

JAHRGANG 1964



NACHRICHTEN
DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

MESSE-AUSGABE I

HEFT
61

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:
Holtappel, Oberhausen
Schade, Frankfurt a. M.
Söhn, Düsseldorf

NACHRICHTEN

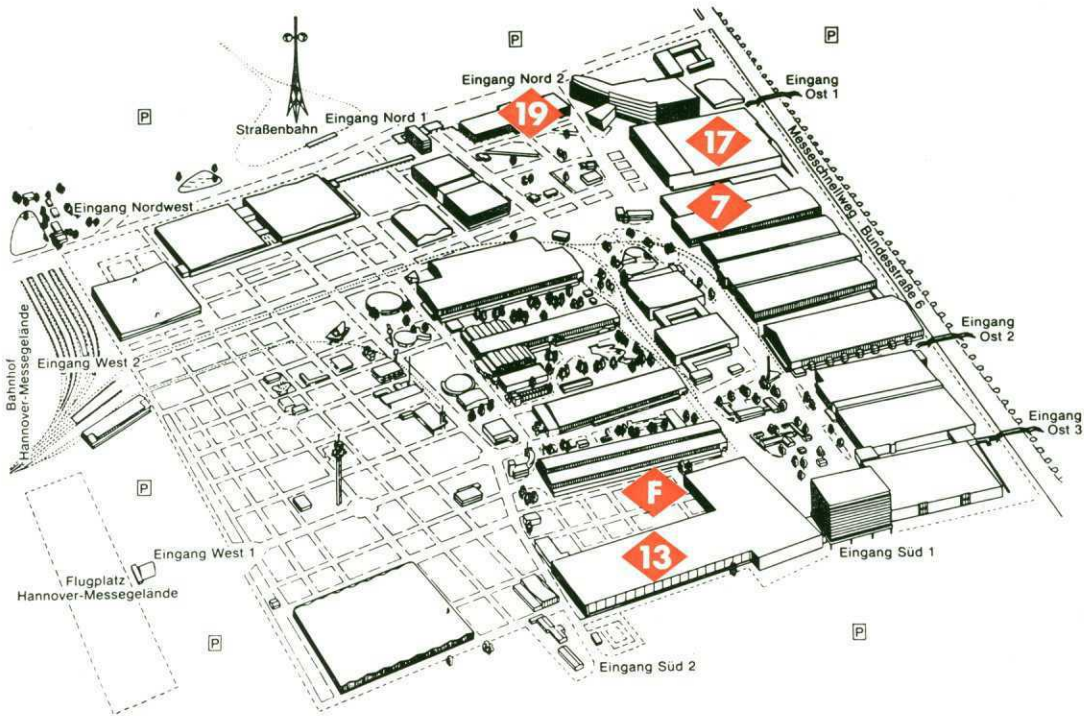
JAHRGANG 1964 · HEFT 61 · SEITE 1-52

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1 TN mit neuem Pavillon und Neuheiten auf der Hannover Messe 1964 von Klaus Günther	3 - 8
2 Das FSK-Amtssystem von Erich Gaugel	9 - 17
3 TN-Nebenstellentechnik - immer aktuell von Hans-Otto Kullmann	18 - 22
4 Die fernmeldetechnischen Anlagen in der Stadthalle Oberhausen von Werner Bergt	23 - 28
5 Vorzimmeranlagen im Dienste der Nebenstellen-Teilnehmer mit erhöhten Anforderungen an den Fernsprechverkehr von Friedel Bopp und Karl Wiedemann	29 - 38
6 Lautfernsprecher für Gegensprechen von Richard Günther	39 - 46
7 TENOVOX - ein Telefonlautsprecher mit hoher Wiedergabequalität von Herbert Hofmann	47 - 48
8 Haftrelais mit Flach-Schutz-Kontakten von Edmund Gärtner	49 - 52

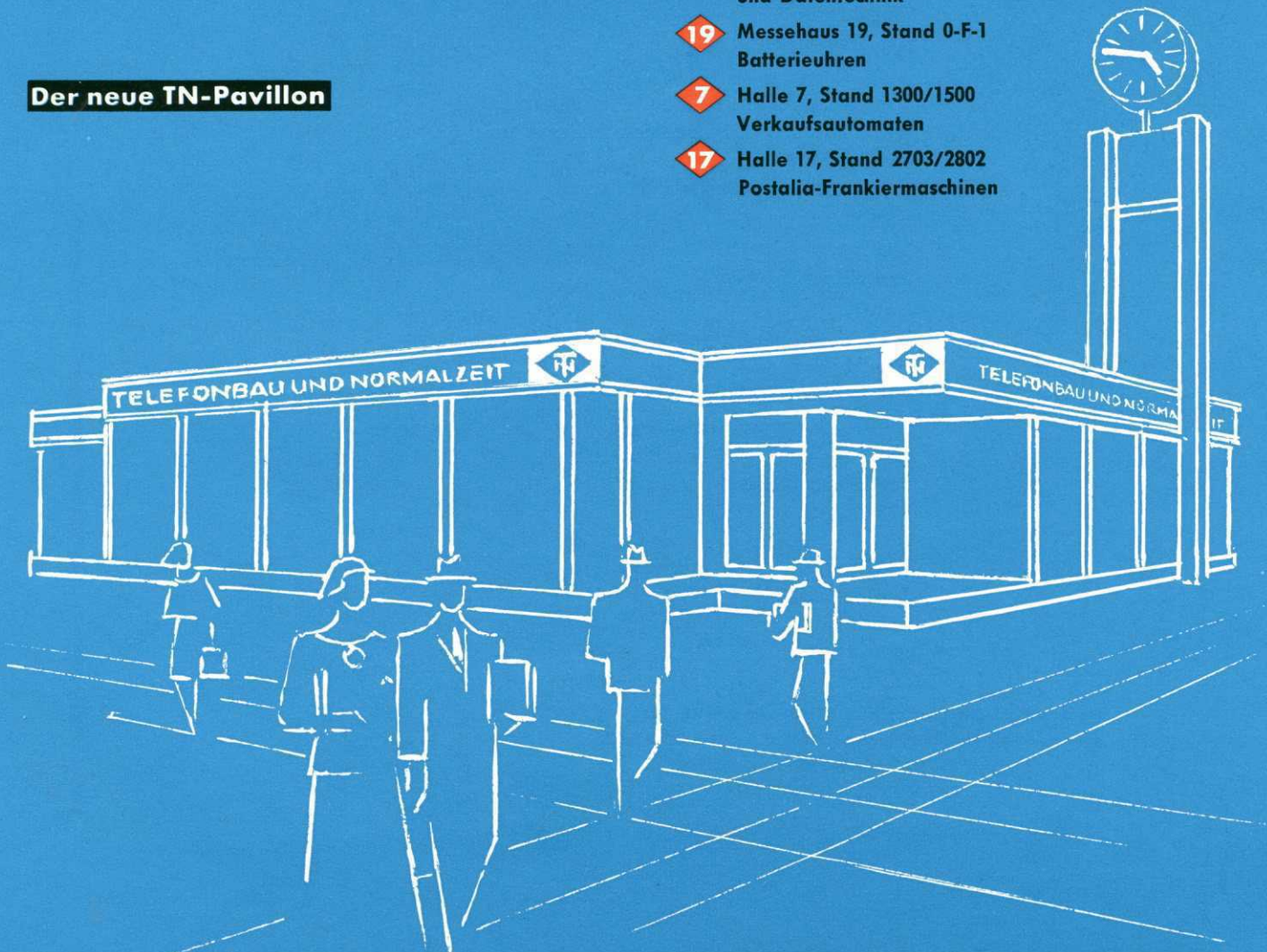


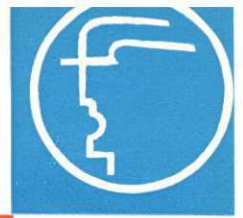
TELEFONBAU UND NORMALZEIT AUF DER HANNOVER-MESSE 1964



- 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 1300/1500
Verkaufsautomaten
- 17** Halle 17, Stand 2703/2802
Postalia-Frankiermaschinen

Der neue TN-Pavillon





TN mit neuem Pavillon und Neuheiten auf der Hannover Messe 1964

von Klaus Günther

DK 061.43:62 (43-2.27)

Seit der ersten Hannover Messe im Jahre 1946 gehört TN zu den Unternehmen, die regelmäßig dort vertreten sind. Für die Ausstellung unseres umfangreichen Produktionsprogrammes fernmeldetechnischer Erzeugnisse reichte die Standfläche in der Elektrohalle – Halle 13 – schon lange nicht mehr aus. Als aber für die diesjährige Messe das Elektro-Freigelände (Südallee) erschlossen wurde, konnte TN mit dem Bau eines eigenen neuen Pavillons ihre Ausstellungsfläche stark erweitern. Die Amts- und Nebenstellentechnik sind jetzt dem Stand 226/231 in Halle 13 vorbehalten, während im Pavillon 21/31 auf dem Elektro-Freigelände zwischen den Hallen 1 und 13 unsere Erzeugnisse der Uhren-, Melde-, Fernwirk-, Übertragungs- und Datentechnik ausgestellt werden.

Amtstechnik

Aus dem Bereich der Amtstechnik zeigt TN ein Modell des teilelektronischen FSK-Amtssystems, das FSK-Relais-Endamt und den Leitungsdurchschalter 9-49.

Das teilelektronische Amtssystem – ein Versuchsamt wird zur Zeit für die Deutsche Bundespost in Frankfurt am Main-Eckenheim gebaut – wird in einem Aufsatz dieses Heftes ausführlich beschrieben.

Das FSK-Relais-Endamt ist eine selbständig arbeitende und ausbaufähige Vermittlungsstelle, die sich vorzugsweise zum Einsatz in weniger dicht besiedelten Gebieten eignet. Alle Sprechstromkreise werden von den gegen Umwelteinflüsse geschützten Flach-Schutz-Kontakten (FSK) geschaltet; im Steuerteil sind Relais 462 und elektronische Bauteile eingesetzt. Das FSK-Relais-Endamt arbeitet in Ver-

bindung mit allen bisher gebräuchlichen Wählsystemen und Betriebsarten.

Der Leitungsdurchschalter 9-49 – bei der Deutschen Bundespost unter der Bezeichnung Wählsterneinrichtung 62 an 85 Stellen zur Erprobung eingesetzt – ist eine Vorfeldeinrichtung, mit der über 9 Leitungen und 2 Steuerleitungen bis zu 49 Teilnehmer an eine Fernsprechzentrale angeschlossen werden. Beschaltet man den Leitungsdurchschalter mit Zweieranschlüssen, so lassen sich bis zu 98 Teilnehmer anschließen. Die Teilnehmer werden über Edelmetallkreuzverbinder mit dem Amt verbunden.

Nebenstellentechnik

Telefonbau und Normalzeit – in der Fernsprechnebenstellentechnik seit Jahrzehnten führend – bietet im Bereich der Fernsprech-Nebenstellentechnik auch in diesem Jahr wieder eine Vielzahl technischer Neuheiten und Verbesserungen.

Eine große Wähl-Nebenstellenanlage der Baustufe III W wird mit Bedienungstisch gezeigt, und die vielfältigen Leistungsmerkmale werden in Betrieb vorgeführt. Die große TN-Universal-Zentrale zeichnet sich durch wertvolle Betriebseigenschaften aus: schneller Verbindungsaufbau, hohe Übertragungsgüte, lange Lebensdauer und ständige, zuverlässige Betriebsbereitschaft. Eine weite Skala von Ergänzungseinrichtungen stehen für einen betriebsgerechten Ausbau zur Verfügung. Hier seien nur einige genannt: Anrufverteilung, automatische Gebührenerfassung, Teilnehmer-Identifizierung am Vermittlungsplatz und Durchwahl zu den Nebenstellen. Mit dem Einsatz dieser zahlreichen Ergänzungseinrichtungen läßt sich der Fernsprechkomfort erhöhen und der Sprechverkehr äußerst wirtschaftlich abwickeln.

Die bewährten Leuchttasten-Universal-Zentralen sind jetzt mit neuartigen steckbaren Baugruppen ausgerüstet, die eine schnelle Erweiterung der Anlagen gestatten. Auf dem Messestand werden

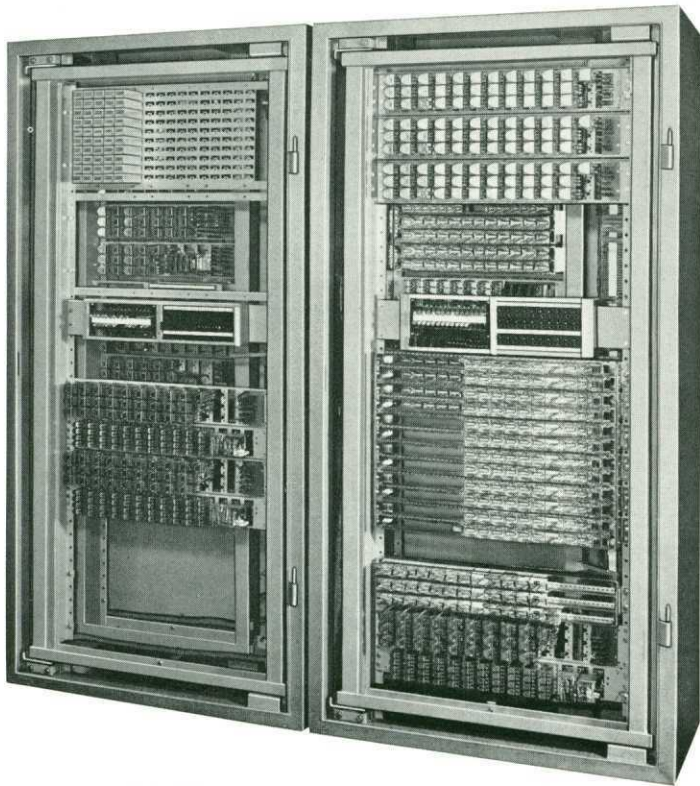


BILD 1
FSK-Relais-Endamt

die Zentralen der Baustufen II B/C und II G in Betrieb gezeigt.

Als besonders leistungsfähige Neuheit stellt TN wählerlose FSK-Universal-Zentralen mit Schutzrohrkontakten in den Sprechwegen vor. Hierbei werden alle Amts- und Hausverbindungen von den gegen Einflüsse der Atmosphäre abgeschirmten Flach-Schutz-Kontakten (FSK) sicher und schnell durchgeschaltet. Von diesen ebenfalls mit steckbaren Baugruppen ausgestatteten wählerlosen FSK-Universal-Zentralen werden dem Besucher die Baustufen II B/C und II E gezeigt. Bei diesen Zentralen kann auch das Tastenwahlverfahren für interne Verbindungen angewendet werden.

In einem zu diesem Zweck eingerichteten Büro werden eine Reihe von Fernsprecheinrichtungen gezeigt, die vor allem dazu dienen, die Büroarbeit rationell zu erledigen. So läßt sich auch die Zusammenarbeit der Führungskräfte mit ihren unmittelbaren Mitarbeitern stark vereinfachen, wenn sie mit ihnen unmittelbar Verbindung aufnehmen können. Flach-Schutz-Kontakte schalten diesen – immer freien – Schnellrufweg. Mit einer Vorzimmer-

BILD 2
Leitungsdurchschalter 9-49
(Wählsterneinrichtung)

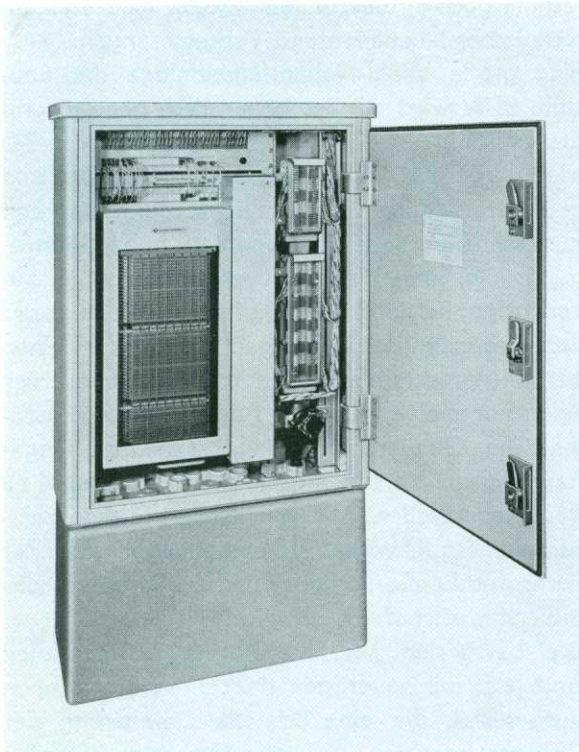
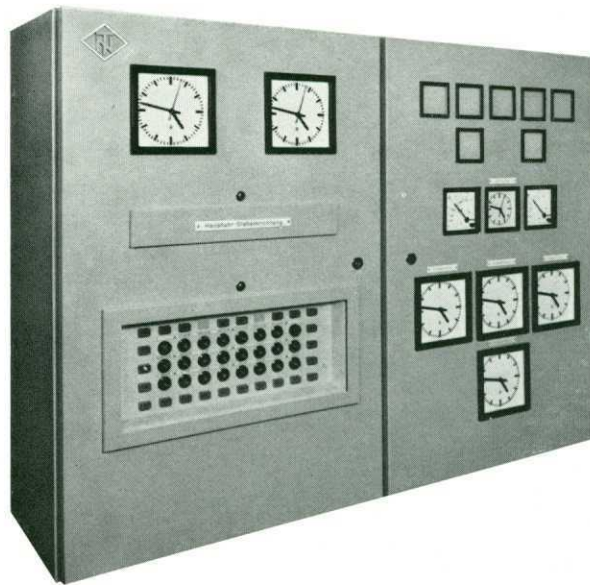


BILD 3
Bedienungstisch einer großen Wähl-
Nebenstellenanlage der Baustufe III W



BILD 4
 Quarzgesteuerte Uhrenzentrale hoher
 Ganggenauigkeit für den mobilen Einsatz



anlage wird erreicht, daß der Chef durch die zahlreichen Anrufe nicht zu oft bei seiner Arbeit gestört wird. Alle Anrufe gehen zunächst an das Sekretariat, mit dem er in direkter Verbindung steht. Beim Telefonieren über Mikrofon und Lautsprecher hat der Chef beide Hände für andere Arbeiten frei. Mit Hilfe des Telefonlautsprechers TENOVOX kann die Sprache des Anrufers verstärkt wiedergegeben werden.

Bauteile

Im Bereich der Bauteile werden einige Typen aus der genormten Baureihe der FSK-Relais gezeigt. Besonders zu erwähnen sind FSK-Haftrelais, die im Modell vorgeführt werden. Die Vorteile und betrieblichen Eigenschaften der ausgestellten Ein- und Zweikontakt-Haftrelais werden ebenfalls in einem Aufsatz dieses Heftes erläutert.

Uhrentechnik

Im Rahmen der im Pavillon gezeigten Uhrentechnik wird eine Uhrenzentrale mit Quarz- und Pendelhauptuhr ausgestellt. Eine quarzgesteuerte Uhrenzentrale hoher Ganggenauigkeit wurde auf dem deutschen Forschungsschiff „Meteor“ eingebaut. Zwei Schaubilder veranschaulichen die Fernsteuerung von Bundesbahnuhren sowie den prinzipiellen Aufbau einer Stadt-Uhrenanlage.

Ferner wird dem Besucher eine komplette Haupt-Uhrenanlage und die TRIZETT-Personensuchanlage gezeigt. Eine Turmuhrenzentrale steuert die auf dem Pavillon montierte Kreiseluhr. Die Programmschaltzentrale steuert Stempelgeräte, mit denen sich jetzt die effektive Arbeitszeit erfassen läßt. Für die Kontrolle der Arbeitsabläufe werden drei Anlagen-Typen nach dem Bausteinsystem gezeigt.

Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bieten verschiedene Arbeitszeit-Registrierapparate, darunter die neuen preisgünstigen Geräte Pikkolo und Kopfstempler.

Außerhalb des Pavillons werden eine Werbeaußenuhr und eine Uhren-Werbesäule gezeigt.

Meldetechnik

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

Eine Feuer-Nebenmelderzentrale mit Druckknopf- und Wärmemeldern, auch in explosionsgeschützter Ausführung, wird gezeigt.

BILD 5
 Bedienungstisch einer Gefahren-Meldeanlage
 nach dem GLU-System



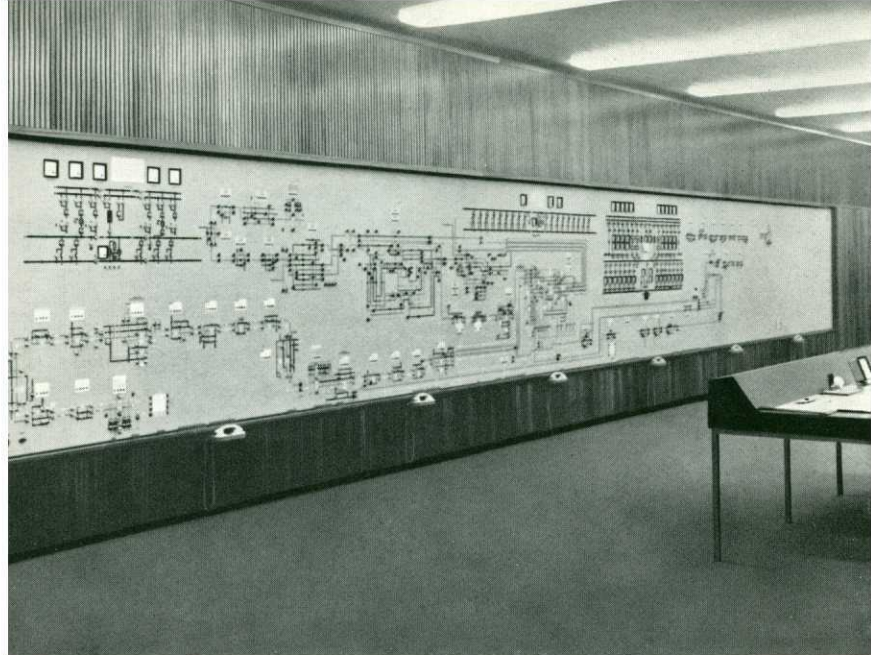


BILD 6
Mosaik-Schaltbild einer großen Fernwirkanlage
für die Deutsche Bundesbahn

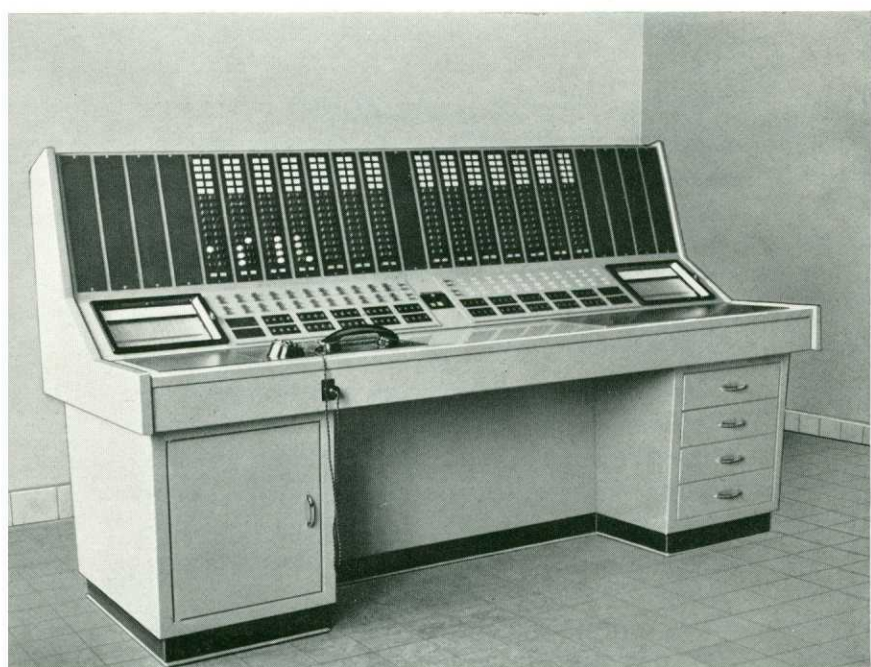


BILD 7
Bedienungstisch einer Grubenwarte

Aus dem Produktionsbereich „Überfall- und Einbruch-Meldeanlagen“ werden die Sicherung von Bildern und Tresoren vorgeführt sowie eine Reihe anderer Sicherungsarten.

Fernwirktechnik

Als weitere Neuheit zeigt TN eine leitungssparende Eindrahtsteuerung. Hierbei werden mit Gleichstrom Steuer- und Meldekriterien zu einer oder mehreren Unterstationen übertragen.

Ausgestellt werden auch eine Kommando- und Unterstation der Fernsteuerungsanlage nach dem Universalsystem. Das System ermöglicht Steuerungen über Drahtleitungen oder Funkverbindungen auf große Entfernungen.

In der teilelektronischen Fernwirkanlage besteht der Steuersatz aus elektronischen Bauteilen; da-

BILD 8
Batterie-Wanduhr im Stile von
„Großvaters Taschenuhr“



BILD 9
Automaten-Kombination für die
Zwischenverpflegung in Betrieben



BILD 10
TN-Cafeteria in einer Autobahn-
Raststätte



gegen wird die Abzähleinrichtung von Flach-Schutz-Kontakten gebildet. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist umschaltbar (50/100/200 Baud). Die Erdschluß-Sucheinrichtung mit elektronischem Erdschluß-Richtungsrelais wird ebenfalls gezeigt. Die Sprechende Fernwarte meldet selbsttätig Zustandsänderungen oder ein Abweichen vom Sollwert bestimmter Meßgrößen in einer unbemannten Station über Fernsprechleitungen – auch des öffentlichen Netzes – zu einer überwachenden Stelle. Ein Mosaik-Bild zeigt die 33-mm-Bausteine, eingebaut in eine Fernwirkanlage. Eine Fernsteuerungsanlage für die Deutsche Bundesbahn ist in einem Schaubild wiedergegeben.

Datentechnik

Für den Einsatz im Bergbau wird eine Grubenwarte mit Zusatzgeräten der Firma FERNSIG sowie einer kompletten Empfangszentrale gezeigt. Ausführlich wird die Fernwirktechnik im Bergbau im Heft 62 beschrieben.

Eine ebenfalls ausgestellte Anlage für die Daten- und Meßwertübertragung übermittelt Ziffern oder Ziffernblöcke codiert und mit erhöhter Sicherheit auf einer zweiadrigen Verbindungsleitung zur Auswerte- und Kontrollstelle.

Übertragungstechnik

Gezeigt werden auch die TN-Tonsteuersysteme T 24 und T 50 für 24 bzw. 50 Kanäle. Das System T 24 eignet sich besonders für Fernwirkanlagen, die ihre Kriterien durch Impulstelegramme übertragen. Es arbeitet nach dem Amplituden-Modulations-Verfahren. Mit dem System T 50 lassen sich im Bereich des Sprachbandes bis zu 50 uncodierte Steuerungen und Meldungen gleichzeitig über eine Fernmelde- oder Signalleitung übertragen. Die Tonsteuersysteme T 24 und T 50 werden in einem Aufsatz im Heft 62 näher beschrieben.

Batterieuhren

Im Erdgeschoß des Messehauses 19, Stand O-F-1, zeigt die Tele-Norma Vertriebsgesellschaft mbH ein vielfältiges Programm an Wohnraumuhren in verschiedenen Größen und Formen mit Batterieaufzug sowie dem bewährten 15steinigen Präzisionswerk und der neuartigen Flachspirale. Als Kuriosität findet der Besucher eine moderne Wanduhr vor, im Stile von Großvaters Taschenuhr.

Verkaufsautomaten

werden in Halle 7, Stand 1300/1500, unter dem Motto „Zwischenverpflegung für die Belegschaft“ ausgestellt. An zwei großen Anlagen werden die Vorteile der Verpflegung über TN-Verkaufsautomaten gezeigt.

Die Automatenkombination für die betriebliche Zwischenverpflegung besteht aus einem Dreiwahl-Flaschen-Automaten, einem Bier- und Fruchtsaft-Ausschank-Automaten und einem Zweiwahl-Milch-Automaten. Aus gekühlten und ungekühlten Gefach-Automaten werden Frühstücksportionen, Aufschnitt, Brötchen, Gebäck und dergleichen verkauft. Zugfach-Automaten bieten Tabak- und Süßwaren an.

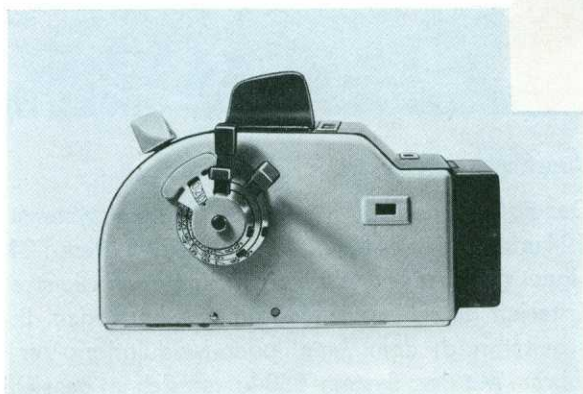


BILD 11
POSTALIA-Frankiermaschine D 2
mit Einhandbedienung

Das automatische Büfett (TN-Cafeteria) ist aus verschiedenen Bauteilen zusammengestellt, die im allgemeinen für Anlagen dieser Art verwendet werden. Daran werden alle Möglichkeiten des Verkaufs über ein automatisches Büfett vorgeführt. Die hier zu einer TN-Cafeteria zusammengefaßten Bauteile können auch als einzelne Theken aufgestellt werden.

Solche Einrichtungen haben sich in Industriebetrieben, Raststätten, Restaurants, Krankenhäusern, Universitäten und sonstigen Aufstellungsplätzen bereits hervorragend bewährt, da durch sie viele Personen schnell und zur gleichen Zeit verpflegt werden können.

Von den anderen ausgestellten Automaten-Typen sind besonders erwähnenswert: der Flaschenautomat für Büro- und Verwaltungsgebäude, der neue Zweiwahl-Flaschen-Automat sowie Geldwechsler und Wechselgeld-Automaten für Banken und Sparkassen.

Während der ganzen Ausstellungszeit beraten Sie auf dem Messestand Betriebswirtschaftler und Fachleute für die Automaten-Aufstellung über den betriebswirtschaftlich fundierten Einsatz der TN-Verkaufs- und Versorgungsautomaten.

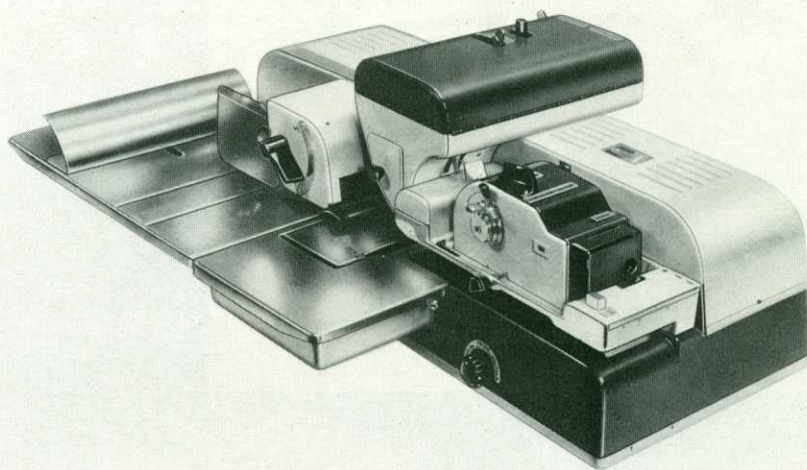


BILD 12
POSTALIA-Automatik für die schnelle
Postabfertigung in Großbetrieben

POSTALIA-Frankier- und Spezialstempelmaschinen

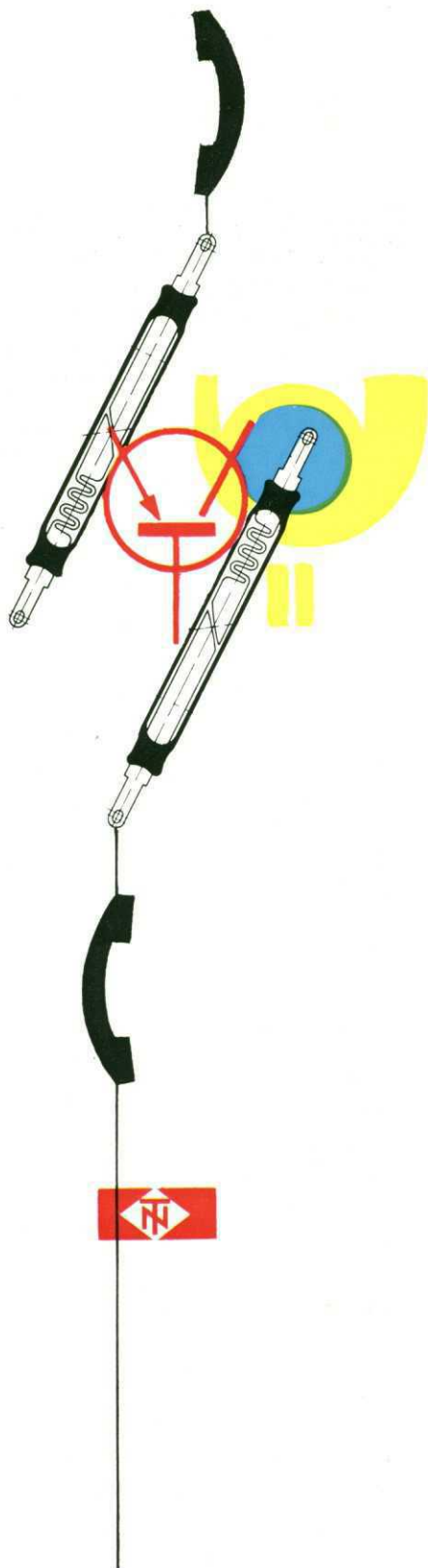
Die Freistempler Gesellschaft mbH, Tochterfirma der Telefonbau und Normalzeit, zeigt in Halle 17, I. Obergeschoß, Stand 2703/2802, das gesamte Programm ihrer POSTALIA-Frankier- und Spezialstempelmaschinen.

Bei der POSTALIA D 2, der kleinsten Frankiermaschine der Welt, die gleichzeitig Herzstück des POSTALIA-Baukastensystems ist, wird durch die neuartige Einhandbedienung das Einstellen der Gebühren weiter vereinfacht. Die POSTALIA-Elektrik, erste Ausbaustufe der „D 2“, bietet bereits eine leistungsfähige Kombination für die große Postabfertigung.

Die POSTALIA-Automatik, die zweite Ausbaustufe der „D 2“, ist die leistungsfähigste Frankiermaschine. In einem Arbeitsgang führt sie stündlich ca. 10 000 Briefe zu, verschließt, zählt und frankiert sie. Deshalb ist die POSTALIA-Automatik die ideale Maschine für eine schnelle Postabfertigung im Großbetrieb.

Besondere Zusatzaggregate wie Brieföffner, Eingangsstempler, Gebuchtstempler, Streifengeber und Briefschließer eröffnen dieser Universalmaschine zusätzlich Anwendungsmöglichkeiten. Der Streifengeber kann beispielsweise frankierte Streifen wahlweise trocken oder naß auswerfen.

Abgerundet wird das Lieferprogramm der Freistempler Gesellschaft durch die bewährten POSTALIA-Stempler für Wechselsteuer, Gebühren, Girokontrolle und Kupons. Sie eignen sich besonders zum Einsatz in der Industrie, bei Banken, Sparkassen und Behörden.



Das FSK-Amtssystem

von Erich Gaugel

DK 621.395.345

1. Allgemeines

Ungeachtet der bisher zufriedenstellenden Leistungsmerkmale konventioneller Fernsprechämter jüngerer Bauart wurde die Entwicklung des FSK-Amtssystems in Angriff genommen, da durch Anwendung der vielfältigen neuen Bauelemente Vermittlungssysteme mit größerer Betriebsgüte und höherer Wirtschaftlichkeit verwirklicht werden können. Es ist z. B. zu erwarten, daß ein Ersatz der heutigen hochgezüchteten mechanischen Schaltglieder mit offenen Kontaktstellen durch Schutzrohrkontakt-Relais die Betriebsgüte erhöht und die Unterhaltungskosten senkt, daß die Freizügigkeit in betrieblicher Hinsicht durch neue Systemtechniken zu steigern ist und dem Fernsprech-Teilnehmer zusätzliche Dienstleistungen geboten werden.

Kennzeichnend für das FSK-Amtssystem sind die als Schaltelemente in den Sprechwegen und Verbindungssätzen verwendeten TN-Flach-Schutzkontakte (FSK) und die vorwiegend aus elektronischen Bauteilen bestehenden Steuersätze. Der Flach-Schutz-Kontakt – automatisch gefertigt, frei von Einflüssen der Atmosphäre, schnell schaltend, raumsparend, von hoher Lebensdauer – ist das Grundbauelement des FSK-Amtssystems. Ohne zusätzliche Abschluß- und Anpassungsglieder erlauben die Kontakte des mehradrigten Sprechwege-Netzwerkes den üblichen Verbindungsverkehr mit Wähl-Vermittlungsanlagen herkömmlicher Bauart. Die den I.GW- und LW-Relaissätzen entsprechenden Verbindungssätze sind den Schaltkennzeichen der jeweiligen Netzgruppe ohne weiteres anzupassen. Neben den heute üblichen Leistungsmerkmalen bietet das FSK-Amtssystem durch erweiterte Sonderdienste, höhere Betriebsgüte und günstigeres Anpassen an wechselnde Betriebsverhältnisse erhebliche Vorteile für Teilnehmer und Fernsprech-Verwaltungen. Im Vordergrund der Entwicklungen stand aber neben der Ausnutzung technischer Neuerungen die Forderung nach größter Wirtschaftlichkeit.

2. Merkmale des FSK-Amtssystems

Das FSK-Amtssystem zählt zur Gruppe der indirekt gesteuerten Vermittlungssysteme. Als Bauelemente der Verbindungssätze und Sprechwege, der sogenannten Koppelfelder, werden ausschließlich mit Flachschutzkontakten ausgerüstete Relais verwendet. Die Relais ersetzen im Koppelfeld Wähler und Schalter. Dadurch erhöht sich zwar der Preis für die einzelne Kontaktstelle im Sprechweg, durch eine günstige Systemgruppierung, verbunden mit einer weitgehenden Zentralisierung der Steuereinrichtungen, können jedoch erhebliche Kostensteigerungen vermieden werden. Die Zentralisierung der Steuereinrichtungen bedingt, daß nur ein Verbindungsaufbau zur gleichen Zeit stattfinden kann (Prinzip des one-at-a-time). Die Arbeitsgeschwindigkeit der Steuersätze muß deshalb, besonders bei großen Ämtern, hoch sein. Aus diesem Grunde bestehen die zentralen Einrichtungen des FSK-Amtssystems fast nur aus elektronischen Bauelementen. Das Verwenden von sehr schnell arbeitenden mechanischen Schaltelementen und elektronischen Bauteilen rechtfertigt die Bezeichnung „teil- oder quasi-elektronisch“ für das FSK-Amtssystem.

Das Koppelfeld (Sprechweg-Netzwerk) besteht aus mehrstufigen Zwischenleitungs-Anordnungen. Die an zentraler Stelle eingesetzten Register nehmen die vom Teilnehmer abgegebene Wahlinformation auf, speichern sie und bieten sie dem zentralen Auswerter an. Reicht die Information für den Verbindungsaufbau innerhalb des Amtes aus, wird das abschließende Durchschalten über alle Wahlstufen hinweg in einem Zuge vorgenommen.

Beim FSK-Amtssystem werden Teilnehmergruppen gleichen Verkehrswertes gebildet. An bestimmte Rufnummernstellen gebundene Wahlstufen gibt es nicht. Ein reibungsloses Zusammenarbeiten mit den bekannten Ortsvermittlungssystemen der DBP ist gewährleistet. Die Gruppierungskonzeption ist, entsprechend Systemen mit schritthaltendem Verbindungsaufbau, einfach und übersichtlich.

Da eine angewählte Teilnehmer-Schaltung nicht über ein nach Rufnummern gruppiertes Sprechweg-Netzwerk direkt angesteuert, sondern von den zentralen Einrichtungen über besondere Einstellwege markiert wird, ist es möglich, den einzelnen Teilnehmer-Schaltungen beliebige Rufnummern zuzuordnen. Jederzeit kann die Zuordnung einer Rufnummer wieder gelöst oder verändert werden. Der dadurch mögliche Vielsprecherausgleich macht das

FSK-Amtssystem in höchstem Maße an wechselnde Verkehrsverhältnisse anpassungsfähig.

Besondere Vielsprecher-Gruppen für Folgenummern (SLW, GSLW, zugehörige AS-Gruppen) sowie deren nummerngerechte Einordnung entfallen. Die Steuerung sucht eine beliebige Nummernfolge „nach der Reihe“ ab; der Einzelanruf von Sammelanschlüssen (Einzelnachtruf) ist möglich.

Neben einer vereinfachten betrieblichen Handhabung und technischen Vervollkommnung heutiger „Sonderdienste“ lassen sich neue Dienstarten einführen, z. B. ein durch den Teilnehmer selbst bestimmtes Weiterleiten von Anrufen zu Dienst- oder Privatanschlüssen, ein von ihm selbst gesteuerter Weckdienst und dergleichen mehr.

Durch eine Klassenkennzeichnung kann der Verbindungsaufbau in Abhängigkeit von der Klasse des rufenden oder gerufenen Teilnehmers gesteuert werden. Erkannt und ausgewertet wird hierbei die Zugehörigkeit zu verschiedenen Verkehrsberechtigungs-, Sammelanschluß- und Münzfernsprecher-Gruppen sowie das Belegen eines Anschlusses mit Gebührenanzeige, Zählunterdrückung, Fangbedingung, Sonderdienst-Auftrag und dgl. Ein räumliches Zusammenfassen nach der Klassenzugehörigkeit wird unnötig. Jede betriebliche Umschaltung, Zuteilen von Rufnummern und Gebührenzählern sowie die Kennzeichnung der Klassenzugehörigkeit erfolgt am Hauptverteiler, der nicht mehr Raum als seither benötigt. Als Teilnehmer-Stationen können sowohl Apparate mit Nummernschalter- als auch mit Tasten-Wahl verwendet werden; bei einem Austausch wird im Amt keine Betriebsumschaltung nötig.

Neben den üblichen Vorfeldeinrichtungen wurden systemeigene Gruppen für minimal 50 Teilnehmer-Anschlüsse entwickelt. Die teilnehmerseitige Wahlstufe ist hierbei teilweise vom Amt ins Vorfeld verlagert, die Steuerung erfolgt vom Amt aus.

Die zentrale Steuerung des Systems erlaubt in großen, dezentralisierten Ortsnetzen (u. U. auch im Fernverkehr) ein direktes Ansteuern von Querwegen; der Regelweg wird erst bei Besetztsein aller Direkt-Verbindungen angesteuert (Leitweglenkung im Ortsnetz-Bereich).

Um beim Ausfall einer Baugruppe den Betrieb aufrecht erhalten zu können, sind die zentralen Einrichtungen doppelt vorgesehen. Die gesamten Betriebsvorgänge im Amt werden ständig kontrolliert, Unregelmäßigkeiten notiert; zentral gelegene Ein-

richtungen können durch Teilnehmer nicht blockiert werden.

Das FSK-Amt bedarf außer reiner Routine-Prüfung, die weitgehend automatisch durchgeführt wird, nur geringer Pflege und Wartung. Die Baugruppen lassen einen feinstufigen Amtsausbau zu; ein Erweitern ist ohne Schwierigkeiten möglich. Auf Zwischenverteiler kann fast ganz verzichtet werden; der Raumbedarf (Wählersaal) ist wesentlich geringer als der vorhandener Systeme.

3. Flachschutzkontakte (FSK), FSK-Relais, FSK-Relais-Baugruppen

Mehr und mehr werden in der Vermittlungstechnik als Schaltmittel des Sprechweges und anderer Funktionen Bauteile bevorzugt, die keiner oder nur minimaler Wartung bedürfen. Größte Bedeutung erlangten die sogenannten Federzungenrelais, die weitgehend automatisch gefertigt werden können. Die geschützte Bauform dieser Relais schließt Störungen durch die Atmosphäre aus. Der in den USA entwickelte Reed-Kontakt (Bild 1) besteht aus zwei Kontaktzungen, die in ein mit inertem Gasgemisch gefülltes rundes Glasrohr eingeschmolzen sind. Er wird in Deutschland allgemein Schutzrohrkontakt genannt. TN entwickelte und fertigt eine besondere Art eines Schutzrohrkontaktes, den Flachschutzkontakt (FSK), der eine besonders raumsparende Bauweise von Relais ermöglicht (Bild 2).

Die mit Flachschutzkontakten bestückten Relais (FSK-Relais) besitzen keinen kompakten Spulenkern; seine Stelle nehmen die Kontakte ein. Zusammen mit der Spule umgibt sie ein metallenes Gehäuse, das den magnetischen Kreis schließt und einen Streufluß auf benachbarte Relais verhindert.

Es gibt zwei Reihen von FSK-Relais. Die Relais der ersten Reihe werden auf Trägerplatten für gedruckte Schaltung aufgesetzt und als Ein-, Zwei- und Vier-Kontakt-Relais ausgeführt (Bild 3). Die zweite Gruppe ist für den Einbau in Relaisschienen bestimmt. Sie umfaßt Relais mit einer Bestückung von 4 bis zu 22 Flachschutzkontakten, die ein- und zweireihig angeordnet sind (Bild 4).

Das FSK-Amtssystem verwendet Relais für gedruckte Schaltungen mit Vorrang als Teilnehmer- und Register-Relais, während die Relais für Schienenbauweise vornehmlich in den Verbindungssätzen und besonders in den Koppelfeldern Anwendung finden (Bilder 5, 6, 7). Bild 7 zeigt im Ausschnitt ein für das FSK-Amtssystem typisches Koppelfeld, das durch Bandkabel verdrahtet ist. Jede der zu erken-

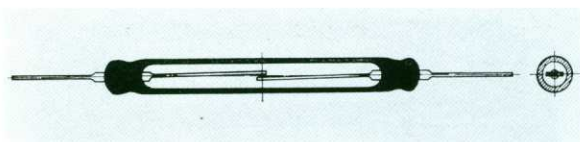


BILD 1 Clare-Reedkontakt

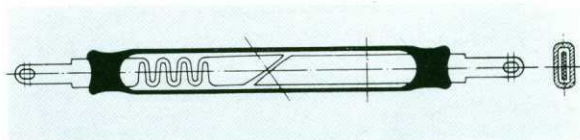


BILD 2 TN-Flachschutzkontakt

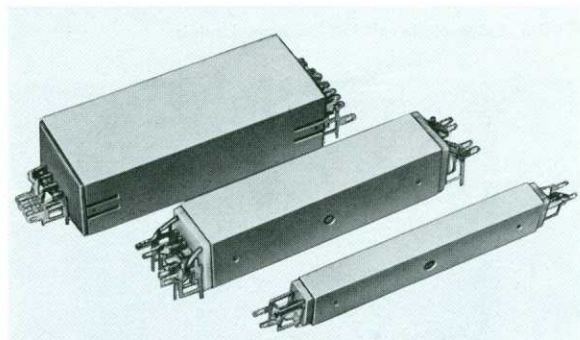


BILD 3 FSK-Relais zum Einbau in gedruckte Schaltungen

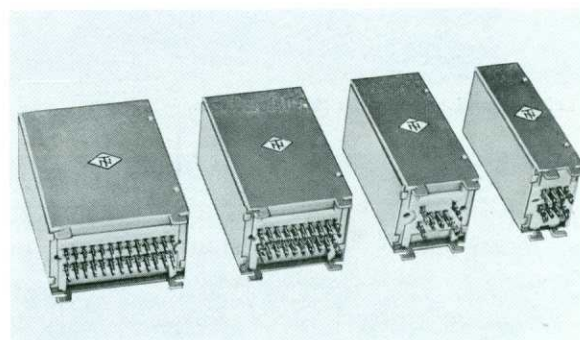


BILD 4 FSK-Relais zum Einbau in Relaisschienen

nenden waagerechten Koppelreihen besteht aus fünf Auswahl-Relais mit je 4 Kontakten und acht Schaltrelais mit je 16 Kontakten, so daß sich 40 Ausgänge ergeben! Beim Belegen einer Koppelreihe wird jeweils nur ein Schalt- und Auswahlrelais erregt. Ein Schaltrelais kann fünf dreiadrige Ausgänge vorbereitend durchschalten; einer dieser Ausgänge wird dann von einem der Auswahlrelais endgültig bestimmt. Die Ausgänge mehrerer Koppelreihen – durch Bandkabel parallel geschaltet – bilden ein Koppelvielfach, das dem Wählerrahmen herkömmlicher Systeme entspricht (Bild 7, senkrechte Parallel-Verdrahtung).

Im Bild 8 ist die Schaltung einer Koppelreihe im Prinzip dargestellt. Die einadrige Darstellung der

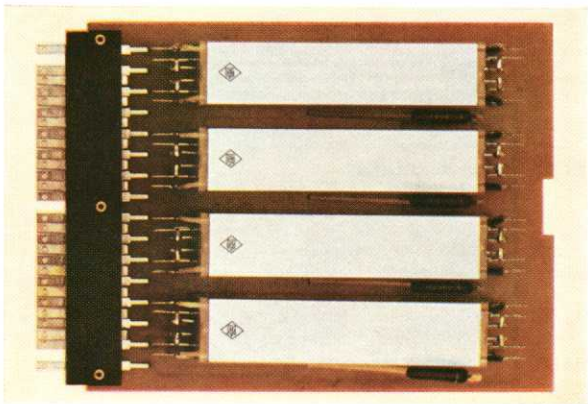


BILD 5 Trägerplatte mit FSK-Zweikontaktrelais

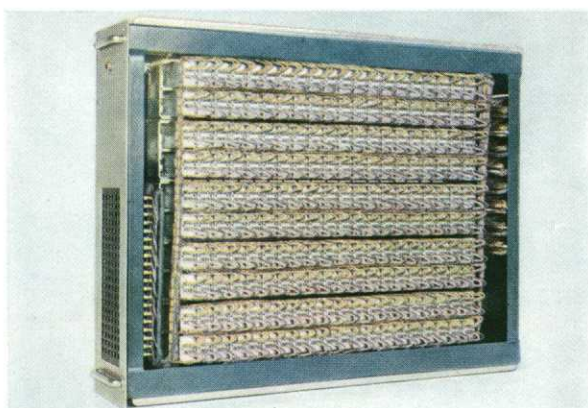


BILD 6 Einschubrahmen mit FSK-Relaisätzen

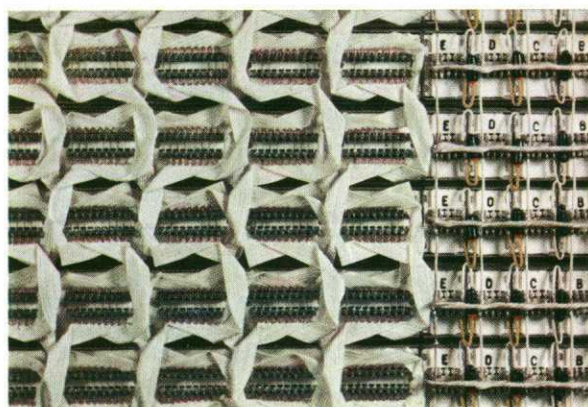


BILD 7 Ausschnitt aus FSK-Relais-Koppelfeld

Systemadern zeigt die Anordnung der Kontakte von Auswahl- und Schaltrelais (A...E, K...R) und deutet das Zusammenschalten gleichnamiger Ausgänge aller Koppelreihen eines Vielfachs an. Die Haltewicklungen aller Relais liegen über je einen eigenen Kontakt im Haltestromkreis in Reihe. Der Haltestromkreis wird im allgemeinen an die System-c-Ader und an + oder - Potential angelegt. Im Aussteuerstromkreis sind die Aussteuerpunkte KR je Koppelreihe, die Punkte A...E und

K...R dagegen je Koppelvielfach vorhanden. Zum Entkoppeln der an den Punkten A...R zusammengeschalteten Aussteuerwicklungen eines Vielfachfeldes werden Richtleiter eingesetzt.

Durch das Verwenden von Koppelreihen mit 40 Ausgängen entsteht eine einfache und damit leicht zu überblickende System-Gruppierung. Der Aufbau der Koppelreihe mit Auswahl- und Schaltrelais vermindert den je Koppelpunkt des Systems anfallenden Aufwand an Spulen und Aussteuerungsmitteln beträchtlich. Vorteilhaft ist, daß mit Hilfe relativ einfacher Einrichtungen die Steuerung zentralisiert werden kann.

4. Die Gliederung des Systems mit Funktionsprinzip

Bild 9 zeigt das FSK-Amtssystem im Prinzip. Das Koppelfeld besteht aus der Teilnehmer-, Richtungs- und Register-Wahlstufe (TW-, RW-, RG-Stufe), die als zweistufige Zwischenleitungsanordnungen ausgebildet sind. Im Vergleich zu herkömmlichen Direkt-Wahlsystemen übernimmt die TW-Stufe die Funktionen der Vorwahl-, der letzten Gruppenwahl- und der Leitungswahl-Stufe, während die RW-Stufe die erste bis vorletzte Gruppenwahl-Stufe ersetzt. Die RG-Stufe koppelt die Verbindungssätze A und C an das Register an.

Verkehr in beiden Richtungen wird nur über die Koppelreihen im A-Teil der TW-Stufe abgewickelt. Von den Verbindungssätzen A und B (VSA, VSB) – dem I. GW und LW entsprechend – erhält der rufende bzw. der gerufene Teilnehmer den Speisestrom für das Mikrofon. Der ankommende Verkehr läuft auf die Verbindungssätze C (VSC) auf. An VSA und VSC werden zur Aufnahme der Wahlinformation Register (RG) angeschaltet; das Wahlzeichen erhält der Rufende über den VSA aus dem RG. Große Ämter besitzen für Verkehr internen und externen Ursprungs getrennte Register-Gruppen, kleine Ämter dagegen nicht. Die Einrichtungen zur Aufnahme und Auswertung der Wahlinformationen sowie zur Steuerung des Verbindungsaufbaues wurden im FSK-Amtssystem weitgehend zentralisiert.

Das Prinzip des "one-at-a-time" gilt für die Durchschaltung bis zum Register und – davon unabhängig – für den weiteren Verbindungsaufbau. Somit lassen sich zwei Durchschaltvorgänge zur selben Zeit abwickeln, wobei aber die für die eine Verbindung beanspruchte teilnehmerseitige Koppelfeldgruppe (TW-A) nicht für die andere benutzt werden kann.

Beim FSK-Amtssystem wird ein Verbindungsaufbau in drei Abschnitten vollzogen:

- a) Durchschalten eines rufenden, amtseigenen Teilnehmers zu einem VSA und Belegen eines freien Registers
oder
Anschalten eines freien Registers bei ankommendem Verbindungsverkehr an einen neu belegten VSC
- b) Aufnehmen und Auswerten der Wahlinformation
- c) Weiterverbinden beim Anruf amtsinterner Anschlüsse
oder
Weiterverbinden bei abgehenden Verbindungen oder Durchgangsverkehr mit anschließender Weiterwahl.

Ein aushängender Teilnehmer wird vom Steuersatz (ST) über A- und B-Teil der TW-Stufe, einen freien VSA sowie über A- und B-Teil der RG-Stufe mit einem freien Register verbunden. Für die Dauer der Durchschaltung werden die Koppelfeldgruppen, über die die Verbindung führen wird, mit Hilfe der zugehörigen Teilnehmer-, Verbindungssatz- und Register-Verbinder (TV, VV, RV) an den ST angeschaltet. Der ST steuert ebenfalls, zusammen mit VV und RV, das Anschalten eines Registers über die RG-Stufe an einen durch eine ankommende externe Verbindung belegten VSC.

Die Wahlinformation wird im RG gespeichert und dem Auswerter (AW) zur Auswertung angeboten. Dieser veranlaßt den abschließenden Verbindungsaufbau, wenn die im Speicher des RG enthaltene Information das Markieren eines gerufenen, amtseigenen Teilnehmers oder einer abgehenden, externen Richtung ermöglicht.

Beim Anruf eines amtseigenen Teilnehmers wird die Verbindung ab VSA oder VSC über A- und B-Teil der RW-Stufe, VSB sowie B- und A-Teil der TW-

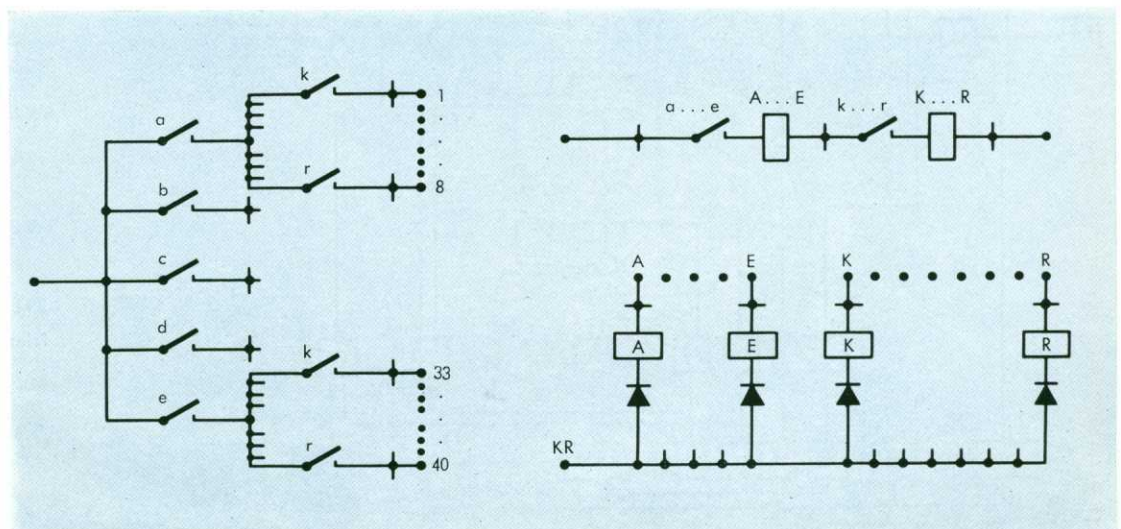
Stufe zum gewünschten Teilnehmer durchgeschaltet. Diesen Aufbau steuert wiederum der ST, jetzt aber im Zusammenwirken mit AW, Teilnehmermarkierer (TM) und dem betreffenden RG. Sofort nach Abschluß des Verbindungsaufbaues werden alle diese Einrichtungen frei. Für die Dauer der Durchschaltung sind auch hier die benötigten Koppelfeldgruppen über Verbinder (Verbinder für A- und B-Teil der RW-Stufe und Teilnehmer-Verbinder: AV, BV, TV) mit dem ST verbunden. Bei der Anwahl eines abgehenden Verbindungsleitungs-Bündels wird der betreffende VSA oder VSC nur über den A- und B-Teil der RW-Stufe an eine freie, abgehende Verbindungsleitung der gewünschten Richtung angeschaltet. Die Steuerung übernimmt der ST zusammen mit AW und RG. Ist das angeählte Leitungsbündel besetzt, kann die Verbindung über eine andere Richtung aufgebaut werden (Umwegsteuerung, Leitweglenkung).

Bei abgehendem Verbindungsverkehr bleibt das Register bei Nummernschalter-Wahl so lange an den Verbindungssatz A oder C angeschaltet, bis sämtliche, in seinem Speicher enthaltenen und auszuspeichernden Impulsereihen weitergegeben sind. Bei Teilnehmer-Tastewahl dagegen kann es wegen der Umsetzung der tonfrequenten Tastewahl-Information in die üblichen, dekadischen Gleichstrom-Impulsereihen erst nach Abschluß des Verbindungsaufbaues vom VSA wieder freigeschaltet werden. Im Interesse einer raschen Wahlinformations-Übermittlung beim Verbindungsverkehr zu anderen Ämtern könnten die Register ohne Schwierigkeiten beispielsweise auch auf eine MFC-Wahl (Mehr-Frequenz-Code) umgestellt werden.

5. Die Steuerung des FSK-Amtssystems

Das Steuerungsprinzip des FSK-Amtssystems kann nicht mit dem bisher üblicher Systeme verglichen werden. Die relativ wenigen Ausgänge je Koppelvielfach (= Wählerrahmen) zur nächsten Wahlstufe

BILD 8
Prinzipschaltung für Relaiskoppelreihe



erlauben – unter Einhalten der üblichen Verkehrsverluste – nur dann ein Belegen einer Zwischenleitung, wenn ein belegungsfähiger Ausgang der nächsten oder eventuell auch übernächsten Wahlstufe erreichbar ist. Ein Verbindungsaufbau kann also nicht stufenweise erfolgen, sondern darf erst vorgenommen werden, wenn das Ziel der Verbindung tatsächlich zu erreichen ist. Die Verbindung wird dann über mehrere Wahlstufen hinweg schlagartig durchgeschaltet. Die Steuereinrichtungen, denen Ausgangs- und Zielpunkt der Durchschaltung bekannt sind, versuchen von Wahlstufe zu Wahlstufe führende freie Zwischenleitungen zu finden, die einen geschlossenen Verbindungszug bilden können und damit in der Lage sind, Anfangs- und Endpunkt der Durchschaltung miteinander zu verbinden.

Obwohl die Einrichtungen für die Verbindungsdurchschaltung bei indirekt gesteuerten Systemen nie so einfach sein können wie bei direkt gesteuerten, ist die Steuerung in dem FSK-Amtssystem gut verständlich und sind die Einrichtungen leicht zu warten:

- a) Ein unterschiedlicher Amtsausbaue hat keinen Einfluß auf die Auslegung der Steuereingänge.
- b) Die Einrichtungen zum Aussteuern der Koppelfeldrelais sind nicht über das gesamte Sprechweg-Netzwerk verteilt, da Verbinder nur die für einen Verbindungsaufbau in Frage kommenden Koppelfeldteile an die zentral gelegenen Steuersätze schalten.
- c) Bezogen auf bestimmte Koppelfeldabschnitte findet in einer Zeiteinheit jeweils nur ein Verbindungsaufbau statt.

- d) Da das FSK-Amtssystem nur wenige Koppelstufen besitzt und das Netzwerk einfach vermascht ist, bestehen die zentralen Einrichtungen nicht aus großen und komplizierten Apparaturen, so daß sich ihre Arbeitsweise rasch überblicken läßt.
- e) Alle Steuervorgänge werden ständig überwacht. Jede Störung löst einen, ihre Art kennzeichnenden Alarm aus und ist damit schnell zu beheben.

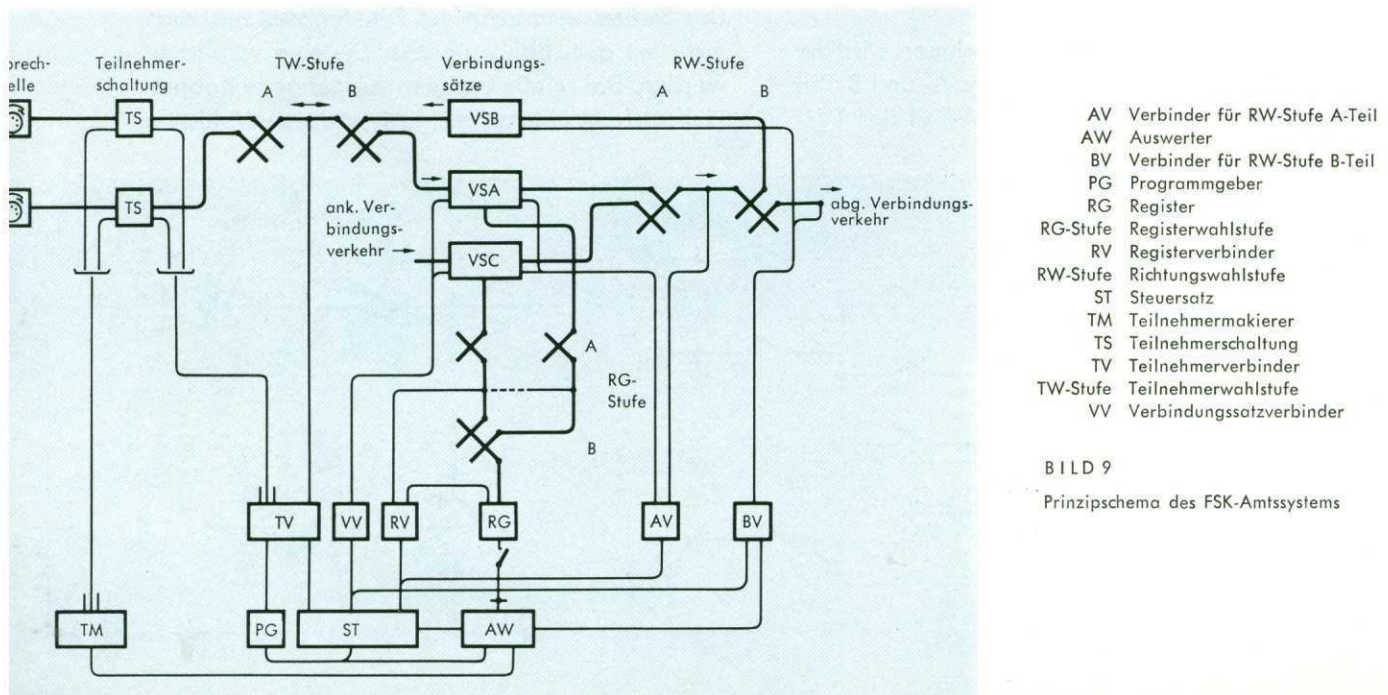
Unter der Voraussetzung, daß ein Steuersatz bei einer Belegungszeit von 40 ms pro Durchschaltung nur mit ca. 0,4 Erlang in der Hauptverkehrsstunde belastet werden darf – um unzulässige Wartezeiten zu vermeiden –, kann durchschnittlich alle 100 ms eine Verbindung aufgebaut werden. Berechnet auf eine Stunde ergeben sich also 36 000 Durchschaltungen. Bei einer mittleren Belegungszeit von 100 sec. je Verbindung errechnet sich damit für die Richtungswahlstufe ein maximaler Verkehr von ca.

$$36\,000 \times 100 : 3600 = 1000 \text{ Erlang,}$$

der noch mit Sicherheit von der zentralen Steuerung bewältigt wird.

Unabhängig von den maximal ca. 36 000 möglichen Durchschaltungen über die Richtungswahlstufe in der Hauptverkehrsstunde kann der zweite Steuersatz ebenfalls etwa die gleiche Anzahl zum Register hin abwickeln.

Im Falle einer Störung könnte ein Steuersatz bei 72 000 Durchschaltungen noch den gesamten Verkehr allein abwickeln (0,8 Erl.). Trotzdem empfiehlt sich für Ämter mit mehr als 500 Erl. Verkehr über die Richtungswahlstufe der Einbau eines dritten ST als Ersatzaggregat; dadurch werden bei Ausfall eines Steuersatzes zu große Wartezeiten ver-



mieden. Preislich fällt ein dritter ST bei Ämtern dieser Größenordnung nicht ins Gewicht.

6. Die zentralen Einrichtungen des FSK-Amtsystems

Die **Register**, die nur für die Dauer des Verbindungsaufbaues an die VSA oder VSC angeschaltet sind, nehmen die vom Teilnehmer abgegebene Wahlinformation auf, speichern sie, überwachen und steuern gleichzeitig während ihrer Belegung die Vorgänge auf den Verbindungswegen des Koppelfeldes. Register, die sich an einen VSA anschalten können, sind für Nummernschalter- und Tastenwahl eingerichtet. Klassenzugehörigkeit des rufenden Teilnehmers und Wahlinformation werden im Register in einer 16zeiligen Kernmatrix im „2 aus 5“-Code gespeichert. Für das Einspeichern und die eventuelle Weitergabe der Wahl-Information sind Informationswandler vorgesehen. Speicherteil und Wandler bestehen ganz aus elektronischen Bauteilen. Dem Relaiseteil fallen nur wenige Aufgaben zu: Steuern und Überwachen der Anschaltung der RG an die VS, Abwickeln des Austausches von Kennzeichen zwischen VS und RG und dergleichen mehr. Abhängig vom mittleren Teilnehmer-Verkehr sowie dem prozentualen Anteil der ankommenden Verbindungen enthält ein FSK-Amt – bezogen auf die Anzahl der Teilnehmer-Schaltungen – etwa 0,7 bis 2% Register.

Der **Auswerter** (AW) verarbeitet die vom Register angebotene Klassen- und Richtungs-Information und steuert die zentralen Einrichtungen für den abschließenden Verbindungsaufbau. Die je Amt vorgesehenen zwei Auswerter sind den zwei Registergruppen eines Amtes fest zugeordnet. Beim Ausfall des einen übernimmt der zweite dessen Funktionen. Jeder Auswerter sucht seine Register nach gespeicherten, nicht ausgewerteten Wahlinformationen ab, an deren Art sich sein Verhalten orientiert. Kann der Verbindungsaufbau noch nicht vollzogen werden, weil die Information unvollständig ist, löst sich der Auswerter sofort vom Register. Sind jedoch genügend Wahlziffern enthalten, leitet der Auswerter den abschließenden Verbindungsaufbau ein, und zwar bei abgehendem Verbindungsverkehr nur mit Hilfe des ST und bei Anwahl eines amtseigenen Teilnehmers mit Hilfe des TM und ST. Die Steuerung des Aufbaues kann in Abhängigkeit von einer festen oder zeitlich begrenzten Richtungsbeschränkung bestimmter Teilnehmerklassen erfolgen und richtet sich nach dem

Ursprung einer Verbindung (eigenes Amt, Unteramt, übergeordnetes Amt). Ist bei abgehendem Verkehr das angewählte Leitungsbündel besetzt, kann der Auswerter bei Ummöglichkeit ein alternativ zu benutzendes bestimmen; bei Anwahl eines besetzten, amtseigenen Teilnehmers im Ortsverkehr unterbindet er einen Aufbau, jedoch nicht im Fernverkehr, um einer anrufenden Fernbeamtin ein Aufschalten zu ermöglichen. Wegen der nötigen hohen Arbeitsgeschwindigkeit ist der Auswerter aus rein elektronischen Bauelementen aufgebaut. Da die aus Widerständen und Halbleitern bestehenden Einrichtungen für die Richtungserkennung in der Technik der gedruckten Schaltung ausgeführt sind, können beim Ändern der Kennzahlen die betroffenen Schaltplatten rasch und bequem gegen neue ausgetauscht werden.

Der **Teilnehmermarkierer** (TM), der nur einmal je Amt vorhanden ist, markiert die ausgewählten Teilnehmeranschlüsse des eigenen Amtes. Der AW teilt die Tausender-, Hunderter-, Zehner- und Einerziffern der angewählten Rufnummer dem TM mit, der mit Hilfe seines aus Dioden und Widerständen bestehenden Markierungs-Netzwerkes einen einzigen von maximal 10 000 Anschlüssen markieren kann. Damit wird die Teilnehmerschaltung des betreffenden Anschlusses als Ziel des Verbindungsaufbaues erkannt. Die Zuordnung der Markierungsausgänge des TM zu den Teilnehmerschaltungen kann beliebig verändert werden; hierdurch wird die Zuordnung der Rufnummern variabel. Der TM besitzt zusätzlich noch eine Einrichtung zum Anrufen von Sammelanschlüssen. Es können Anschlüsse beliebiger Rufnummern zu einem Sammelanschluß zusammengefaßt werden, d. h., die einzelnen Leitungen müssen keine Folgenummern besitzen. Direktanrufe von Einzelleitungen werden im Besetztfall nicht weitergeleitet.

Einer der je Amt zweimal vorgesehenen **Steuersätze** (ST) steuert das Durchschalten eines rufenden Teilnehmers oder VSC zu einem freien Register; der zweite vollzieht die vom RG bzw. VSA oder VSC aus weiterführende, abschließende Durchschaltung der Verbindung. Beide ST können gleichzeitig arbeiten; fällt ein ST aus, übernimmt der zweite dessen Funktionen. Für die Dauer eines Schaltvorganges werden die Steuersätze über Verbindler an die für die Durchschaltung benötigten Koppelfeldteile angeschaltet.

Jede Netzwerkeinheit besitzt einen eigenen **Verbinder**, der sie an die Steuersätze schaltet.

Der **Teilnehmer-Verbinder** (TV), jeder Teilnehmergruppe zugeordnet, übermittelt den ST in codierter Form Klasse und Lage des rufenden oder gerufenen Teilnehmers und gibt die von den ST erhaltenen Signale für die Aussteuerung der TW-Stufe ins Koppelfeld weiter.

Der **Verbindungssatz-Verbinder** (VV) schaltet die VSA einer Großgruppe oder die VSC eines 60er-Bündels ankommender Verbindungsleitungen an die ST. Er übermittelt – beim Durchschalten der Verbindung zum RG hin – die Zustandsmeldungen der Verbindungssätze und überträgt Signale zum Aussteuern des B-Teils der TW-Stufe sowie des A-Teils der RG-Stufe ins Koppelfeld.

Über den **Register-Verbinder** (RV), je Registergruppe vorhanden, werden Signale zum Aussteuern der RG-Stufe und zum Kennzeichnen der Klasse des rufenden Teilnehmers übertragen.

Der **Verbinder für den A-Teil der AW-Stufe** (AV), je Koppelvielfach eingesetzt, schaltet das Zwischenleitungsbandel der RW-Stufe, das für eine vom VSA oder VSC aus weiterführende Verbindungsdurchschaltung benutzt wird, an den ST und überträgt Signale zum Aussteuern des Koppelfeldes der RW-Stufe.

Der **Verbinder für den B-Teil der RW-Stufe** (BV) wird je VSB-Großgruppe (bei intern endendem Verkehr) oder je abgehendem Leitungsbündel (bei aus dem Amt hinausführendem Verkehr) benötigt. Er übermittelt die Zustandsmeldungen der Leitungen seines ihm zugeordneten Bündels und überträgt Signale zum Aussteuern der B-Teile von RW- und TW-Stufe.

Der **Programmegeber** (PG) regelt und überwacht den zeitlichen Ablauf des Verbindungsaufbaues im FSK-Amtssystem; von den pro Amt zweimal vorhandenen Sätzen arbeitet wechselseitig nur einer. Er legt den Zeitpunkt fest, zu dem ein abgehender oder ankommender Verbindungsaufbau eingeleitet werden kann und gewährleistet damit, daß bei gleichzeitigem Durchschalten je einer ankommenden und abgehenden Verbindung die zwei zu belegenden Teilnehmer-Schaltungen richtig, d. h. entweder ankommend oder abgehend markiert werden.

7. Gruppierungsmerkmale

Im Gegensatz zu den in Deutschland üblichen Ortsamtssystemen ist das FSK-Amtssystem nicht nach stets gleich großen Teilnehmer-Einheiten gruppiert, bei denen die Verbindungsmöglichkeiten den

Verkehrsbedürfnissen angepaßt werden. Das neue System basiert auf Einheiten gleichen Verkehrswertes; die Teilnehmergruppe mit 100 bis 200 Teilnehmern bzw. die Großgruppe mit 8 Teilnehmergruppen (800 bis 1600 Teilnehmer) entsprechen in etwa den 100er- und 1000er-Gruppen herkömmlicher Systeme.

In Abhängigkeit vom mittleren Teilnehmerverkehr kann die Teilnehmergruppe für 100, 125, 150, 175 oder 200 Teilnehmer ausgelegt werden. Auf Grund dieses variablen Ausbaues lassen sich damit gleiche Verkehrs-Mittelwerte je Teilnehmer und Amt erzielen, wie sie im allgemeinen von der Praxis her bekannt sind. Im FSK-Amt werden keine Vielsprecher- und Wenigsprecher-Gruppen gebildet. Alle „Sprecher-Gruppen“, deren Hauptverkehrsstunde im allgemeinen unterschiedlich liegt, werden bis zur Teilnehmergruppe hin (der kleinsten Gruppierungseinheit) gleichmäßig gemischt; sämtliche Verbindungsrichtungen sind damit voll ausgenutzt. Gruppierung, freies Zuteilen der Rufnummer und das Bilden von Sammelanschlüssen – unabhängig von Rufnummern und Lage der betreffenden Teilnehmerschaltung – machen das FSK-Amtssystem in höchstem Maße anpassungsfähig an unterschiedliche Verkehrsverhältnisse.

Jede der acht Teilnehmergruppen einer Großgruppe besitzt im A-Teil der TW-Stufe ein eigenes Koppelvielfach, die sechs Koppelvielfache im B-Teil dagegen sind allen acht Teilnehmergruppen gemeinsam (vergleiche Bild 9). Über die Zwischenleitungen der TW-Stufe fließt der Verkehr noch in beiden Richtungen. Im B-Teil, der den gesamten Verkehr einer Großgruppe aufnimmt, spaltet er sich in den abgehenden Verkehr über 60 VSA und in den ankommenden über 60 VSB.

Im A-Teil der RW-Stufe wird der Verkehr der verschiedenen Großgruppen eines Amtes gemischt und im B-Teil nach Richtungen und Großgruppen erneut getrennt. Je 60 ankommende Verbindungsleitungen mit ihren VSC und je 60 abgehende zu anderen Ämtern oder Nebenstellenanlagen (Durchwahlverkehr) werden nach Gruppierung und Verkehr wie ein 60er-VSA- bzw. ein 60er-VSB-Bündel behandelt. Nach Bedarf kann ein 60er-Bündel abgehender Verbindungsleitungen in mehrere Richtungsbandel unterteilt werden.

Die Verkehrsverluste in FSK-Ämtern entsprechen denen in Ämtern mit dekadischer Gruppierung und schritt haltendem Verbindungsaufbau.

Da die Gruppierung des FSK-Amtssystems streng

nach Einheiten gleichen Verkehrswertes ausgerichtet ist, lassen sich die einzelnen Baugruppen der Koppelfelder unabhängig vom mittleren Verkehrsaufkommen pro Teilnehmer und von der Größe des Amtes zusammenschalten. Somit wird für FSK-Ämter unterschiedlicher Größe der gleiche „Mischplan“ angewandt. Dem der Amtsgröße entsprechenden wechselnden Ausbau mit Großgruppen und Verbindungsleitungs-Bündeln wird durch einen Minder-ausbau der RW-Stufe Rechnung getragen. Beim Erweitern werden die neu hinzugekommenen Netzwerk-Teile mit den bereits vorhandenen nach einem für alle Teile gültigen Plan verknüpft. Es ist aber auch ohne weiteres möglich, in einem Amt nur teilweise ausgebaute Großgruppen zu installieren. Hier sind keine Lötverbindungen beim Erweitern zu lösen, sondern lediglich dem Vollausbau entsprechend verlegte Kabel auf jedes neu hinzugekommene Koppelvielfach aufzulegen. Damit entfallen für das FSK-Amt praktisch die Zwischenverteiler im Wählersaal.

8. Überwachung und Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit des FSK-Amtes ist durch den Einbau von Steuerredundanz gewährleistet. Grundsätzlich sind alle zentralen Steuerglieder doppelt vorgesehen und hierdurch in der Lage, sich im Fall einer Störung gegenseitig zu ersetzen. Sie besitzen nicht nur selbstprüfende Einrichtungen, sondern auch solche, die jede Phase des Verbindungsaufbaues, einschließlich des Zustandes der markierten Verbindungswege, überwachen. Auftretende Unregelmäßigkeiten beim Verbindungsaufbau oder in den Steuersätzen werden signalisiert und durch einen pro Amt vorhandenen Drucker registriert. An Hand der notierten Daten sind damit die gestörten Teile der Steuereinrichtungen und des Koppelfeldes rasch zu bestimmen und zu ersetzen. Mit Hilfe eines automatischen Prüfgerätes können die Verbindungssätze sowie die Einrichtungen für Aufnahme und Auswerten der Wahlinformation kontrolliert werden.

Exakte Überwachung und Störungsanzeige sind für den Betrieb eines Amtes unerlässlich. Den Ausschlag für die Betriebsgüte (= Zuverlässigkeit) geben jedoch die verwendeten Bauelemente, die Grundschaltungen und die Art, wie sie innerhalb des Systems eingesetzt werden. Unter Berücksichtigung dieser, von der Praxis her bestimmten Fakten, wurde bei der Entwicklung des FSK-Amtssystems größter Wert darauf gelegt, die elektronischen Bauteile und

FSK-Relais so einzuordnen, daß ihre zu erwartende Lebensdauer mit Sicherheit höher liegt als die gesamte Betriebszeit, die von einem Amt gefordert wird. Insbesondere von den Koppelfeldern wird eine wesentlich gesteigerte Betriebsgüte erwartet, da sie aus geschützten Kontakten aufgebaut sind, die – schädlichen Einflüsse der Atmosphäre entzogen – nahezu verschleißfrei arbeiten.

9. Ausblick

Mit der Inbetriebnahme eines ersten Versuchsamtes wird der Nachweis zu erbringen sein, daß sowohl das System als auch die verwendeten Bauteile funktionsfähig sind und zuverlässig arbeiten. Durch den Betrieb eines oder mehrerer Ämter muß bestätigt werden, daß eine neue Vermittlungstechnik von der Art des beschriebenen FSK-Amtesystems tatsächlich die hervorstechenden Eigenschaften und überzeugenden Vorteile gegenüber Ämtern herkömmlicher Technik besitzt, die man von ihr erwartet. Zusammenfassend lassen sich drei wesentliche Punkte nennen: **Größere Betriebsgüte und kleinere Unterhaltungskosten** auf Grund der geschützten Kontakte und des nahezu verschleißfreien Arbeitens fast aller verwendeten Bauelemente;
größere Gesamtbetriebszeit auf Grund der höheren zu erwartenden Lebensdauer der einzelnen Bauelemente;
günstigere Betriebsbedingungen auf Grund der beschriebenen besonderen Leistungsmerkmale des FSK-Amtssystems.

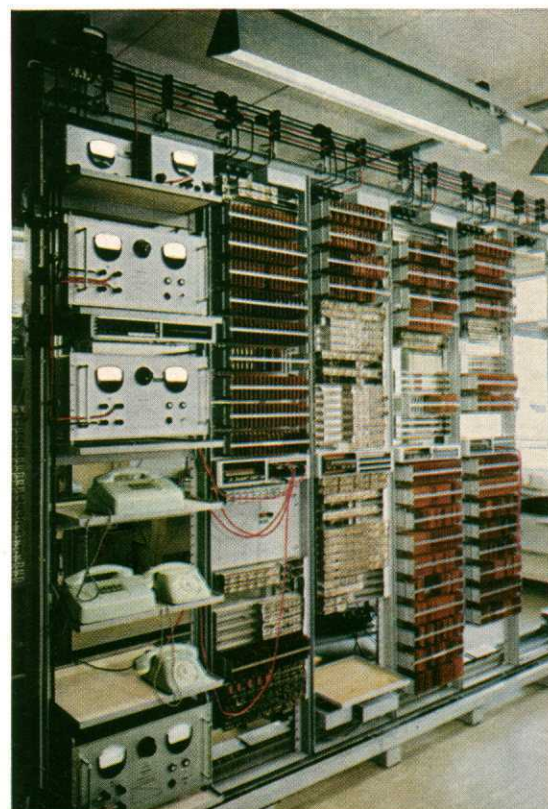


BILD 10

Labora Aufbau des FSK-Amtssystems