Anlage abhängig ist, eingebaut. Die Schienen werden innerhalb der Gestelle oder Schränke untereinander über Lötverteiler oder über Stecker verbunden; das gleiche geschieht mit den Gestellen oder den Schränken.

Literatur:

- [1] Fuhrmann, H.: Schaltungsgebrauch und ihre Anwendungen. TN-Nachrichten (1963) 58, S. 23-30.
- [2] Bergsträßer, G.: Relais mit Flachschutzkontakten. Nachrichtentechn. Z. 13 (1960) S. 375-378.



Ein einfaches Meßwert-Übertragungssystem mit fernespeisem Tonsender

von Karl Hanowski und Albert Seidl

DK 621.398

Bei der Lösung von Fernwirkaufgaben mit den TN-Tonsteuersystemen T 24 und T 50 treten in steigendem Maße Wünsche nach Übertragung von Meßwerten auf [1].

Mit dem bis zu 50 Bd impulsierbaren 24-Kanal-Tonsteuersystem T 24 lassen sich Meßwerte nach dem Impulsfrequenzverfahren mit hoher Übertragungsgenauigkeit übertragen; hierbei entspricht dem Meßwert 0% die Impulsfrequenz von 5 Hz und dem Meßwert 100% die Impulsfrequenz von 25 Hz. Mit dem gleichen Tonsteuersystem T 24 können auch digital umgewandelte Meßwerte mit beliebig hoher Genauigkeit fernangezeigt und ferngedruckt werden.

Eine fühlbare Lücke auf dem Fernmeßsektor soll ein einfaches und preiswertes Übertragungssystem der nächst niedrigeren Genauigkeitsklasse ausfüllen. Zum Beispiel ist es bei Grubenwarten besonders wünschenswert, daß der Meßwertsender unter Tage, bergbautauglich klein, robust und eigensicher ist; hinsichtlich der Meßgenauigkeit, etwa des anzuzeigenden maximal 3%igen CH₄-Grubengasgehaltes, ist es durchaus zulässig, daß der CH₄-Anzeigefehler 1‰, das sind 3% des Vollausschlages, beträgt.

Nachstehend wird ein diese Bedingungen erfüllendes und in die Familie der TN-Tonsteuersysteme passendes Fernmeßsystem nach dem Frequenzvariations-Verfahren beschrieben. Es wird auf den unteren drei Kanälen des Tonsteuersystems T 24 eingesetzt und hat bei gleich eingestelltem Sendepegel die gleiche Reichweite wie dieses.

Der Sender sTonMGe7 ist mit 6 bis 24 V – örtlich oder über die Fernsprechkader, über die er seine Tonfrequenz abgibt, von der Empfangsstelle her zu speisen.

Alle Sender sind parallel an die Übertragungsleitung geschaltet (Bild 1). An dieser Leitung können auch die fernespeisten Ja-Nein-Sender des Tonsteuersystems T 50 liegen. Gegenüber der Serienschaltung hat die Parallel-Ein- und Auspeisung des Senders den Vorteil, daß bei Leitungsunterbrechung oder schlechtem Kontakt an der Einfügungsstelle die übrigen Sender nicht ausfallen. Gegen Kurzschluß ist die Leitung durch genügend hochohmige Widerstände im Sender gesichert; auch der Wechselstrom-Innenwiderstand des Senders ist mit etwa 10 k Ω gegenüber dem Wellenwiderstand der Leitung so hochohmig, daß sich die Sender gegenseitig nur wenig belasten. Zur Stabilisierung der Speisespannung im Sender ist ein Transistor eingebaut, der den Spannungsabfall der Speisespannung entlang der Fernleitung ausregelt (Bild 2). Die Stromaufnahme des Transistors T bleibt durch die Stabilisation mit Zenerdiode D1 konstant, so daß er für den Generator G als Konstantstromquelle wirkt. Außerdem verstärkt er die Tonfrequenzspannung des Generators.

Der Kondensator C bewirkt, daß die Basis von Transistor T wechselstrommäßig von der Speiseleitung entkoppelt ist, so daß der volle Ausgangsleitwert h_{22} wirksam wird. Die Tonfrequenz-Sendespannung wird über das Regelpotentiometer P auf die Basis von Transistor T gegeben und verstärkt. In vielen Betrieben der Industrie, so in der explosionsgefährdeten Chemie und dem schlagwetter-

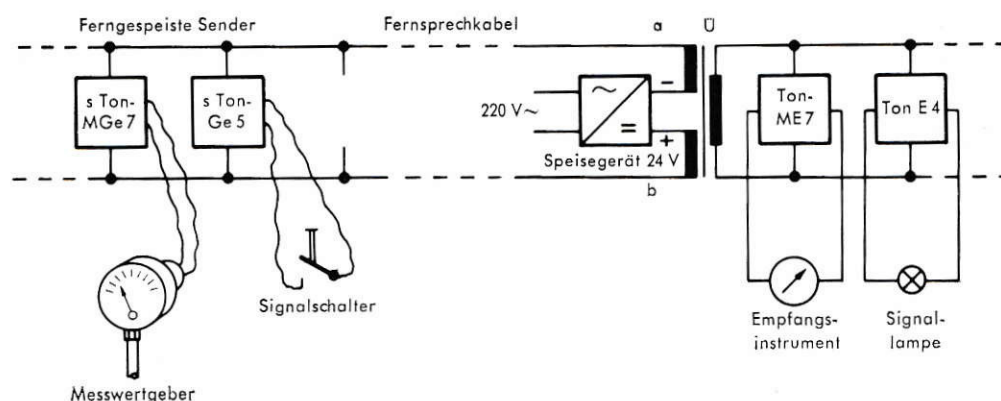


BILD 1
Übertragungs-
leitung mit
parallelgeschal-
teten Sendern

gefährdeten Bergbau, spielt das Problem der „Eigensicherheit“ eine wichtige Rolle. Die Funken, die bei Kurzschluß oder Unterbrechung der Steuerleitungen auftreten können, sollen so energiearm sein, daß explosive Gasgemische nicht gezündet werden.

Ähnlich wie dieses Problem früher bei dem ferngespeisten Tongenerator sTonGe 5 gelöst wurde, wurde das Ziel auch bei dem neuen Frequenzvariations-Sender sTonMGe 7 erreicht. Zum Aussteuern des Senders genügt ein Gleichstrom von max. 1 mA an dem Innenwiderstand des Senders von $2\text{ k}\Omega$ (2 V); dieser geringe Steuerstrom wird beispielsweise von dem eigensicheren Ausgang des „UNOR“-CH₄-Meßgerätes geliefert. Der eigensichere Eingang des Senders (Bild 3) ist galvanisch von der nichteigensicheren Fernsprechleitung zum Empfänger getrennt und die Leerlaufspannung an seinem Steuereingang von etwa 2 mV sowie der Kurzschlußstrom von $I_K = 2\text{ }\mu\text{A}$ liegen weit unter der Zündgrenze. Somit ist es nicht notwendig, den Sender in schwere druckdichte Gehäuse einzubauen und ihn über schlagwettersichere Kabel anzusteuern. Der mit Silikonkautschuk vergossene Senderbecher kann zusammen mit den Sendern des Tonsteuersystems T 50 in Gehäuse der Schutzart „Erhöhte Sicherheit“ eingeschraubt und über leichte blaue Kabel mit den Meßwertgebern verbunden werden.

Die – abhängig vom Steuergleichstrom 0...1 mA – zu erzielende Frequenzvariation ergibt sich nach folgender Formel:

$$\Delta \omega = - \frac{1}{2} \cdot \frac{h_{21} \cdot C_2 \cdot \omega_0}{\left(1 + \frac{h_{11}}{R_1}\right) \cdot (C_2 + C_1)}$$

Hierin ist C_1 die Kapazität des Schwingkreis-kondensators im Sender und h_{21} der Stromverstärkungsfaktor des Modulationstransistors T, der den Einfluß der Zusatz-Kapazität C_2 steuert.

BILD 2
Stabilisierung
der
Speisespannung

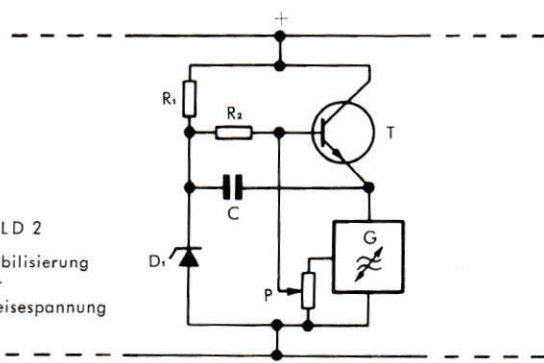
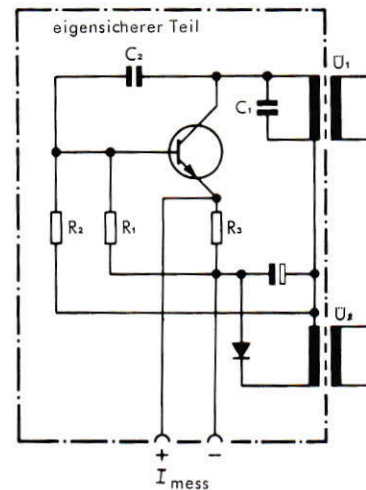


BILD 3
Reaktanzstufe im eigen-
sicheren Senderteil



Im nichteigensicheren Teil des Meßwertsenders befindet sich die Primärspule des Übertragers U 1 mit dem in seiner Frequenz zu verändernden Tongenerator. U 2 gehört zu einem Sperrschwinger, dessen gleichgerichtete Spannung über die Widerstände R 1 bis R 3 die Arbeitsspannung für den Transistor T liefert.

Ändert man mit dem Meßstrom I_{mess} die Basis-Emitter-Spannung des Transistors und damit dessen Arbeitspunkt, so ändert man auch seine Stromverstärkung; dies bedeutet wiederum eine Frequenzänderung entsprechend der vorstehenden Formel. Durch geeignete Dimensionierung wurde erreicht, daß die Frequenzänderung der Meßstromänderung direkt proportional ist (Bild 4).

Dem 60-Hz-Durchlaßbereich der Empfängerbandpässe entsprechend ist der Modulationshub von $\pm 30\text{ Hz}$ von der Bandmittenfrequenz ausgelegt. Die Temperaturkonstanz des Senders ist durch Verwendung von Silizium-Epitaxial-Transistoren und durch zusätzliche Kompensation der restlichen Temperaturabhängigkeit in dem weiten Bereich von $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ gewährleistet.

Die Stromaufnahme beträgt im Bereich der zulässigen Speisespannung von 6 bis 24 V etwa 3 bis 4 mA.

Bei der Fernspeisung befindet sich bei dem Empfänger die Speisestromquelle mit dem Speiseübertrager U (Bild 1). Einer dritten Wicklung dieses Übertragers wird die über die Leitung ankommende Tonfrequenzspannung entnommen. An dieser Wicklung liegen die Tonempfänger TonE 4 mit hochohmigem Eingang, die auf die Ja-Nein-Meldungen der Sender sTonGe 5 ansprechen, sowie die in ihrem Durchlaßbereich die dritte Wicklung

des Übertragers $\bar{U}$ mit 600Ω abschließenden Bandpässe der Tonempfänger TonME 7 für die Meßwertübertragung.

Wie im Bild 5 dargestellt, besteht die Vorselektion aus den 60-Hz-Bandpässen BP 3 und der eigentliche Empfänger aus einem dreistufigen Transistor-Verstärker mit zwischengeschaltetem Begrenzer. In der Diskriminator-Stufe wird die Frequenzänderung in proportionalen Gleichstrom umgewandelt. Die Auswertung erfolgt durch die beiden Resonanzübertrager $\bar{U} 1$ und $\bar{U} 2$. Die an den Parallelschwingkreisen anstehenden Wechselspannungen werden einzeleingeleitet, über Kondensatoren gesiebt und gegengeschaltet; in der Skalenmitte sind beide Spannungen gleich und heben sich gegenseitig auf; das am Ausgang angeschlossene Meßinstrument mit dem Nullpunkt in der Skalenmitte registriert keinen Zeigerausschlag. Dieser Punkt läßt sich leicht kontrollieren und durch ein Feinpotentiometer P 3 einregeln.

Die Einregelung des minimalen und maximalen Ausschlages erfolgt über das Potentiometer P 2, das eine Spreizung und Kompression des Bandes ermöglicht. Mit dem Eingangspotentiometer P 1

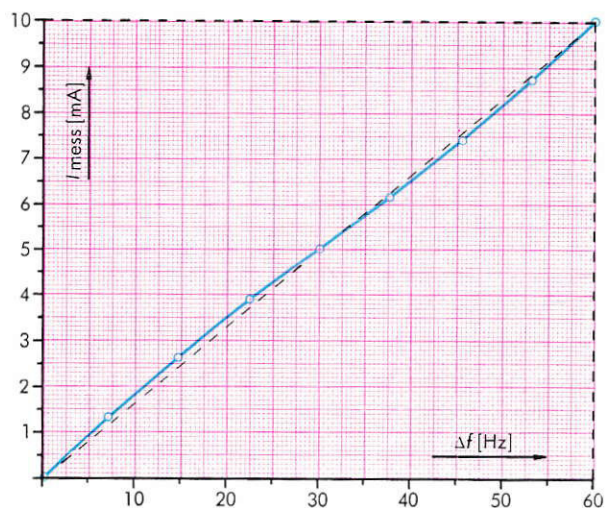


BILD 4
Proportionalität zwischen Meßstrom und Frequenzänderung

wird die Empfindlichkeit des Empfängers an den ankommenden Pegel angepaßt. Spätere Pegelschwankungen wirken sich wegen des Begrenzers nicht auf den Zeigerausschlag aus.

Um zu vermeiden, daß eine Fehlanzeige dann eintritt, wenn der Eingangspegel unter die Ansprechschwelle des Begrenzers sinkt, ist ein Pegelüberwachungsrelais U eingebaut. Dieses schaltet bei Unterpegel das Meßinstrument an eine Batteriespannung, wodurch der Zeiger unterhalb des Nullpunktes auf eine Störungsmarke zurückgeht.

Über eine Kabel-Doppelader können gleichzeitig bis zu drei Meßwertkanäle mit Mittenfrequenzen von 420, 540 und 660 Hz zusammen mit den außerhalb dieser Bereiche liegenden Kanäle der Tonsteuersysteme T 24 und T 50 betrieben werden. Neben der Einfachheit der Anwendung haben die Meßlinien noch den Vorteil der hohen Einstellungsgeschwindigkeit, so daß auch kurzzeitig auftretende Spitzenwerte angezeigt werden. An den Innenwiderstand von etwa $18 \text{ k}\Omega$ können auch mehrere Meßinstrumente oder Punktschreiber an den Ausgang in Serie angeschlossen werden.

Als Meßwertgeber können nicht nur die CH_4 -Meßgeräte, sondern auch jegliche Gleichstromquellen angeschlossen werden, von denen max. 1 mA an $2 \text{ k}\Omega$ Innenwiderstand, das sind 2 mW, entnommen werden können. Beispielsweise läßt sich die Gleichspannung durch Gleichrichtung aus einem Wechselstromwandler, Spannungswandler, oder – unter Verwendung einer Konstantspannungsquelle – aus Drehpotentiometern entnehmen; die Potentiometer können mit der Achse eines Druckluftmanometers oder einer Seilrolle verbunden sein. Ist die Seilrolle mit einer Schwimmordnung verbunden, so können über sie mit dieser Anordnung Pegelhöhen fernübertragen werden.

Literatur:

- [1] Hanowski, K., und Hoyer, P.: Die Tonsteuersysteme T 24 und T 50. TN-Nachrichten (1964) Heft 62, S. 33/38.

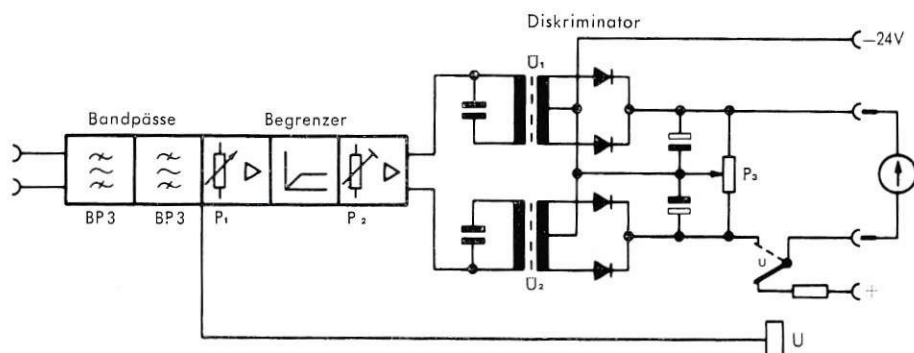
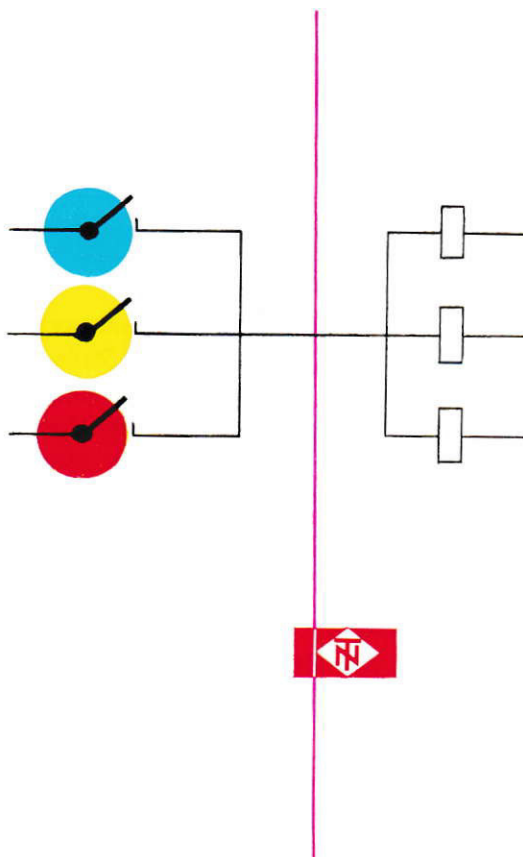


BILD 5
Prinzipschaltbild des
Meßwertempfängers TonME 7



Eine Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplex-System

von Werner Six

DK 621.398

1. Prinzip der Anlage

Die Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplex-System ist eine voll elektronische Fernsteuerungs-, Fernüberwachungs- und Fernmeßanlage. Als Verbindungsweg zwischen der Kommandostation und einer oder mehrerer Unterstationen dient ein normaler Fernsprechkanal mit einem Frequenzband von 300...3400 Hz. Dieses Frequenzband wird von einer Frequenzweiche in zwei Bereiche aufgeteilt: Im unteren Frequenzbereich (330...1470 Hz) werden Steuerbefehle und Meßwertanwahlen kodiert oder unkodiert übertragen. Als Übertragungskanäle dienen diejenigen des TN-Tonsteuersystems T 50 (50 Kanäle mit 60 Hz Abstand). Im oberen Frequenzbereich (1830...3270 Hz) werden in Gegenrichtung Meldungen und Meßwerte übertragen. Für die Meldungen werden Kanäle des TN-Tonsteuersystems T 50 und für die Meßwerte solche des TN-Tonsteuersystems T 24 (24 Kanäle mit 120 Hz Abstand) verwendet [1]. An Stelle der Übertragung von Steuerungen und Meßwertanwahlen kann im unteren Frequenzbereich ein Dienstgespräch geführt werden.

2. Wirkungsweise (siehe Bild 1)

2.1 Steuerung

Eine Steuerung wird durch Drücken einer der 30 Tasten $T_1 \dots T_{30}$ in der Kommandostation eingeleitet. Dadurch werden zwei Tonfrequenzgeneratoren TonGe 4 angelassen, die in der Unterstation die beiden entsprechenden Tonfrequenzempfänger TonE 4 einschalten. Gleichzeitig wird in der Kommandostation und dadurch auch in der Unterstation der Pilotton abgeschaltet. Dieser dient der Überwachung des Übertragungsweges sowie der Sicherstellung des Steuerbefehls und des Anrufes vom Fernsprechapparat der Kommandostation zur Unterstation. Die Und-Schaltung mit Schalttransistor in der elektronischen Auswerteschiene schaltet das Schütz $S_1 \dots S_{30}$ ein. An Stelle der elektronischen Auswerteschiene kann eine mit Relais bestückte Schiene eingebaut werden. In diesem Falle ziehen die beiden entsprechenden Relais an und schalten über eine Kontaktkombination das zugehörige Schütz ein oder aus. Die Schaltung wird doppelpolig ausgeführt.

Sowohl in der elektronischen als auch in der Relais-Auswerteschiene befindet sich eine Schützprüfschaltung, die sicherstellt, daß nur dann eine Steuerung oder Meßwertanwahl ausgeführt wird, wenn ein Schütz oder ein M-Relais angesteuert ist. Die Schützprüfschaltung wird durch die Abschaltung des Pilottones „scharf“ gemacht. Während einer Steuerung sind alle anderen Auswerteeinheiten gesperrt.

2.2 Meldung

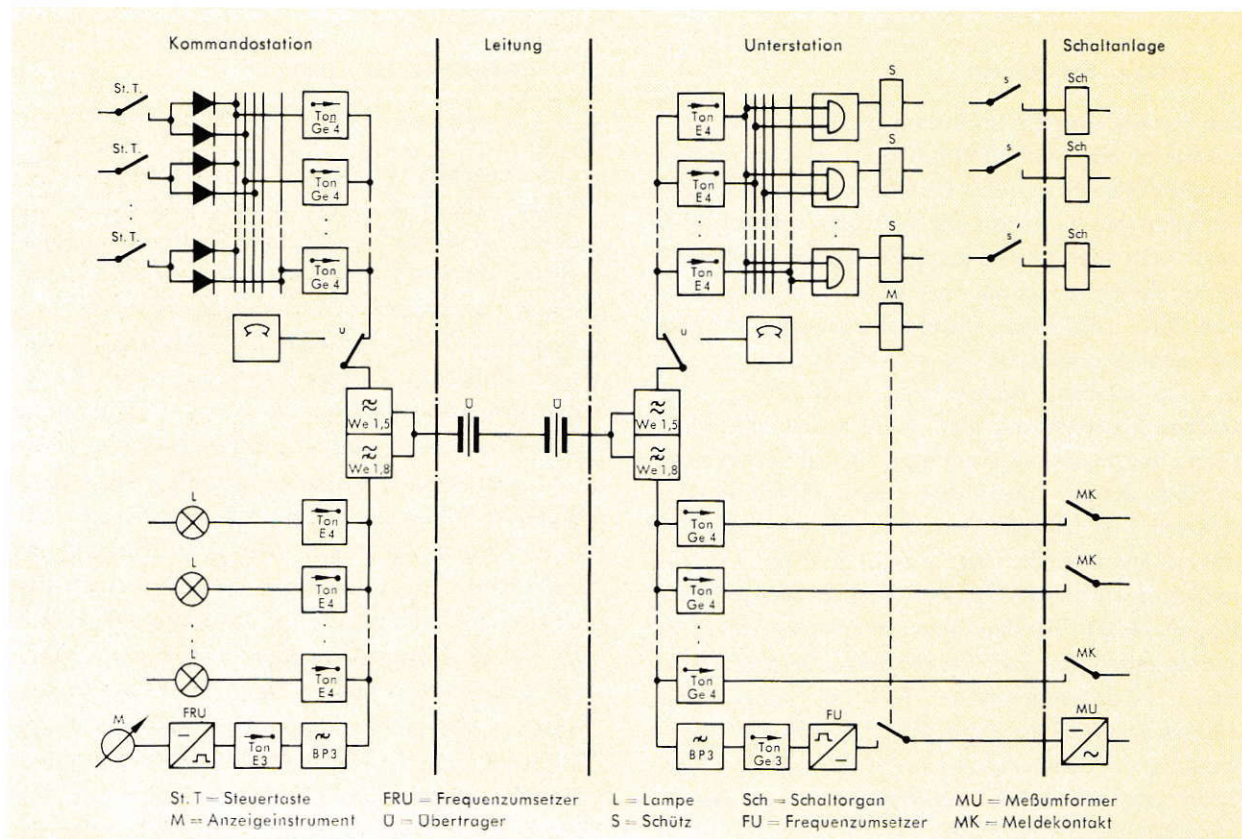
Mit Schließen eines Meldekontaktes $MK_1 \dots MK_{22}$ in der Schaltanlage wird die Rückmeldung zur Kommandostation gegeben und mit dem Aufleuchten der zugehörigen Lampe $L_1 \dots L_{22}$ angezeigt. Im Gegensatz zur Steuerung, deren Frequenz oder Frequenzkombination nur kurzzeitig für die Dauer des Tastendruckes auf der Leitung liegt, ist die Meldefrequenz dauernd eingeschaltet. An Stelle der Lampen $L_1 \dots L_{22}$ kann am Ausgang des Tonfrequenzempfängers TonE 4 eine ZEQ-Schiene mit Relais eingebaut werden, damit die Informationen als Quittungsmeldungen mit Blinklicht einlaufen können. In diesem Falle ist noch eine Emp-

fangssignalschiene ES erforderlich, die 1- und 3-Hz-Blinksätze sowie Relais für das Einschalten des akustischen Signals enthält.

2.3 Meßwertanwahl

Die Meßwertanwahl wird in ähnlicher Weise ausgeführt wie die Steuerung. An Stelle des Schaltschützes wird das Meßwertanwahlrelais M eingeschaltet und geht über seine Wicklung und zwei Kontakte in Haltestellung. Über einen anderen Kontakt wird der zugeordnete Meßumformer MU mit dem Frequenzumsetzer FU verbunden. Der Meßwert wird über einen T 24-Kanal übertragen. In der Kommandostation liegt am Ausgang des Tonempfängers der Frequenzrückumsetzer FRU, der auf ein Meßinstrument arbeitet. Wird ein neuer Meßwert angewählt, so spricht in der Unterstation ein anderes M-Relais an, das den Haltekreis des ersten auftrennt. Zu diesem Zweck sind die Kontakte des Haltekreises gegenläufig geschaltet. Die Meßwerte lassen sich auf drei Meßkanäle aufteilen. Wenn nur ein Meßwert übertragen werden soll, so kann auf die Meßwertanwahlschiene verzichtet werden. Die Verbindung

BILD 1 Prinzipschaltbild der Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplex-System



Meßumformer – Frequenzumsetzer wird direkt eingelegt. In der Kommandostation kann die gleiche Meßwertanwahlschiene eingebaut werden, wenn der angewählte Meßwert durch eine Lampe angezeigt werden soll. Bei Bedarf können die angewählten Meßwerte zur Kommandostation rückgemeldet werden.

2.4 Dienstgespräch

Ein Dienstgespräch von der Kommandostation zur Unterstation wird durch Schließen des Kontaktes „u“ eingeleitet und über die Kanäle im unteren Frequenzbereich geführt. Dabei wird der Pilotton abgeschaltet, und in der Unterstation werden alle Steuerungen gesperrt. Für einen Anruf von der Unterstation zur Kommandostation wird einer der Kanäle im oberen Tonfrequenzbereich benutzt. Während des Gesprächs kann nicht gesteuert werden.

3. Anwendung

Die Fernwirkanlage nach dem Frequenzmultiplexsystem eignet sich zur Lösung vielfältiger Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, besonders für kleine Schalt- und Umspannstationen, für die eine Fernwirkanlage nach dem Zeitmultiplexsystem zu aufwendig ist. Auch als Zubringer kleiner Unterstationen zu größeren wird diese Einrichtung mit Vorteil eingesetzt.

Es können übertragen werden:

30 kodierte einpolige	} Steuerungen bzw. Meßwert- anwahlen
oder 15 kodierte doppelpolige	
oder 15 unkodierte einpolige	
oder 7 unkodierte doppelpolige	
24 einpolige	} Meldungen
oder 12 doppelpolige	

An Stelle zweier Meldekanäle System T 50 kann ein Meßkanal des Systems T 24 eingebaut werden. Eine Steuerung dauert etwa 70 ms, eine Meldung 50 ms.

4. Konstruktiver Aufbau

Kommando- und Unterstationen sind in staubgeschützten Wandgehäusen mit den Abmessungen 780 x 720 x 422 mm untergebracht. In der Unterstation sind auf der Rückwand die Schaltschütze für 30 Steuerungen und die erforderlichen Starkstromanschlußklemmen für Querschnitte bis 4 mm² angeordnet. Die Schützkontakte haben eine Einschaltleistung von 2,2 kW bei 220 V =, die Ausschaltleistung beträgt 0,88 kW.

Auf der Rückwand befinden sich bei der Unterstation die Frequenzumsetzer, die den eingepprägten Gleichstrom 0 ... 20 mA in eine Impulsfrequenz von 5 ... 25 Imp/s umwandeln, und in der Kommandostation die Frequenzrückumsetzer, die den umgekehrten Vorgang bewirken.

Die Leiterplatten 88 x 105 mm für die elektronischen Bauelemente mit angedrucktem 20poligem Stecker sind in Schienen angeordnet, die auf einem ausschwenkbaren Rahmen befestigt sind. Die Leiterplatten sind durch Makrolonbecher geschützt.

Bild 2 zeigt die Rückwand einer Unterstation mit ausgeschwenktem Rahmen; die Kommandostation ist ähnlich aufgebaut.

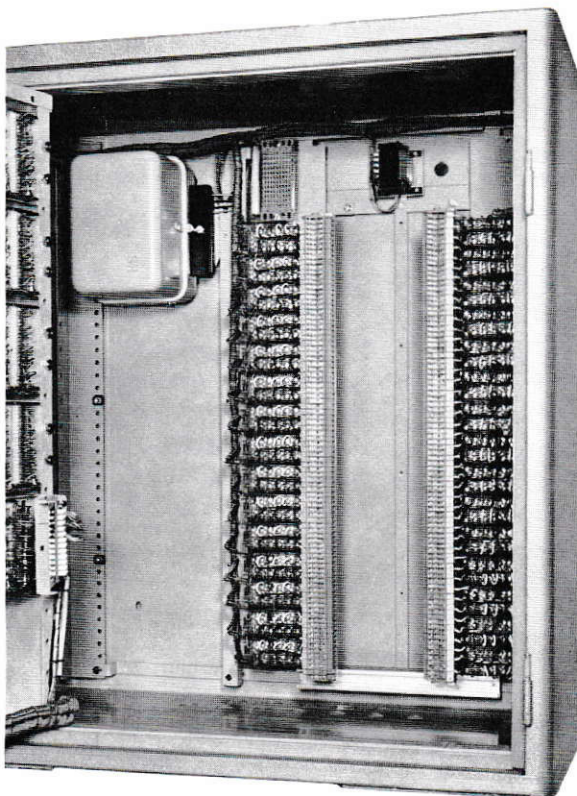
Die Bedienungseinrichtung mit den individuellen Steuertasten, den gemeinsamen Tasten für Lampenprüfung und Quittung, den Signallampen und Meßinstrumenten kann je nach örtlichen Verhältnissen in Pult- oder Tafelbauweise erstellt werden [2].

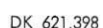
Literatur:

- [1] Hanowski, K., und Hoyer, P.: Die Tonsteuersysteme T 24 und T 50. TN-Nachrichten (1964) Heft 62, S. 33-38.
- [2] Heidel, G.: Mosaik-Schaltbilder. TN-Nachrichten (1964) Heft 62, S. 25-28.

BILD 2

Unterstation mit ausgeschwenktem Rahmen





50

18 Impulsen. Zur Kennzeichnung der Informationen sind im Impulstelegramm an bestimmten Stellen verlängerte Impulse und verlängerte Pausen enthalten.

Zur Impulsübertragung dienen in der Regel TN-Tonfrequenzkanäle [3]. Die Fernwirkgeräte können jedoch auch über WT-Kanäle, TFH-Kanäle (Trägerfrequenzkanäle über Hochspannungsleitung) oder Funkkanäle arbeiten. Bei großen ferngesteuerten Stationen wird allgemein von einem Kommandogerät nur eine Unterstation bedient. Für mehrere kleinere Unterstationen ist es jedoch oft zweckmäßig, wenn diese gemeinsam an ein Kommandogerät angeschlossen sind (Bild 1).

In Abhängigkeit von den verwendeten Übertragungskanälen sind die Fernwirkgeräte durch Verkehrsarten-Stecker für Simplexbetrieb (Steuern und Melden nicht gleichzeitig) oder Duplexbetrieb (Informationsübertragung in Steuer- und Melde- richtung unabhängig voneinander) umschaltbar.

Mit dem Universal-Fernwirkssystem 1800 können Meßwerte nach Anwahl zeitlich begrenzt über den Meldekanal übertragen werden. Diese Neuerung bietet die Möglichkeit, bei kleineren Stationen den sonst für die Fernübertragung von Meßwerten notwendigen besonderen Kanal einzusparen. Selbstverständlich kann man Meßwerte bei Bedarf auch über besondere Meßkanäle als Dauermeßwerte oder auf Anwahl übertragen. Für die Fern-

übertragung der Meßwerte wird allgemein das bekannte Impulsfrequenz-Verfahren angewendet.

Aufbau und Gliederung

Die Baueinheiten für Kommando- und Unterstation sind in der Regel in verschließbare Standschränke mit den Abmessungen 2112 x 760 x 470 mm eingebaut. Sie bilden in sich verkabelte Schienen, die über Lötverteiler an das Stammkabel angeschlossen sind. Bei der Entwicklung wurde besonders darauf geachtet, mit möglichst wenig verschiedenen Schienen-Baueinheiten auszukommen. Sende-, Empfangs- und Empfangskennzeichenspeicher- schienen sind für Kommando- und Unterstationen gleich. Darüber hinaus können unter Verwendung desselben Stammkabels die Sende- und Empfangs- schiene entweder in konventioneller Technik mit Ovalrelais 46 bzw. 462 (Übertragungsgeschwindigkeit max. 50 Baud, AM) oder in vollelektronischer Technik mit Leiterplatten 100 x 160 mm (Übertragungsgeschwindigkeit umschaltbar 50, 100 und 200 Baud, FM) bestückt und eingebaut werden. Dadurch ist das System auch für sehr schnelle Informations- übertragungen geeignet.

Besonders beachtlich ist die Tatsache, daß in einem Standschrank neben dem gemeinsamen Teil der Einbau von max. 20 Relaischienen zur Ein- bzw. Ausgabe von 18 Informationen pro Schiene vorgesehen ist. Diese 20 Schienenplätze können mit Baueinheiten für Schaltermeldungen, Quittier- meldungen, Stufenmeldungen usw. nach Bedarf bestückt werden. Je nach Anzahl der zu übertra- genden Informationen lassen sich bis zu 5 Stand- schränke dieser Art zu einer Einheit zusammen- fassen. Das Stammkabel aller 5 Schränke ist gleich. Die Baueinheiten für Sendung und Empfang sowie die weiteren gemeinsamen Schienen sind dann nur im ersten Schrank eingebaut. Damit ergibt sich die Möglichkeit, mit einer Anlage im Endausbau $5 \times 20 \times 18 = 1800$ Informationen in Melde- richtung zu übertragen.

In Steuerrichtung können im Endausbau ebenfalls 1800 Informationen übertragen werden. Zur Aus- gabe der Steuerbefehle in der Unterstation sind allgemein Stromkreise mit 110 V oder 220 V Gleich- oder Wechselspannung zu schalten. Dazu die- nen beim TN-Universal-Fernwirkssystem Endrelais (Luftschütze), die entweder auf der Schrankrück- wand des Unterstationsgerätes (max. 72 pro Schrank) oder in einem besonderen Schützen- und Klemmschrank untergebracht sind. Sie können

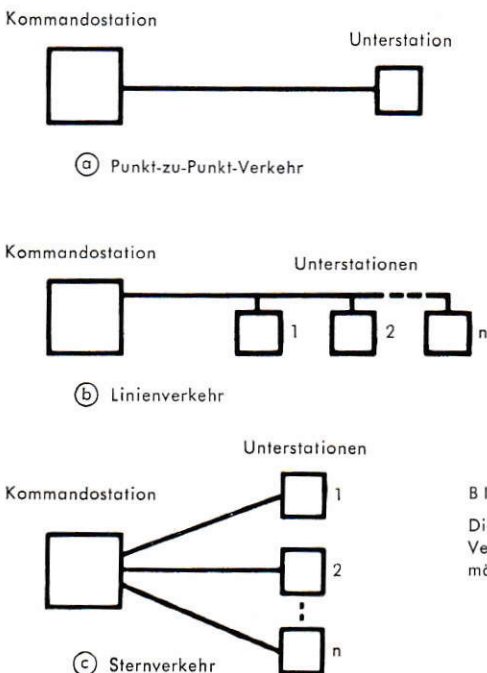


BILD 1
Die einzelnen
Verkehrs-
möglichkeiten

auch außerhalb des Fernwirkgerätes direkt in der fernzusteuenden Anlage angeordnet werden. Das Fernwirkgerät der Unterstation ist so ausgeführt, daß bei demselben Stammkabel zwischen den genannten Möglichkeiten gewählt werden kann. Zur Montage auf der Schrankrückwand sind die Luftschütze mit den auf Starkstrom-Anschlußklemmen verkabelten Kontakten zu Baueinheiten in Schienenbauweise zusammengefaßt (Bild 2).

Die Stammkabel in den Geräten der Kommando- und Unterstation enthalten alle Anschlüsse für den Betrieb einer Anlage in der Regelausführung. Bei Geräten mit Meßwertanwahlen, Stufenmeldungen (z. B. für Regeltransformatoren) und bei Anschluß von Zusatzeinrichtungen, wie automatische Registrierung, Anschluß eines Leuchtbildes oder dergl., sind mehradrige Anschlußleitungen für zusätzliche Verbindungen zwischen Lötverteilern auf der Schrankrückwand und Schienenverteiler der betreffenden Z-Schienen an bereits vorgesehenen Stellen einzubauen.

Die Zuverlässigkeit des neuen Fernwirksystems 1800 beruht auf der sorgfältigen Auswahl der verwendeten Bauelemente. Die Sende- und Empfangsschienen in elektronischer Technik sind mit 25-poligen steckbaren Leiterplatten 100 x 160 mm ausgerüstet (Bild 3). Bei Tonfrequenzübertragung sind auf der ÜT-Schiene die vollelektronischen Sender und Empfänger als steckbare Karten in durchsichtigen Kunststoffbechern 92 x 92 x 38,5 mm untergebracht; bei Übertragungsgeschwindigkeiten bis 50 Baud amplitudenmoduliert, bei 100 oder 200 Baud frequenzmoduliert. Für alle weiteren Funk-

BILD 3 Schiene mit steckbaren Leiterplatten

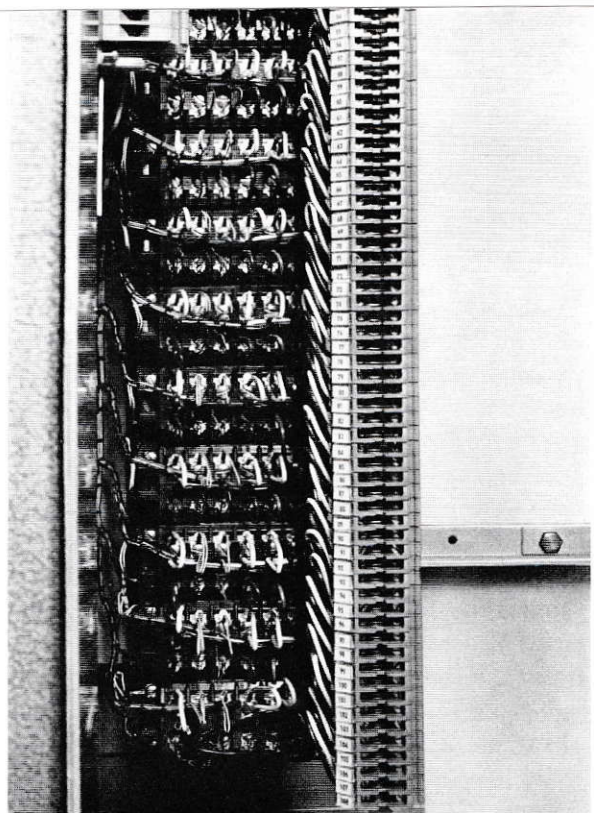
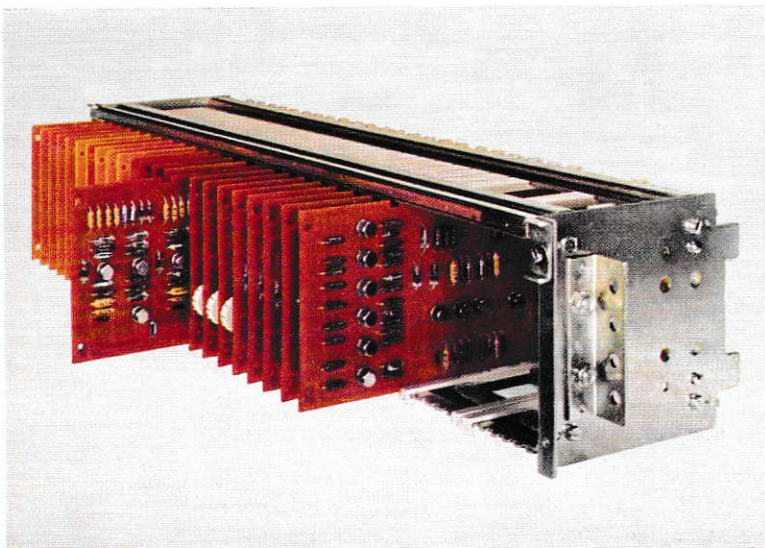


BILD 2 Schiene mit Schützen und Anschlußklemmen

tionen finden TN-Ovalrelais, steckbare Kleinrelais, elektronische Schaltglieder und in der Unterstation zur Ausgabe der Steuerbefehle Endrelais Verwendung (Bild 4).

Das Blockschaltbild für Kommando- und Unterstation läßt eine klare Gliederung der Schienen-Baueinheiten erkennen (Bild 5). Die Funktionen der einzelnen Baueinheiten sind in Kurzform erläutert. Die Aufbauzeichnung (Bild 6) läßt erkennen, daß die Anordnung der Schienen-Baueinheiten auf der ausschwenkbaren Bucht des Kommando- und Unterstationsgerätes nahezu gleich ist. Auf der Rückwand des Gerätes der Kommandostation befindet sich links eine Schlitzschiene mit Lötverteilern für den Anschluß der Verbindungskabel zur Bedie-

BILD 4 Teilansicht einer Fernwirkstation



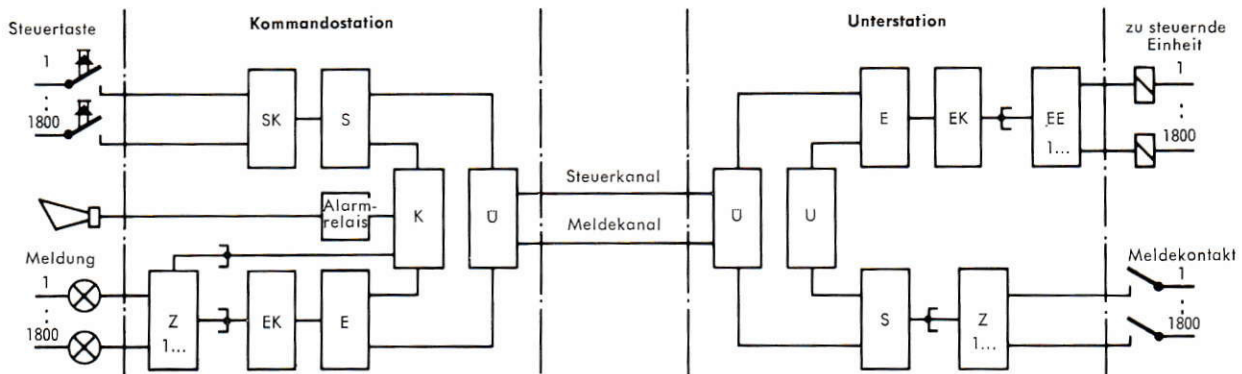


BILD 5 Blockschaltbild des Universal-Fernwirkungs 1800

Kommandostation:

SK = Sendekennzeichenspeicher. Zur Eingabe der Steuerbefehle ist ein Impuls ≥ 100 ms nötig. Der SK dient zur Speicherung und Verschlüsselung des Steuerbefehls. Nach Übergabe der Information an die S-Schiene wird der Speicher gelöscht und steht zur Aufnahme eines neuen Befehls zur Verfügung.

S = Sendeschiene. Der belegte SK läßt die Sendeschiene an. Die am Ausgang der SK-Schiene kodiert und parallel anstehende Information wird durch Abfrage der Ausgänge von der Sendeschiene in eine Serieninformation gewandelt. In dem von der S-Schiene gebildeten Impulstelegramm ist die zu übertragende Information durch verlängerte Impulse und Pausen gekennzeichnet.

U = Übertragungsschiene UT für Tonfrequenz, WT oder TFH oder Übertragungsschiene UF für Funk. Die UT-Schiene enthält TN-Tonfrequenzkanäle für Sendung und Empfang, oder sie dient bei WT- und TFH-Übertragung nur als Anpassungsschiene an die getrennten Kanalgeräte. Mit Hilfe der UF-Schiene kann die Fernwirkanlage über die Funkgeräte einer bestehenden UKW-Sprechfunkanlage betrieben werden.

E = Empfangsschiene. Ein von der U-Schiene empfangenes Impulstelegramm gelangt zur E-Schiene. Längen der Impulse und Pausen werden gemessen, und in Abhängigkeit von der Lage der Kennzeichen im Impulstelegramm übernimmt die nachgeschaltete Speicherschiene EK die Information.

EK = Empfangskennzeichenspeicher. Die von der E-Schiene empfangene Serieninformation steht nach Speicherung durch die EK-Schiene als Parallelinformation an. Nach Prüfung des empfangenen Impulstelegrammes auf Fehlerfreiheit durch die E-Schiene werden die Informationen an die entsprechende Zustandsspeicherschiene gegeben.

Z = Zustandsspeicher ZE für Einfach- und Doppelmeldungen (z. B. Schaltermeldung Ein/Aus). Zustandsspeicher ZQ für Quittiermeldungen (mit Quittierrelais). Zustandsspeicher ZU für Schalter- und Schalterfallmeldungen (kombinierte Signalisierung). Zustandsspeicher ZM für Anwahlmessungen. Zustandsspeicher ZS für Stufenmeldungen. Diese Z-Schienen speichern die empfangenen Informationen. Kontakte dieser Relais steuern die optischen Signale mit Blinklicht usw. und veranlassen je nach Notwendigkeit das Einschalten eines akustischen Signals.

K = Kommandostationsschiene. Sie enthält die in der Kommandostation notwendigen Schaltglieder, wie Blinklicht-Taktgeber, Alarm-Hilfsrelais usw.

Unterstation:

U = Übertragungsschiene UT für Tonfrequenz, WT oder TFH oder

Übertragungsschiene UF für Funk.

Die UT-Schiene enthält TN-Tonfrequenzkanäle für Sendung und Empfang, oder sie dient bei WT- und TFH-Übertragung nur als Anpassungsschiene an die getrennten Kanalgeräte. Mit Hilfe der UF-Schiene kann die Fernwirkanlage über die Funkgeräte einer bestehenden UKW-Sprechfunkanlage betrieben werden.

E = Empfangsschiene. Ein von der U-Schiene empfangenes Impulstelegramm gelangt zur E-Schiene. Längen der Impulse und Pausen werden gemessen, und in Abhängigkeit von der Lage der Kennzeichen im Impulstelegramm übernimmt die nachgeschaltete Speicherschiene EK die Information.

EK = Empfangskennzeichenspeicher. Die von der E-Schiene empfangene Serieninformation steht nach Speicherung durch die EK-Schiene als Parallelinformation an. Nach Prüfung des empfangenen Impulstelegrammes auf Fehlerfreiheit durch die E-Schiene wird der Steuerbefehl an das entsprechende Endrelais (Luftschütz) gegeben, oder bei einem Meßwert-Anwahlbefehl wird das entsprechende Anwahlrelais ZM eingeschaltet.

Z = Zustandsspeicher ZE für Einfach- oder Doppelmeldungen (z. B. Schaltermeldungen Ein/Aus). Zustandsspeicher ZU für Schalter- und Schalterfallmeldungen (Schalter- und Wischermeldungen). Zustandsspeicher ZM für Anwahlmessungen. Zustandsspeicher ZS für Stufenmeldungen. Die Melderelais der Schienen ZE, ZU und ZS sind je nach Stellung der zugehörigen Meldekontakte der fernzuüberwachenden Einrichtungen betätigt oder abgefallen. Die Relais der ZM-Schiene werden durch Anwahlbefehle ein- und ausgeschaltet. Ändert sich die Stellung eines dieser Relais, so wird der Zustand aller Meldungen der betreffenden Z-Schiene von der Sendeschiene abgefragt.

S = Sendeschiene. Tritt innerhalb einer Z-Schiene eine Zustandsänderung ein, so schaltet sich die betreffende Z-Schiene an die S-Schiene. Die an den Ausgängen der Z-Schiene parallel anstehenden Informationen werden durch Abfrage der Ausgänge von der S-Schiene in eine Serieninformation gewandelt. In dem von der S-Schiene gebildeten Impulstelegramm sind Informationen durch verlängerte Impulse und Pausen gekennzeichnet. Das Impulstelegramm gelangt über die U-Schiene zur Kommandostation.

U = Unterstationsschiene. Sie enthält die in der Unterstation notwendigen Schaltglieder, wie z. B. Laufzeitrelais für Steuerbefehle, Anlaufstafelrelais usw.

nungseinrichtung, für den Anschluß weiterer Zusatzschränke usw. Die rechts angeordnete Schlitzschiene nimmt die im Bedarfsfall für den Anschluß von Zusatzeinrichtungen oder dergl. erforderlichen Lötverteiler auf, deren Anschlüsse auf der Schrankkabelseite durch bewegliche Anschlußschnüre zu den Lötverteilern der betreffenden Schienen-Baueinheiten hergestellt werden.

Auf der Ansichtszeichnung der Schrankrückwand des Unterstationsgerätes sind die Steuerschütze mit den Starkstrom-Anschlußklemmen zu erkennen. An den in der Mitte angeordneten 4 Klemmenleisten sind die Anschlußkabel von den zu überwachten Einrichtungen angeschlossen. Diese Anschlüsse werden innerhalb des Schrankes mit Rangierkabeln zu den entsprechenden Anschlüssen der Lötverteiler geführt. Steuerschütze und Anschlußklemmen können entfallen, wenn zur Ausgabe der Steuerbefehle nur Schwachstromkontakte erforderlich sind und das Fernwirkgerät über Fernmeldekabel angeschlossen wird. Anstelle der Schütze treten in diesem Falle – wie bei Anwahlmessungen – Endrelais ZM von ZM-Schienen.

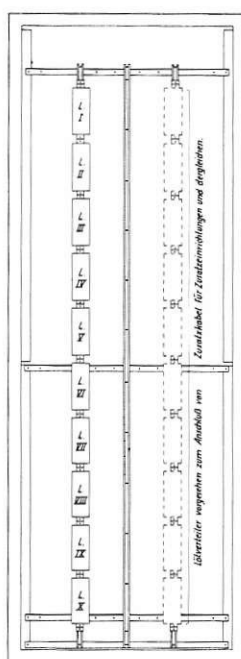
Die Gruppenbildung

Entscheidend für die Kapazität eines Fernwirk-systems ist die Art der verwendeten Kodierung. Das Fernwirkssystem 1800 kann in Steuer- und in Melderichtung je 1800 Informationen übertragen. Um die Länge des Impulstelegramms zu kürzen wird eine Gruppenbildung vorgenommen. Damit

möglichst wenig Zeichen vom Impulstelegramm für die Gruppenkennzeichnung aufgewendet werden müssen, werden diese zweckmäßigerweise kodiert. Die 1800 Informationen lassen sich in 100 Gruppen zu je 18 Informationen aufteilen. Für die 100 Gruppen könnte der Code 2-aus-15 (= 105 Möglichkeiten) Anwendung finden. Sollen Relaiskontakte die Dekodierung ausführen, so ist eine Kontaktpyramide großen Ausmaßes notwendig, und Folge-relais müssen die erforderlichen Kontakte zur Verfügung stellen. Um diesen Aufwand zu umgehen, wurde für das Fernwirkssystem 1800 eine Gruppenkennzeichnung im 2-mal-2-aus-5-Code gewählt. Nur 5 Impulse und 5 Pausen des Impulstelegrammes sind zur Kennzeichnung von 100 Gruppen nötig, und die Dekodierung mittels Relaiskontakte erfolgt durch eine Matrixschaltung (Bild 7).

Meßwertübertragung über den Meldekanal (Bild 8)

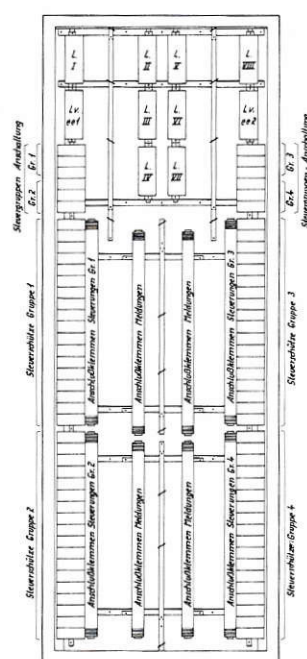
Aus einer Vielzahl von Meßstellen wird durch einen Anwahlbefehl die gewünschte Meßstelle ausgewählt. Die Vollzugsmeldung über die Anschaltung der Meßstelle überträgt das Unterstationsgerät zur Kommandostation. Liegt in der Unterstation keine weitere Meldung zur Übertragung vor, so schaltet sich in der Kommandostation der Fernmeßempfänger an den Ausgang des Meldekanal-Empfängers. Das Kommandogerät sendet einen Impuls zur Unterstation, und damit wird dort der Meßwertgeber über den Frequenzumsetzer an den Tonfrequenzsender des Meldekanals an-



Kommandostation



Kommando- und Unterstation



Unterstation

Belegung der Schrankrückwand

Belegung des Schwenkrahmens

Belegung der Schrankrückwand

BILD 6

Ansichtzeichnung
der Kommando-
und Unterstation

geschaltet. Der Meßwert wird nach dem Impulsfrequenzverfahren zur Kommandostation übertragen und je nach Bedarf auf ein anzeigendes oder registrierendes Meßinstrument gegeben.

Die in der Kommandostation empfangenen Impulse tasten außerdem über einen Kontakt eines Zeitgliedes den Steuerkanal des Fernwirkgerätes, und die in der Unterstation zurückempfangenen Meßwertimpulse halten die Meßwertübertragung aufrecht. Die Meßwertübertragung endet, wenn das auf 0 bis 30 Sekunden einstellbare Zeitglied in der Kommandostation abgelaufen ist oder während der Meßwertübertragung ein Steuerbefehl von der Kommandostation zur Unterstation gesendet wird. Unter Verwendung von Zusatzeinrichtungen ist eine zyklische digitale Meßwertübertragung möglich. Fallen spontane Meldungen an, so wird die Meßwertübertragung für die Dauer der Meldungsdurchgabe unterbrochen. Entsprechendes gilt bei Rückmeldungen.

Die zeitlich begrenzte Meßwertübertragung über den Meldekanal hat zur Folge, daß Spontanmeldungen während der Meßwertübertragung nicht sofort abgesetzt, sondern erst anschließend zur Kommandostation übertragen werden. Kann dies aus betriebstechnischen Gründen nicht zugelassen werden, so ist für die Übertragung der Meßwerte ein besonderer Übertragungskanal aufzuwenden.

Prinzipbeschreibung des Fernwirksystems 1800 r in konventioneller Technik (Bilder 9 und 10)

Steuerrichtung:

Durch Betätigen einer Steuertaste oder eines Steuerquittierschalters wird der Sendekennzeichenspeicher belegt. Relais KJ (Kennimpuls) oder KP (Kennpause) in Verbindung mit einem Relais SK 1...9

(Steuerschritt-Kennzeichen) legen an den zu markierenden Schritt der Abzählkette Potential. Außerdem sprechen je 2 von 5 Relais SV und SC an, die zur Kennzeichnung der Steuergruppe ebenfalls Potential an die entsprechenden Schritte der Abzählkette legen. Weitere Kontakte sv und sc bewirken das Anlassen der Sendeschiene. Zunächst gibt die Sendeschiene mit Hilfe eines einstellbaren Zeitgliedes einen Langimpuls (Vorimpuls) zur Entriegelung der Unterstation ab. Danach spricht das Startrelais SR an, und der Impulsgeber (Relais SJ, JX, JY) beginnt zu laufen. Die Kontakte ix und Is tasten das Sendegerät des Steuerkanals. Ein Kontakt si des Impulsgebers steuert die 18gliedrige Abzählkette. Die Abzählkette fragt auf den Schritten 2 bis 6 die Gruppenkennzeichen und auf den Schritten 7 bis 15 das Steuerschrittkennzeichen ab. Dabei spricht über die betätigten Kontakte sv 1...5 und sk 1...9 in Reihe mit ki auf dem jeweiligen Schritt der Zählkette das Langimpulssenderrelais LS und über sc 1...5 und sk 1...9 in Reihe mit kp das Pausensenderrelais PS an. Dadurch wird der Impuls-

BILD 7

Schaltbild der Gruppenkennzeichen-Dekodierung

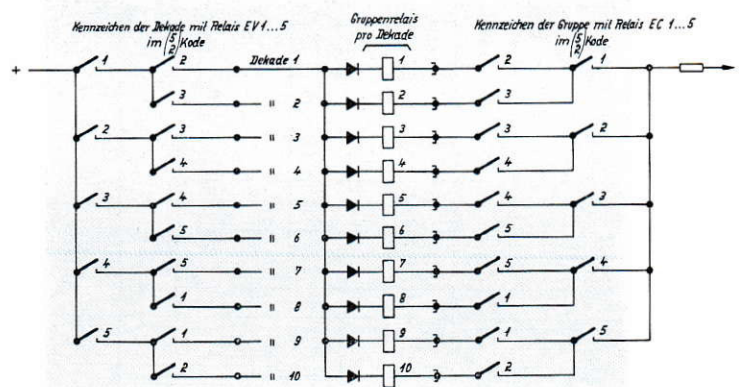
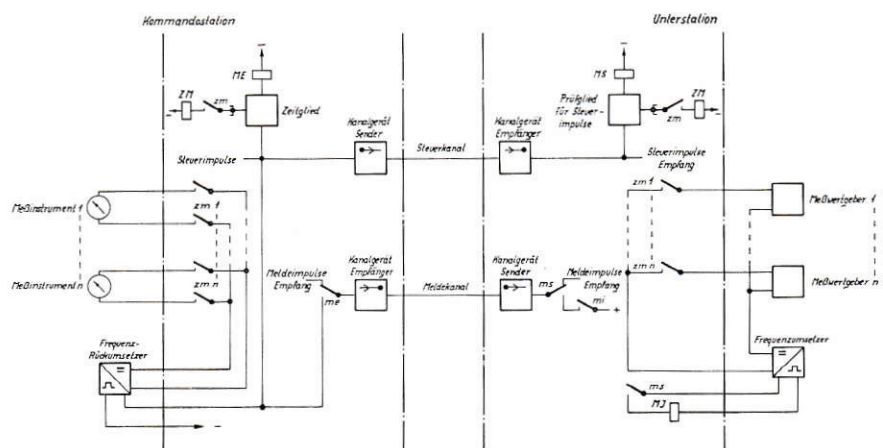


BILD 8

Prinzipschaltbild der Meßwertübertragung



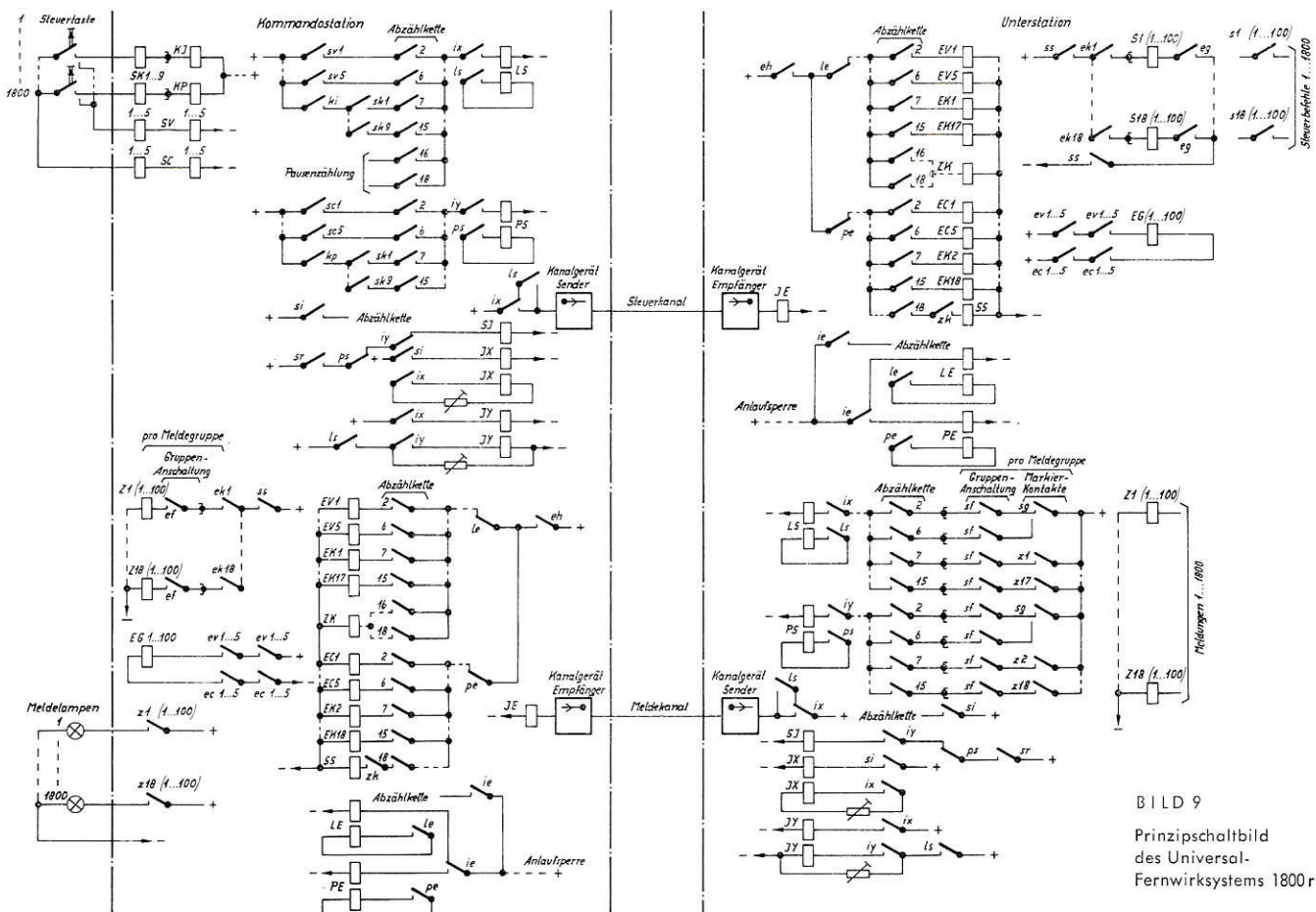
ZM = Zustandsspeicherrelais für Anwahlmessung
MS = Meßwert-Sendung

ME = Meßwert-Empfang
MJ = Meßwert-Impulsrelais

geber jeweils während der Impuls- oder Pausen-
gabe auf dem zu markierenden Schritt angehalten,
und so entstehen die verlängerten Impulse und
Pausen im Impulstelegramm. Während der Impuls-
gabe zählt ein 3gliedriger Ringzähler die Anzahl
der gesendeten verlängerten Pausen. Die Stellung
dieser Zähschaltung markiert den 16., 17. oder
18. Schritt der Abzählkette mit einem verlängerten
Impuls. Dieses Kennzeichen dient in der empfan-
genden Station zum Vergleich mit einer analog
aufgebauten Kennzeichenpausen-Zähschaltung.
Nach dem 18. Schritt der Abzählkette spricht das
Gruppenpausenrelais an, wirft das Startrelais SR
ab und hält damit den Impulsgeber an. Der Sende-
kennzeichenspeicher wird gelöscht, und damit ist
das Senden des Steuerimpulstelegrammes beendet.

In der Unterstation schaltet der Empfänger des
Steuerkanals das Impulsempfangsrelais JE. Der
Vorimpuls überwindet die Anlaufsperr (einstell-
bares Zeitglied), und das nachfolgende Impuls-
telegramm schaltet die 18gliedrige Abzählkette
fort. Bei jedem Zeichen prüft das Langimpuls-
empfangsrelais LE, ob es sich um einen Kennzeichen-

impuls handelt, und das Langpausenempfangs-
relais PE erkennt die Kennzeichenpausen im Impuls-
telegramm. Die empfangenen Kennzeichenimpulse
und Kennzeichenpausen schalten über den jewei-
ligen Schritt der Abzählkette mit dem le-Kontakt 2
der 5 Relais EV und mit dem pe-Kontakt 2 der
5 Relais EC ein. Damit ist die Gruppe (Relais EG)
erkannt, in der die Steuerung auszuführen ist. Das
Steuerschritt-Kennzeichen schaltet über Kontakt le
oder pe in Abhängigkeit von der Stellung der
Abzählkette eine der 18 Empfangskennzeichen-
speicherrelais EK ein. Während des Empfangs zählt
ein 3gliedriger Ringzähler die Anzahl der emp-
fangenen Kennzeichenpausen. Nach Vergleich des
Zählerstandes mit dem der sendenden Station über
den 16. bis 18. Schritt der Abzählkette spricht bei
Übereinstimmung das Zähler-Kontrollrelais ZK an.
Am Ende des Steuer-Impulstelegrammes findet nach
dem 18. Impuls – sofern durch weitere Über-
wachungsorgane kein Impulsfehler festgestellt
wurde – die Synchronschlußkontrolle statt. Dabei
spricht Relais SS an, und das entsprechende Steuer-
schütz S zieht über die Kontakte ss, ek und eg an.



Melderichtung:

Die Sendung und der Empfang sowie die Auswertung eines Meldeimpulstelegrammes unterscheiden sich vom Steuerimpulstelegramm nur in der Schaltung der Ein- und Ausgabe. Während in Steuerrichtung mit jedem Impulstelegramm immer nur ein Befehl übertragen wird, enthält bei der Meldungsübertragung das Impulstelegramm 18 Zustandsmeldungen. Ändert sich die Stellung eines Melderelais Z 1...18, so werden die Sendeeinrichtung angelassen, die z-Kontakte der meldenden Gruppe mit Kontakten der Sendegruppe-Folge-relais SF angeschaltet und mit Kontakten sg die Gruppe gekennzeichnet. Nunmehr wird mit Impulsgeber und Abzählkette das Impulstelegramm gebildet und in der gleichen Weise zur Kommandostation gesendet wie bei der Steuerrichtung.

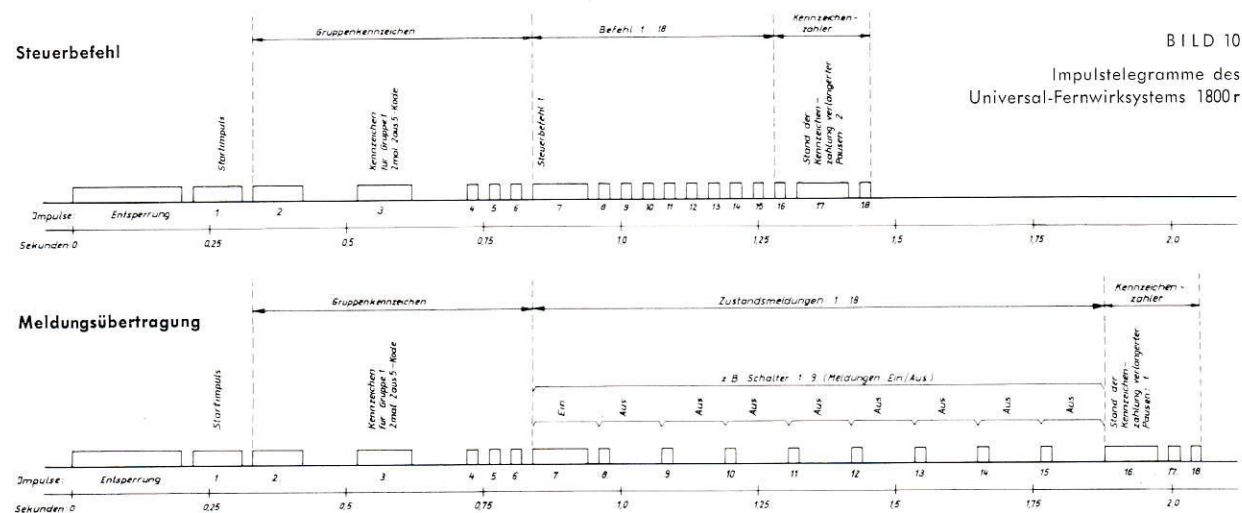
In der Kommandostation werden die empfangenen Kennzeichen ausgewertet, und sinngemäß wie bei der Steuerrichtung wird nach der Synchronschlußkontrolle auf die Zustandsspeicherrelais Z 1...18 der meldenden Gruppe ausgespeichert. Kontakte der Z-Relais schalten die Stromkreise für die optische und akustische Signalisierung.

Prinzipbeschreibung des Fernwerkssystems 1800 e mit elektronischem Sende- und Empfangssatz (Bilder 11 und 12)

Bei Betätigen des Steuer-Quittierschalters StQS oder eines Meldekompaktes MK wird der Speicher SP (Sendekennzeichenspeicher SK in der Kommandostation oder Zustandsspeicher Z in der Unterstation) belegt. Über die Steuerstufe StSt wird der astabile Multivibrator AMV angelassen: seine Ausgangsimpulse werden differenziert. Mit den positiven Nadelimpulsen wird das bistabile Flip-

Flop BFF 1 angesteuert, dessen Ausgangsimpulse die Sendezählkette SZä schalten und gleichzeitig den Modulationseingang des Tonfrequenzsenders in der Übertragungsschiene UT tasten. An den Ausgängen 1 oder 2 oder 1 und 2 der SZä können das Kriterium „Langimpuls“ oder „Langpause“ oder beide anstehen. Durch 2 UND-Schaltungen U 1 und U 2 in Verbindung mit einer ODER-Schaltung O ist gewährleistet, daß erst das Kriterium Langimpuls und dann erst das Kriterium Langpause wirksam wird. Über die ODER-Schaltung liegt, wenn kein Kriterium von der SZä ansteht, negatives Potential am BFF 2, so daß die positiven Nadelimpulse des inversen AMV-Ausganges das BFF 2 nicht umschalten können. Liegt jedoch ein Kennzeichen „Langimpuls“ oder „Langpause“ vor, so steht kein negatives Potential an; das BFF 2 wird umgeschaltet und legt damit negatives Potential an BFF 1, so daß der nächstfolgende Nadelimpuls des AMV-Ausganges unterdrückt und der Impuls (oder die Pause) um das Doppelte verlängert wird. Mit dem nächsten positiven Nadelimpuls des inversen AMV-Ausganges wird das BFF 2 in die Ausgangslage zurückgekippt, so daß der nachfolgende positive Nadelimpuls des AMV-Ausganges das BFF 1 wieder kippen kann. Ist die SZä auf dem letzten Schritt angelangt, so wird das Zeitglied ZG wirksam, mit dem das Zeichen für das Ende des Impulstelegrammes gegeben wird.

Die tonfrequenten Impulse gelangen über die Übertragungsstrecken zur Empfangseinrichtung und werden in der Übertragungsschiene UT demoduliert. Die Gleichstromimpulse gelangen zunächst auf einen Schmitt-Trigger Tr 1, dessen Ausgänge die Empfangszählkette weiterschalten. Dem Empfangstrigger Tr 1 ist ein weiterer Trigger (Tr 2)



nachgeschaltet, der als Eingangsstufe für die Langimpuls-Langpausen-Erkennung dient. Zu Beginn eines Impulses wird ein positiver Nadelimpuls auf das monostabile Flip-Flop MFF 1 gegeben, das kurz nach Impulsende zurückkippt und dessen Ausgangssignal differenziert wird. Dieser beim Rückstellen des MFF 1 entstehende positive Nadelimpuls dient zur Erkennung eines Langimpulses, indem ein Vergleich mit dem am Schmitt-Trigger Tr 2 anstehenden Signal stattfindet. Steht kein Langimpuls an, so legt die folgende Pause negatives Potential an das BFF 1, und der positive Nadelimpuls wird unterdrückt. Steht dagegen ein Langimpuls an, so kippt das nachfolgende BFF 1. Über den Verstärker V 1 und den betreffenden Schritt der elektronischen Empfangszählkette EZä wird ein Kriterium in den Empfangskennzeichenspeicher EK gegeben. Mit dem bei Impulsende am inversen

Triggerausgang Tr 2 durch Differenzieren erzeugten Nadelimpuls wird das bistabile Flip-Flop BFF 1 in seine Ausgangslage zurückgekippt. Die Langpausenerkennung verläuft analog. Nach Durchlauf des EZä wird nach Überprüfen der Information der Inhalt des EK auf den Zustandsspeicher (Z) übertragen. Zur Sicherstellung der Informationsübertragung dienen Kennzeichenzählung und Verzerrungsmessung, die im Blockschaltbild nicht dargestellt sind.

Literatur:

- [1] Six, W.: Die Universal-Fernwirkanlage 62. TN-Nachrichten (1962) Heft 57, S. 35-47.
- [2] Heidel, G.: Mosaik-Schaltbilder. TN-Nachrichten (1964) Heft 62, S. 25-29.
- [3] Hanowski, K. und Hoyer, P.: Die Tonsteuersysteme T 24 und T 50. TN-Nachrichten (1964) Heft 62, S. 33-38.

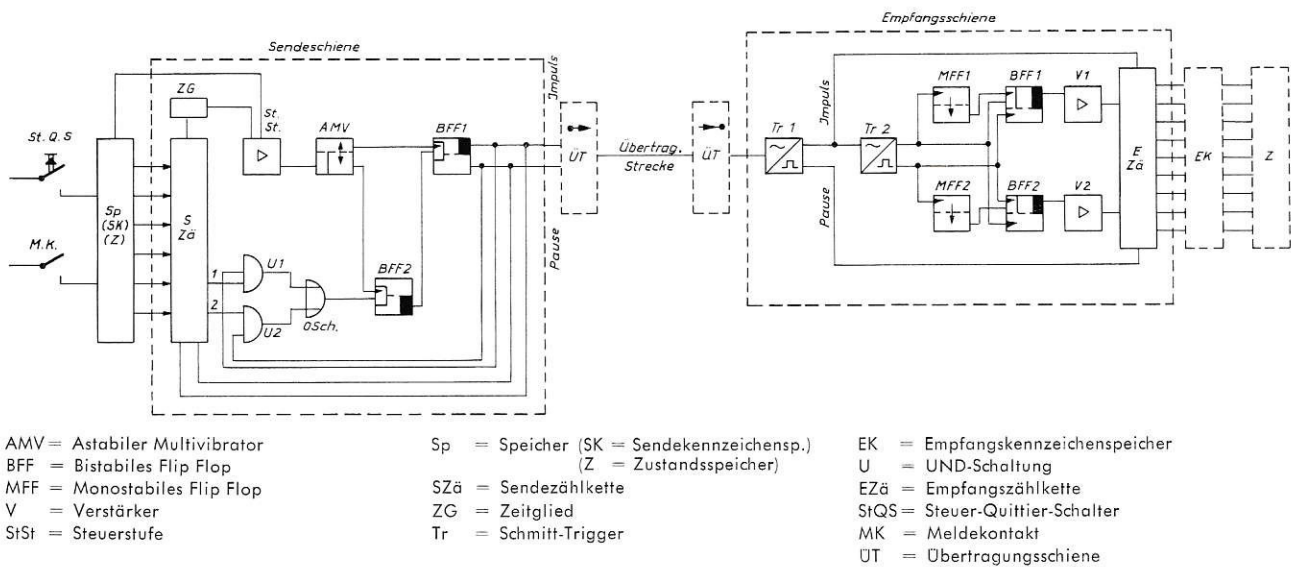


BILD 11

Principalschaltbild des Universal-Fernwirksystems 1800 e

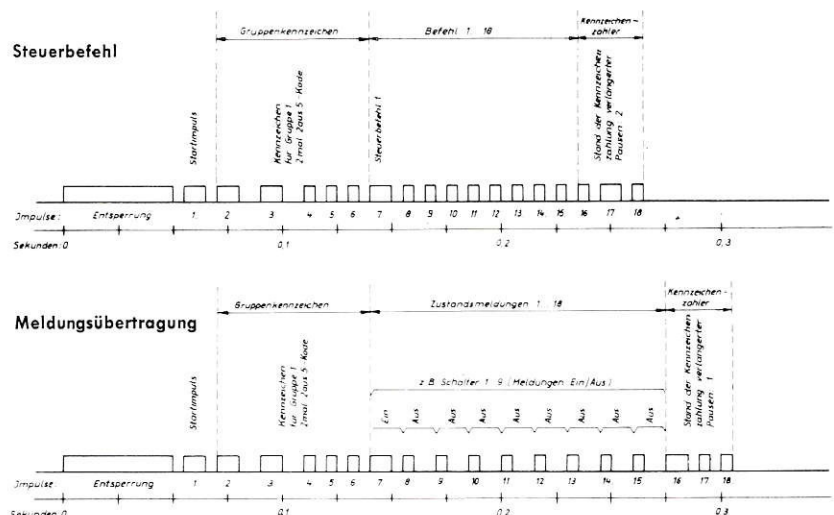


BILD 12

Impulstelegramme des Universal-Fernwirksystems 1800 e



Die TN-Cafeteria, ein automatisches Büfett mit technischen Raffinessen für das Gaststättengewerbe

von Walter Stute

DK 381.546



BILD 1 Betriebsverpflegung in einer Kantine durch eine TN-Cafeteria

An den Autobahnen gibt es zur Zeit rund 100 Raststätten. Etwa 20 sind sogenannte Schnell-Raststätten. Um viele Menschen zur gleichen Zeit mit Speisen und Getränken versorgen zu können, wird hier die übliche Bedienung durch Selbstbedienung ersetzt; Stoßzeiten und Personalmangel erzwangen dies. Mehrere Raststätten sind nur mit Selbstbedienungs-Büfettts ausgestattet, andere verfügen über eine herkömmliche Abteilung mit Kellner-Bedienung am Tisch und eine SB-Abteilung. Die logische Fortsetzung einer Selbstbedienung an der Theke aber stellt das Automaten-Büfett dar. Hier ist die vollständige Selbstbedienung: zahlen, wählen, Ware nehmen – ohne Bereithalten von Personal – Wirklichkeit geworden. Viele Personen können sich schnell bedienen und doch unter verschiedensten Waren zwanglos und in Ruhe wählen. Durch das TN-Büfett wird außerdem der anstrengende 24-Stunden-Dienst erleichtert, der in Raststätten üblich ist.

Es haben also Gastronom und Gast erhebliche Vorteile, wenn ein solches automatisches Büfett

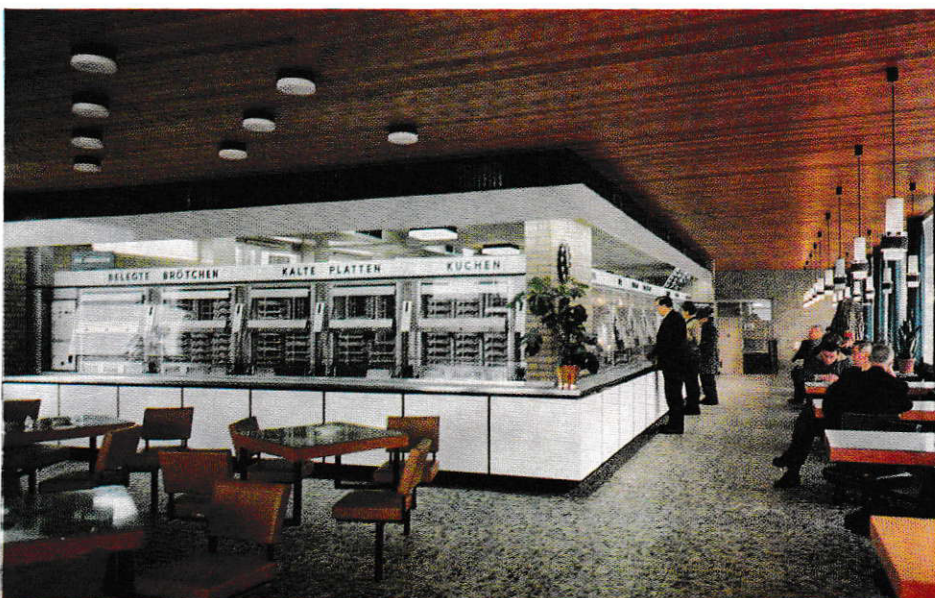


BILD 2

TN-Cafeteria in der Autobahn-Raststätte Hösel. Dort werden Tiefkühlgerichte verkauft.

- Getränke-** ⑨ 2 Sorten Milchgetränke
Theken ⑩ 3 Sorten Cola
⑪ 2 Sorten Bier
⑫ 2 Sorten Fruchtsaft

BILD 3
Grundrißplan
einer
TN-Cafeteria-
Anlage

Der Unterbau der Kaffeetheke nimmt den für das Zubereiten von Brühkaffee benötigten Heißwasserbereiter und dessen elektrische Steuerung auf.

b) Auf der zur Thekenfläche ausgebildeten Chromstahlabdeckung ist ein **Aufbau** montiert, der aus eloxierten Aluminium-Profilstangen, sogenannten Rahmenprofilen, besteht (Bild 5). Sie gestatten es, kunststoffkaschierte Preßpappen seitlich einzuschieben. Die Vorderseite dieses Aufbaus bildet eine klarsichtige Frontscheibe aus Acrylglas, die sich nach oben aufklappen läßt.



BILD 4

Arbeitsplatz hinter einem
TN-Automaten-Büfett

c) Unmittelbar hinter der Frontscheibe befinden sich die **Schankeinrichtungen** für die einzelnen Getränke, die als separate Baugruppen ausgebildet sind. Ihre Bedienungselemente — in Form von beleuchtbaren Drucktasten — sowie die Auslaufrohre der Schankventile ragen durch die Ebene der Frontscheiben und können vom Käufer erreicht werden.

d) An den Seitenwänden der Aufbauten sind hinter Chromstahlverkleidungen die **elektrischen Steuergeräte** mit ihren Relaisätzen, den Zeitwerken und elektronischen Leerkontrollen untergebracht. Das Herz einer jeden Theke ist die **elektrische Münzeinrichtung**. Sie wird in jeder Theke so an der rechten Seite angebracht, daß der Kunde den Münzkanal für die einzuwerfenden Geldstücke sowie den Rückgabekanal für schlechtes, falsches oder zuviel eingeworfenes Geld leicht erreichen kann.

Verfolgen wir den automatischen Funktionsablauf von dem Augenblick an, wo der Kunde an eine Theke herantritt und die auf dem Einwurfschild geforderten Münze(n) einwerfen will, dann spielt sich folgender Vorgang ab:

○ Der Kunde wirft die nötigen Geldstücke in den Münz-Einwurfschlitz; bei einem Betrag von 60 Pfennig wären das beispielsweise ein Fünzigpfennig- und ein Zehnpfennigstück.

○ Die Geldstücke rollen durch den Münzprüfer, werden dabei auf ihre Echtheit hin geprüft und



BILD 5

Der Aufbau einer
TN-Getränketheke

fallen – wenn sie „echt“ sind – in die Kasse. Schlechtes oder falsches Geld gelangt sofort wieder in den Rückgabeschacht.

○ Solange der Ausschank- oder Ausgabevorgang noch nicht beendet ist, d. h., solange der Kunde die gewählte Ware nicht hat, verhindert ein Mikroschalter die Annahme weiterer Geldstücke durch den Münzprüfer.

○ Eine elektrische Steuerung läßt die Wahltasten aufleuchten.

○ Der Kunde nimmt ein neben der Zapfstelle bereitstehendes gespültes Glas (er kann es in einem dafür vorgesehenen Becken noch einmal selbst nachspülen) und stellt es unter den mit einem roten Begrenzungsring markierten Auslauf.

○ Der Kunde drückt die beleuchtete Drucktaste; das Ausschankventil öffnet sich. Ein Zeitwerk, das auf eine bestimmte Öffnungszeit des Ventils eingestellt ist, steuert die Ausgabe der entsprechenden Flüssigkeitsmenge.

○ Nach Ablauf dieser Zeitspanne schließt das elektromagnetische Ventil automatisch.

Dieser im Prinzip dargestellte Funktionsablauf wird im einzelnen durch zusätzliche technische Raffinessen erweitert.

So besitzen die Schankeinrichtungen für Getränke eine **elektronische Flüssigkeitskontrolle** (Bild 6). Beim Einwurf eines Geldstückes wird über eine

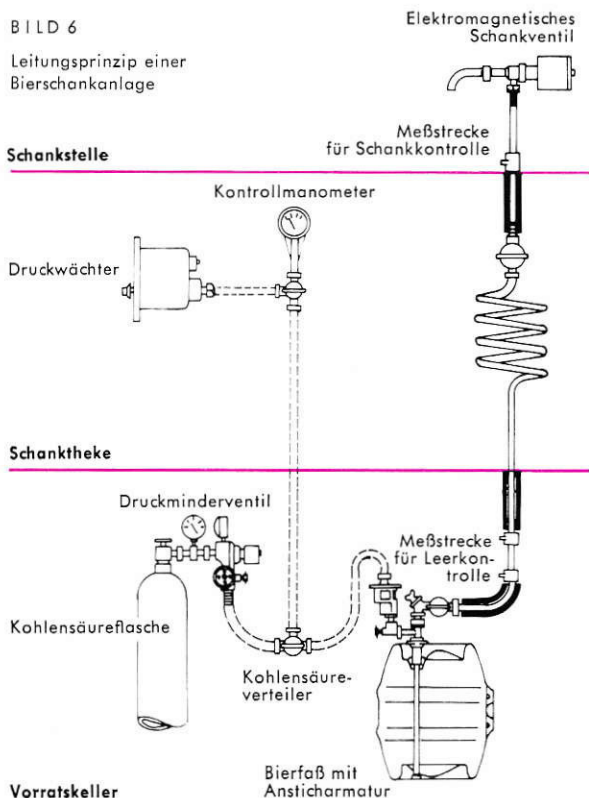
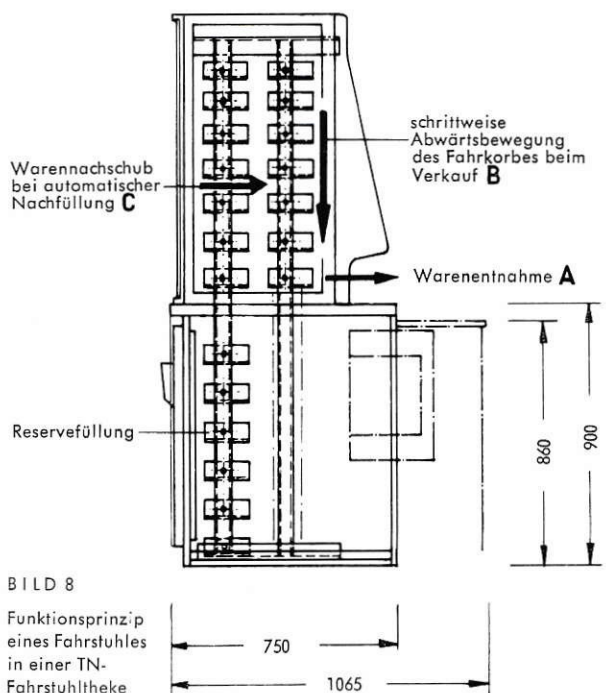


BILD 7 Eine TN-Fahrsstuhltheke mit vier Fahrschühlen

Meßstrecke abgetastet, ob das Getränk vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, macht ein Relais eine Münzannahmespule stromlos und bewirkt damit, daß kein Geld angenommen wird.

Getränke, die beim Ausschank besonders schäumen, neigen dazu, während des Durchlaufes durch die Leitungen infolge mechanischer Reibung Kohlensäure zu entbinden. Um Fehldosierungen zu vermeiden, führt hier eine kurze Meßstrecke unmittelbar vor dem Ventil eine **Schankkontrolle** durch. Erst wenn die Flüssigkeit vorhanden ist, wird das Portions-Zeitwerk eingeschaltet; dadurch erhält der Kunde in jedem Fall für sein Geld auch die angemessene Ware.

Um ein fehlerhaftes Bedienen an den Zapfstellen zu verhindern, sorgt eine im Gläserrost untergebrachte Fotozelle dafür, daß erst dann das



Getränk ausläuft, wenn ein Glas bereitgestellt ist. In diesem Fall verändert sich der elektrische Widerstand der Fotozelle, und das Ausschankventil öffnet sich.

Für Getränke, die nicht mit Kohlendruck gefördert werden können, wird im Leitungssystem eine **Pumpe** eingesetzt. Durch einen zwischengeschalteten Beruhiger kann das Getränk gleichmäßig ausfließen.

Wie eine Getränkeschankanlage installiert ist, zeigt Bild 6. Es handelt sich um ein Leitungsschema für Bierzapfung; der Anstich der Fässer erfolgt hierbei im Keller. In der Theke sind die Druckwächter und Kontrollmanometer zu erkennen. Keller und Thekenraum sind gekühlt, so daß die Biere bei einer gleichmäßigen Temperatur gezapft werden.

In ähnlicher Weise werden die Leitungen für andere kohlenensäurehaltige Getränke verlegt. Dabei ist zu erwähnen, daß Limonaden bei einem höheren Förderdruck im Keller nicht mehr in Fässern, sondern in Chromstahlbehältern (Container) aufbewahrt werden. Im Gegensatz zur Bierkühlung ist hier ein Durchlaufkühler installiert, der bei mittlerer Bedienungsfrequenz für gleichbleibende Temperatur um $+5$ bis $+6^\circ$ sorgt.

Sogenannte stille Getränke, z. B. Fruchtsäfte, werden nicht mit Kohlensäure, sondern – wie bereits erwähnt – durch eine Pumpe gefördert. Dasselbe gilt auch für die Ausgabe von heißen Getränken, z. B. Kaffee, der sich verständlicherweise nicht in Behältern im Keller unterbringen läßt. Soll vermieden werden, daß der Kaffee in langen Leitungen abkühlt oder absteht, sind Brühmaschinen oder Vorratsbehälter unmittelbar an der Ausgabestelle zu montieren.

Soweit das Wesentlichste über die Theken für gekühlte Getränke.

Das Automaten-Büfett erfüllt jedoch nur zur Hälfte seinen Zweck, wenn das Angebot sich allein auf Getränke beschränkt. Die TN-Cafeteria hält daher für den Gast ein reichhaltiges Sortiment von Speisen aller Art bereit. Sie stehen in der zweiten Gruppe von Verkaufsautomaten zur Auswahl: den Fahrstuhltheken.

2. Die Fahrstuhltheken

Sie dienen dem Verkauf von Frühstücksportionen, Tellergerichten, kalten Platten, Sandwiches, Kuchen, Torten, Salaten, Obst, Dessert und dergleichen und besitzen folgende Merkmale:

a) **Unterbau und Aufbau** sind zu einem gemeinsamen Warenraum zusammengefaßt, in dem je nach Größe der Theke zwei oder mehrere Fahrstühle untergebracht werden können (Bild 7). Seitenwände und das Dach der Aufbauten sowie alle Seiten der Unterbauten sind isoliert. In der Vorderwand des Unterbaus ist ein sog. Stopfersatz eingebaut, der mit einem Verdampfer versehen ist. Vor seiner Lamellenfront befindet sich ein Ventilator. Er drückt die durch eine Öffnung vom Warenraum angesaugte Luft durch den Verdampfer in einen Windkanal bis unter die Decke des Aufbaus und sorgt auf diese Weise für eine gleichmäßige Kühlung des gesamten Warenraumes.

b) **Der Aufbau** ist in gleicher Weise erstellt wie bei den Getränketheken. Er besitzt jedoch, da er innen gekühlt wird, einen abgeteilten Raum für die Münzeinrichtung. Die beleuchtbaren Bedienungsknöpfe ragen durch die klarsichtige Frontscheibe, und unmittelbar über der Chromstahl-Abdeckplatte des Unterbaus sind die Ausgabeöffnungen angeordnet.

c) Die eingebauten **Fahrstühle** werden in drei Größen gefertigt und richten sich nach den unterzubringenden Menüplatten oder Tellern.

In der größten Fahrstuhltheke für Platten werden zwei Fahrstühle eingebaut, in der mittleren für Teller drei und in der kleineren Ausführung für Tablett vier. Dadurch ergeben sich annähernd gleiche Thekenbreiten.

Das Funktionsprinzip gleicht dem des Fahrstuhlbaues (Bild 8). Hinter einer durch eine bewegliche Chromstahlplatte verschlossenen Ausgabeöffnung wandert ein in mehrere Etagen unterteilter Fahrstuhlkorb schrittweise nach unten, wobei die in den einzelnen Etagen untergebrachten Menüteller beim Erreichen der Ausgabeöffnung die dort angeordnete Verschlusskappe automatisch nach unten drücken. Diese Klappe betätigt nach restloser Öff-

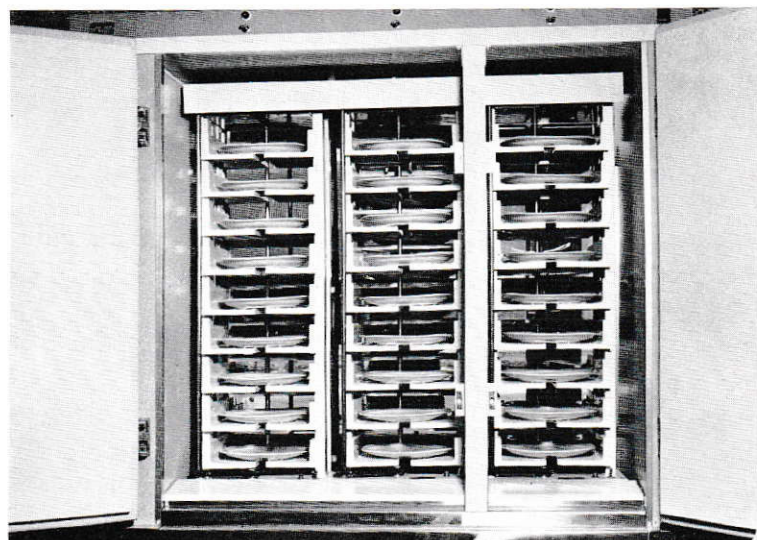


BILD 9
Rückseite
einer TN-Fahrstuhltheke
bei geöffnetem Kühlraum



BILD 10
TN-Verkaufstheke mit Warmspeisenausgabe (Drehteller)

nung der Ausgabe einen Mikroschalter, der den Strom zum Fahrstuhlmotor und damit die Abwärtsbewegung unterbricht. Die in der Ausgabe bereitgestellte Ware wird in Pfeilrichtung A entnommen. Die Ausgabeöffnung schließt sich darauf wieder. Ist die Ware restlos entnommen, kommt der Fahrstuhl durch die schrittweise Abwärtsbewegung in Pfeilrichtung B schließlich leer unten an. Jetzt wird der Motor auf die gegenläufige Drehrichtung geschaltet und der leere Fahrstuhl wieder nach oben befördert. Es schaltet sich eine Nachfülleinrichtung ein. Mit Hilfe vertikal angeordneter Wellen, die in horizontal laufenden Ketten eingehängt sind, wird eine in Etagen untergebrachte Reservefüllung nach vorn in Pfeilrichtung C in den zur Aufnahme bereitgestellten Fahrstuhl geschoben. Gleichzeitig kündigt eine Kontrolllampe über diesem automatisch nachgefüllten Fahrstuhl an, daß die freigewordene Nachfülleinrichtung von Hand beschickt werden kann.

Sollen eingelegte Portionen wieder von hinten entnommen werden, bewegt sich durch Betätigung eines Rücklaufschalters das Nachfüllgestänge in entgegengesetzter Richtung und drückt die eingestellten Teller nach hinten (Bild 9).

Hierbei sei noch erwähnt, daß der im Unterbau der Fahrstuhltheken freigebliebene Raum für die Bevorratung von angerichteten Portionen verwendet wird.

Betrachten wir auch bei diesem Gerät den automatischen Funktionsablauf von dem Augenblick an, wo der Kunde an die Theke tritt, um ein Gericht oder dergl. zu kaufen:

- Der Kunde wirft die nötigen Geldstücke in den Einwurfschlitz.
- Die Annahme der Münzen erfolgt auf gleiche Weise, wie bereits bei den Getränketheken beschrieben.

○ Es leuchten nach Erregung eines Verkaufsrelais die roten Wahlkosten auf.

○ Nach Druck auf eine der Tasten setzt sich der Fahrstuhl in Bewegung und befördert den nächsten Teller in den Ausgabebereich. Dabei ist es möglich, daß freigebliebene, nicht beschickte Etagen des Fahrkorbes ohne Unterbrechung an der Ausgabe vorbeiwandern, bis schließlich ein Teller beim Niederdrücken der Verschlussklappe den Fahrkorb anhält.

○ Die Ware wird entnommen, und die Ausgabe-klappe schließt sich wieder.

○ Während einer Bedienungsphase kann keine weitere Betätigung erfolgen.

Die Auswahl der Gerichte oder dergl. erleichtern die klarsichtigen Frontscheiben, die im Gegensatz zu blechummantelten Geräten besonders verkaufsfördernd wirken.

Schließlich können die in der Gesamtanlage zusammengefaßten automatisierten Verkaufstheken mit Warmspeisenausgaben, sogenannten Drehtellern, sinnvoll ergänzt werden (Bild 10). Diese geben gegen Münzeinwurf dem Gast das gewünschte Gericht und registrieren außerdem die Ausgabe. Es können Gerichte in bis zu 24 verschiedenen Preislagen ausgegeben werden. Auch eine Geldrückgabe ist eingebaut. Mit dem TN-Geldwechsler, der an übersichtlicher Stelle des Verkaufsraumes angebracht ist, kann der Gast große Münzen in Geldstücke kleineren Wertes umtauschen. TN-Verkaufsautomaten können als Zugfachautomat für Zigaretten und Süßwaren, als Gefachautomat für unverpackte Artikel und Drogeriewaren (Bild 11), als Milch- und Flaschenautomat, als Heiß- und Kaltgetränke- oder Eisautomat den zusätzlichen Bedarf decken.

In diesem Aufsatz wurde die Vielseitigkeit der TN-Cafeterien geschildert und gezeigt, wie durch sinnvolle Anordnung von Verkaufseinrichtungen ein immer größerer Personenkreis bedient werden kann.

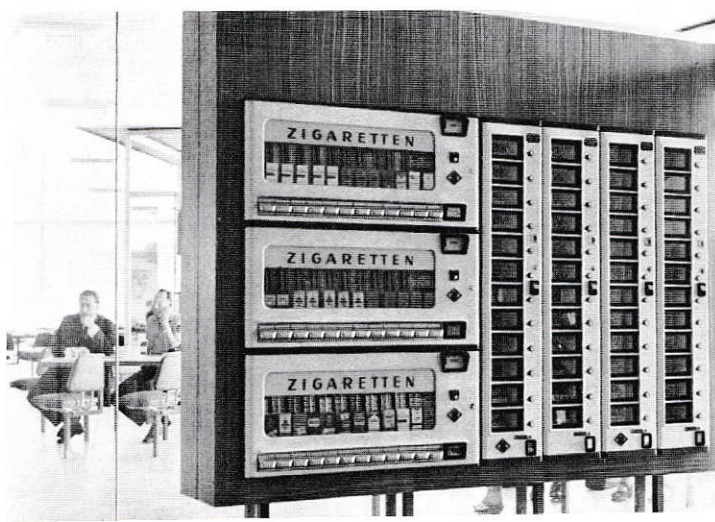


BILD 11

TN-Zugfach- und Gefachautomaten

