

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

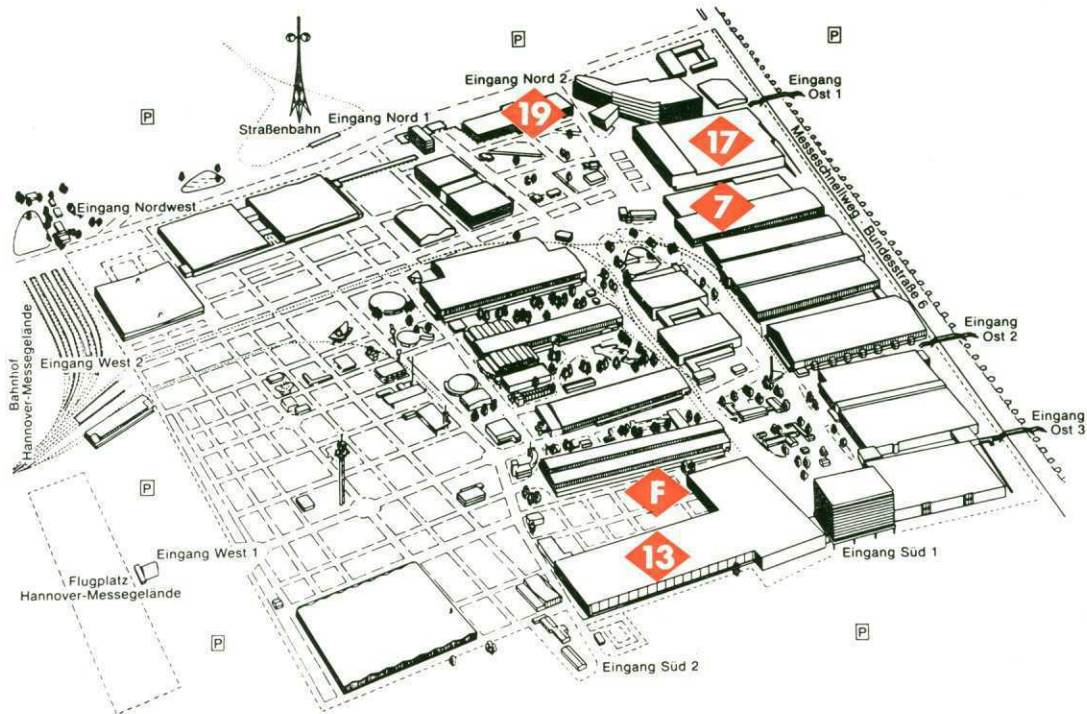
JAHRGANG 1964 · HEFT 61 · SEITE 1-52

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 Lauffernsprecher 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

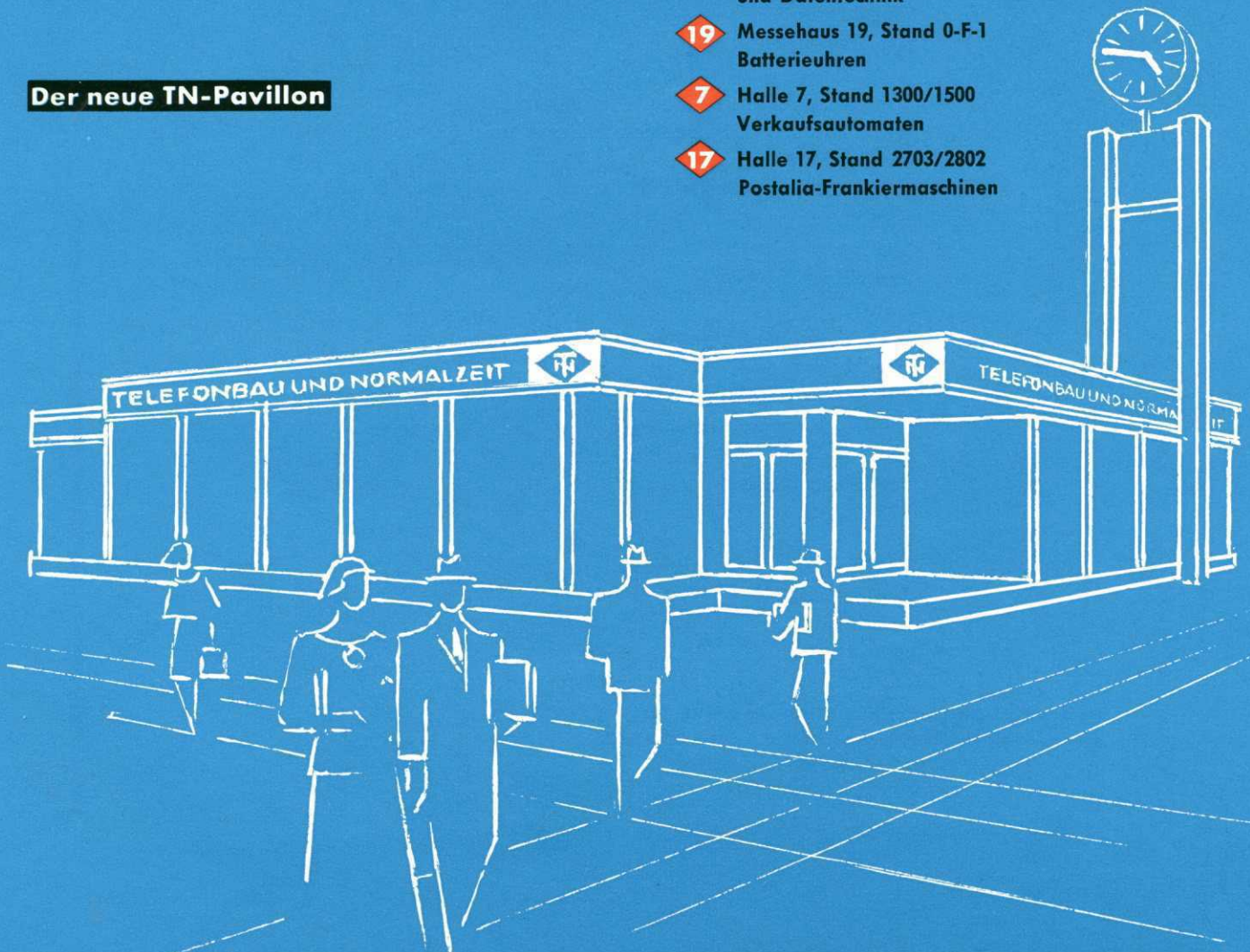


TELEFONBAU UND NORMALZEIT AUF DER HANNOVER-MESSE 1964



- 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 Nebstellentechnik 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.

Nebstellentechnik

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

Eine große Wähl-Nebstellenanlage 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

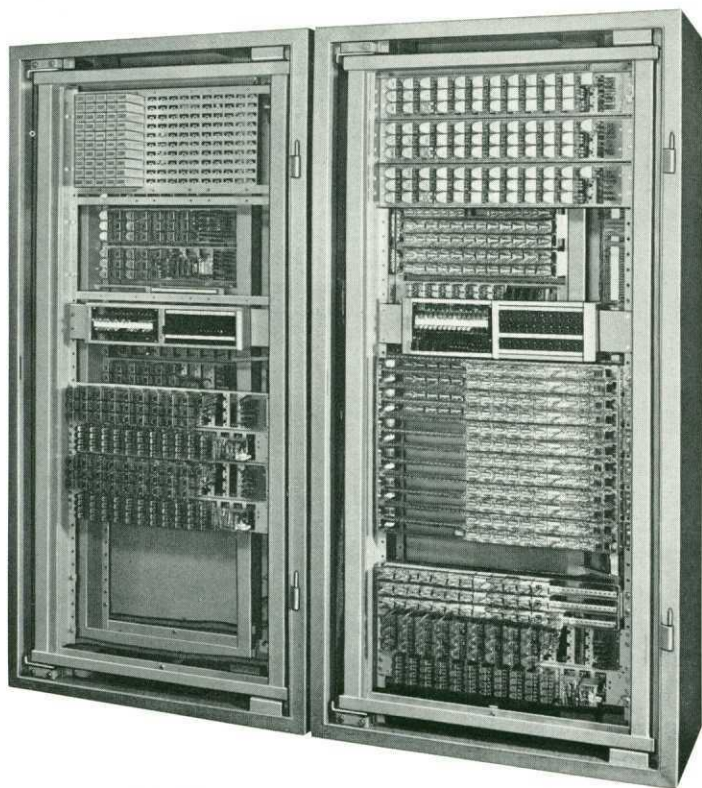


BILD 1
FSK-Relais-Endamt

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
(Wählersterneinrichtung 62)

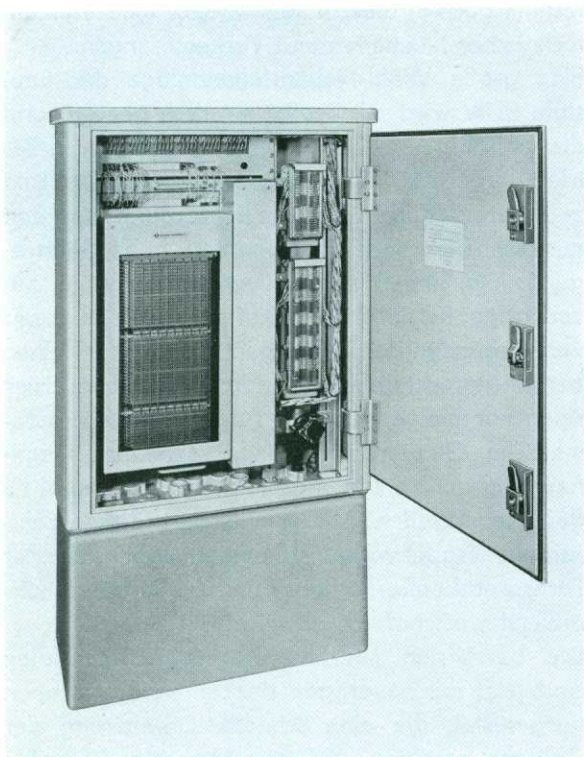


BILD 3

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 quartzgesteuerte 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 Alarmanlage 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



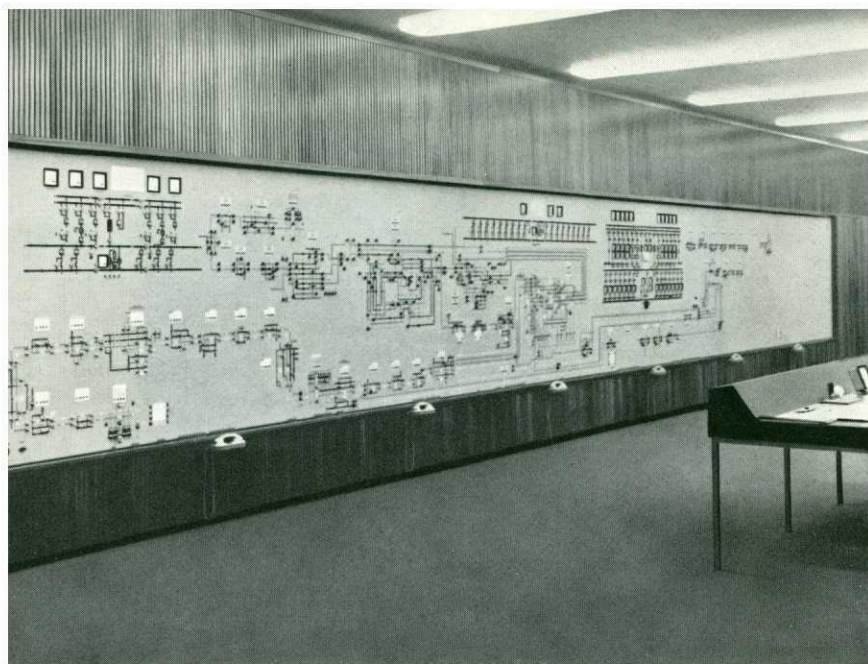


BILD 6

Mosaik-Schaltbild einer großen Fernwirkanlage für die Deutsche Bundesbahn

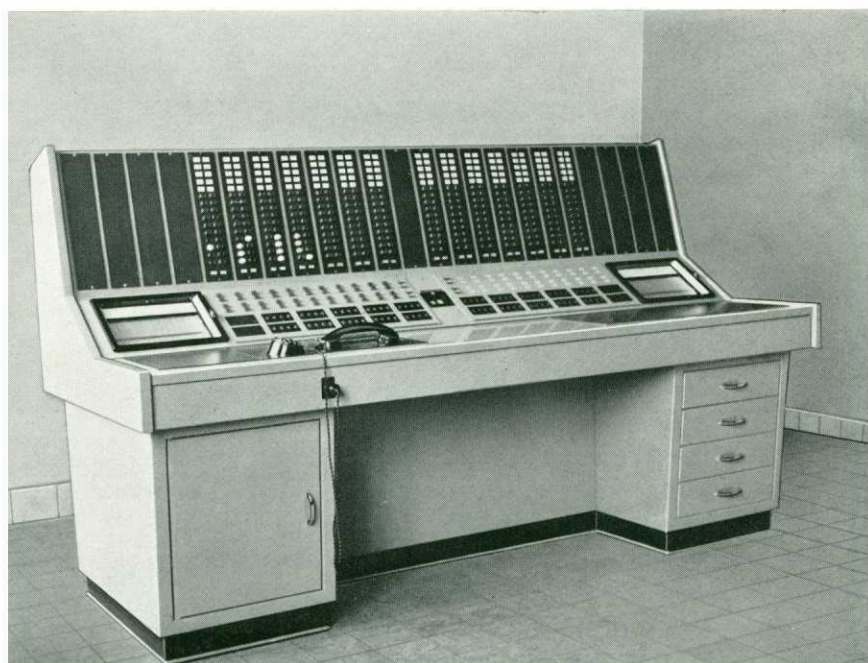


BILD 7

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.

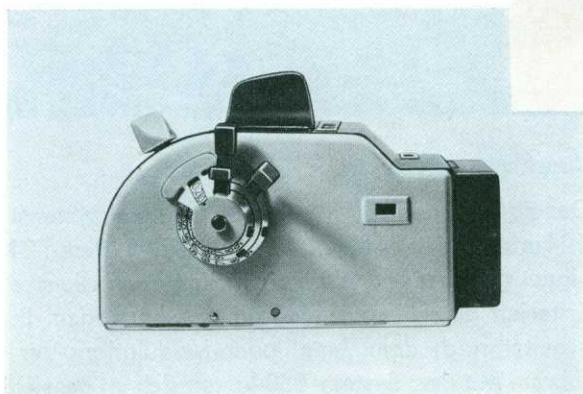


BILD 11
POSTALIA-Frankiermaschine D 2
mit Einhandbedienung

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.

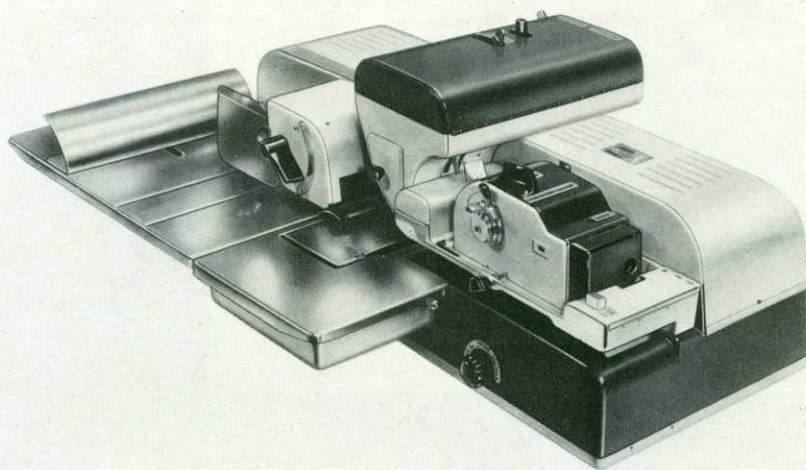


BILD 12
POSTALIA-Automatik für die schnelle
Postabfertigung in Großbetrieben

POSTALIA-Frankier- und Spezialstempelmaschinen

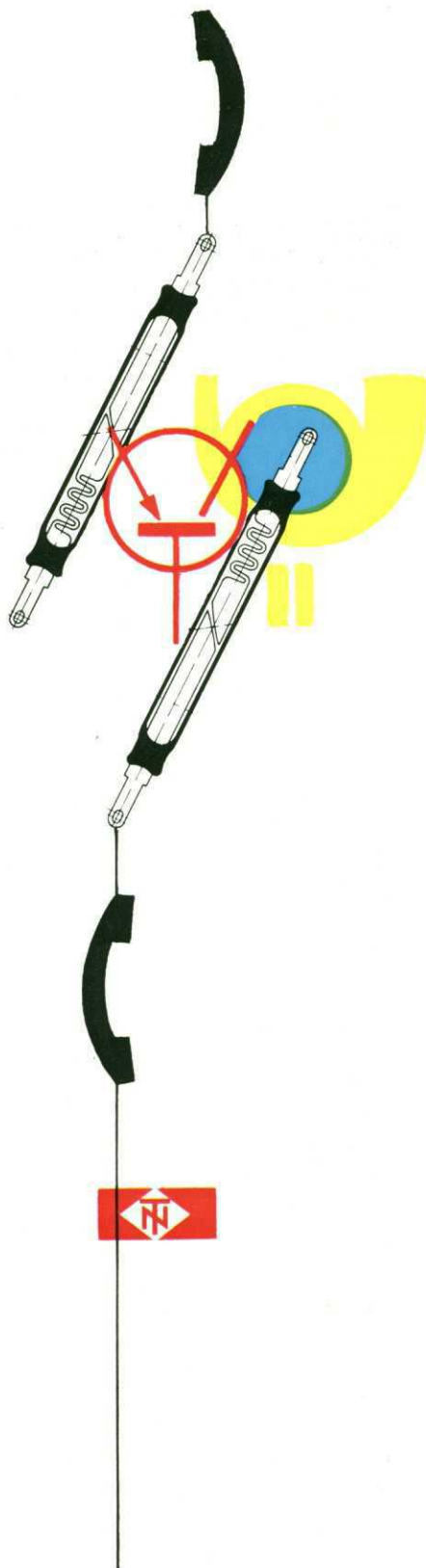
Die Freistempler Gesellschaft mbH, Tochterfirma der Telefonbau und Normalzeit, zeigt in Halle 17, I. Obergeschoß, Stand 2703/2802, das gesamte Programm ihrer POSTALIA-Frankier- und Spezialstempelmaschinen.

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, Gebuchstempler, 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 Gangel

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 mehradrigen 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 Flachsutzkontakten 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 (Einzelnachtranruf) ist möglich.

Neben einer vereinfachten betrieblichen Handhabung und technischen Vervollkommenung 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-

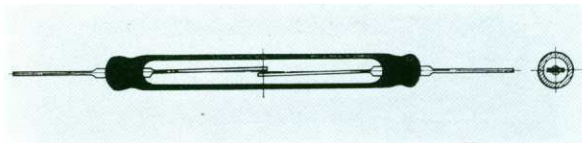


BILD 1 Clare-Reedkontakt

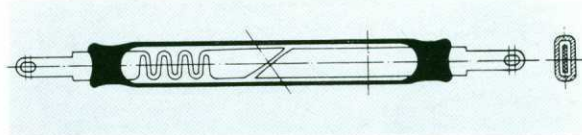


BILD 2 TN-Flachschutzkontakt

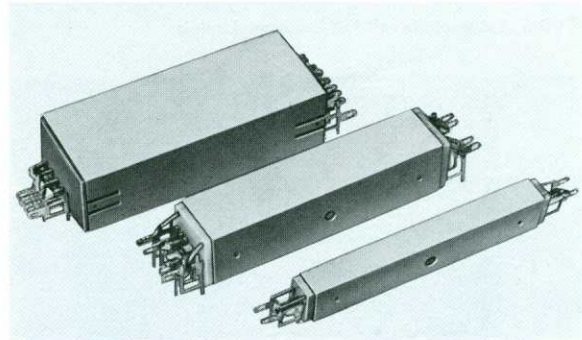


BILD 3 FSK-Relais zum Einbau in gedruckte Schaltungen

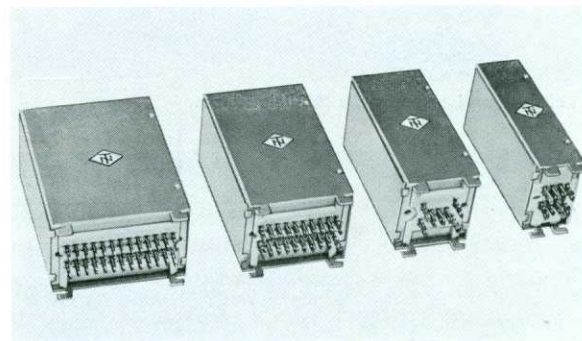


BILD 4 FSK-Relais zum Einbau in Relaisschienen

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

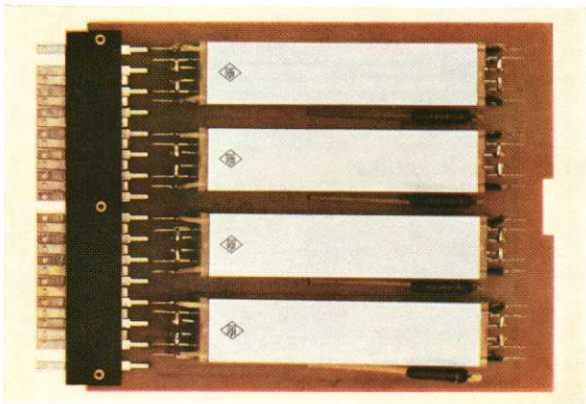


BILD 5 Trägerplatte mit FSK-Zweikontaktrelais

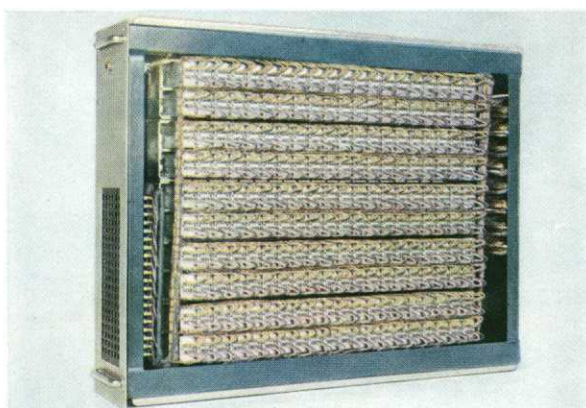


BILD 6 Einschubrahmen mit FSK-Relaissätzen

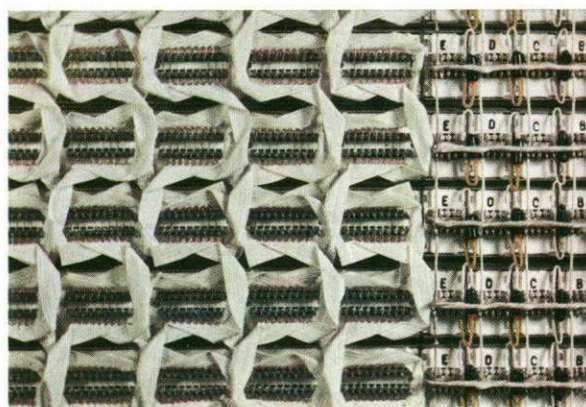


BILD 7 Ausschnitt aus FSK-Relais-Koppelfeld

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 Haltestwicklungen 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 Aussteuerungsschaltmitteln 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:

- 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
- Aufnehmen und Auswerten der Wahlinformation
- 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-

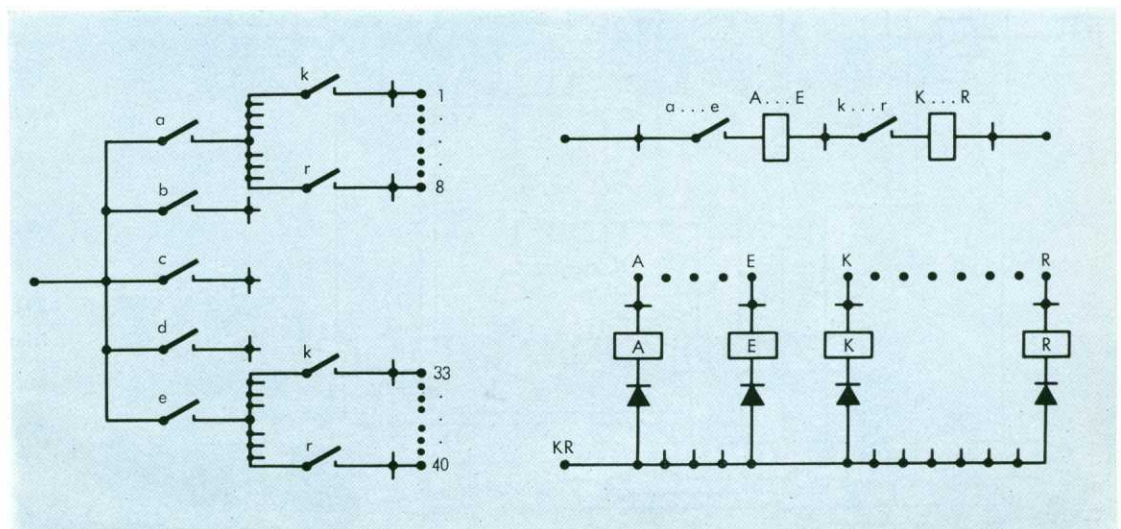
Stufe zum gewünschten Teilnehmer durchgeschaltet. Diesen Aufbau steuert wiederum der ST, jetzt aber im Zusammenwirken mit AW, Teilnehmermarkierer (TM) und dem betreffenden RG. Sofort nach Abschluß des Verbindungsaufbaues werden alle diese Einrichtungen frei. Für die Dauer der Durchschaltung sind auch 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 angewählte 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 Impulssequenzen weitergegeben sind. Bei Teilnehmer-Tastenwahl dagegen kann es wegen der Umsetzung der tonfrequenten Tastenwahl-Information in die üblichen, dekadischen Gleichstrom-Impulssequenzen 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 üblichen 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 Amtsausbau hat keinen Einfluß auf die Auslegung der Steuervorgänge.
- 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.

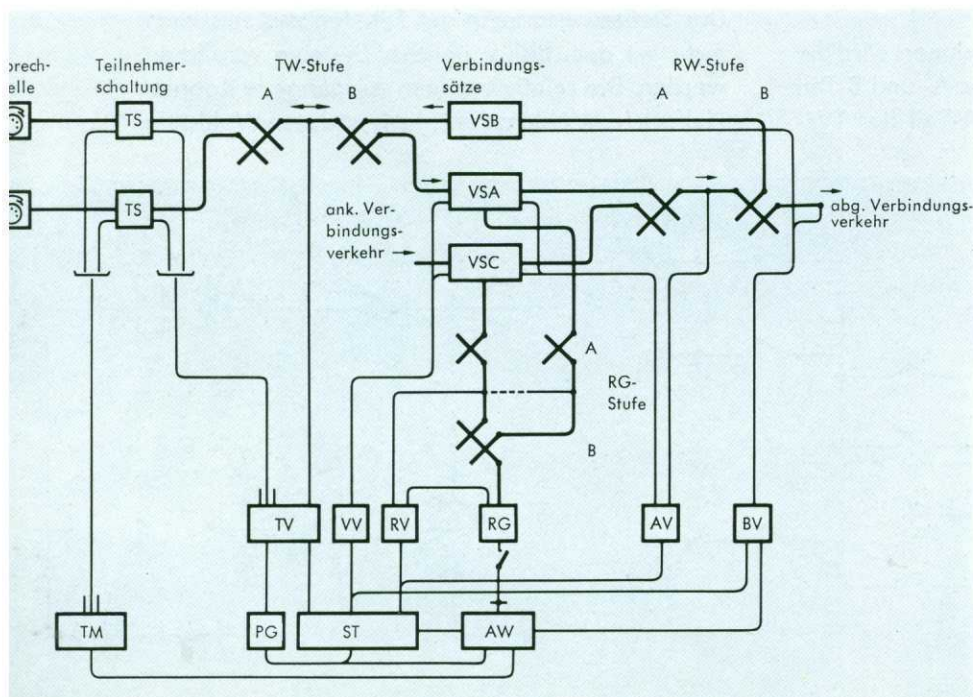
Unter der Voraussetzung, daß ein Steuersatz bei einer Belegungszeit von 40 ms pro Durchschaltung nur mit ca. 0,4 Erlang in der Hauptverkehrsstunde belastet werden darf – um unzulässige Wartezeiten zu vermeiden –, kann durchschnittlich alle 100 ms eine Verbindung aufgebaut werden. Berechnet auf eine Stunde 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-



- AV Verbinder für RW-Stufe A-Teil
- AW Auswerter
- BV Verbinder für RW-Stufe B-Teil
- PG Programmgeber
- RG Register
- RG-Stufe Registerwahlstufe
- RV Registerverbinder
- RW-Stufe Richtungswahlstufe
- ST Steuersatz
- TM Teilnehmermakierer
- TS Teilnehmerschaltung
- TV Teilnehmerverbinder
- TW-Stufe Teilnehmerwahlstufe
- VV Verbindungssatzverbinder

BILD 9

Prinzipschema des FSK-Amtssystems

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 Relaisteil 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 Ummwegmöglichkeit 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 Verbinden 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 Zwischenleitungsband 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 Leitungsband (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 **Programmgeber** (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-Amtssystems 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;

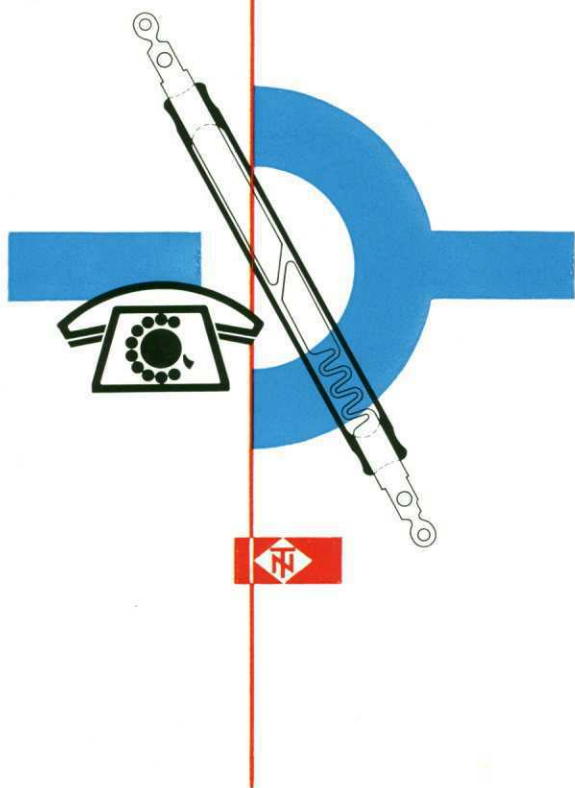
größere Gesamtbetriebszeit auf Grund der höheren zu erwartenden Lebensdauer der einzelnen Bauelemente;

günstigere Betriebsbedingungen auf Grund der beschriebenen besonderen Leistungsmerkmale des FSK-Amtssystems.



BILD 10

Labora Aufbau des
FSK-Amtssystems



TN-Nebenstellentechnik – immer aktuell

von Hans-Otto Kullmann

DK 621.395.25

Nebenstellen-Zentralen der mittleren Baustufen* wird von jeher im Hause Telefonbau und Normalzeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bereits im Jahre 1929 entwickelte TN die erste Universal-Zentrale mit den noch heute gültigen grundsätzlichen Merkmalen einer Nebenstellen-Zentrale und führte 1951 mittlere Nebenstellen-Zentralen in Schrankbauweise ein. Einen weiteren Fortschritt brachte dann der 1956 eingeführte Vermittlungsapparat mit Leuchttastenzuteilung. Dabei ist es immer das Bestreben von TN, dem letzten Stand der Technik entsprechende Fernsprech-Zentralen zu liefern und nur dann technische Neuerungen einzuführen, wenn dem Benutzer dadurch echte Vorteile hinsichtlich der Benutzung und Betriebssicherheit geboten werden. Nunmehr hat TN einen weiteren entscheidenden Schritt getan, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der Nebenstellen-Zentralen noch mehr zu steigern und damit die Zentralen für den Benutzer noch wertvoller zu machen.

Steckbare Baugruppen

vereinfachen und beschleunigen die Arbeiten für Aufbau und Wartung der Nebenstellen-Zentralen an ihrem Aufstellungsort.

Prüfadapter zwischen den Steckverbindungen oder der Austausch der steckbaren Baugruppen sind für rasche Funktionsprüfungen vorteilhaft. TN verbindet deshalb in den Nebenstellen-Zentralen der mittleren Baustufen die Innenverbindungssätze, die Amtsverbindungssätze und die für Erweiterungen vorgesehene Anzahl von Teilnehmersätzen über Stecker mit den Stromkreisen der Zentralen. Auch der Vermittlungsapparat ist über Stecker an der Zentrale angeschlossen.

Zuverlässige Bauelemente

garantieren eine hohe Betriebssicherheit über einen langen Zeitraum. In den Leuchttasten-Universal-Zentralen der mittleren Baustufen werden von TN entwickelte Bauelemente, das Ovalrelais 461 sowie Dreh- und Hebdrehwähler mit Wälzankerantrieb eingesetzt. Durch die im Laufe der Jahre durchgeführte Weiterentwicklung und Verbesserung sind diese Bauelemente so zuverlässig geworden, daß es für normale Einsatzbedingungen nicht gerechtfertigt erscheint, die darauf aufgebaute, preisgünstige und betriebssichere Technik zugunsten neuer Bauelemente aus dem Lieferprogramm zu nehmen.

Die zunehmende Verunreinigung der Atmosphäre durch Staub und korrodierende Gase hat insbesondere im Bereich von Großstädten dazu geführt, daß durch die unter bestimmten äußeren Einflüssen an den Kontakten auftretenden Oxydationserscheinungen in den Sprechstromkreisen von Fernsprech-Zentralen zu Störungen führen können. TN hat sich mit diesen Problemen eingehend beschäftigt und kam zu dem Ergebnis, daß nur ein luftdicht abgeschlossener Kontakt eine einwandfreie Funktion unter allen Umgebungseinflüssen garantieren kann. Diese Forderung wird von einem in U. S. A. entwickelten Schutzrohrkontakt, der unter dem Namen Reed-Kontakt bekannt wurde, erfüllt. Aus einer bei TN durchgeführten Weiterentwicklung dieses Kontaktes entstand der TN-Flach-Schutz-Kontakt – FSK – (Bild 1), der durch seinen flachen Querschnitt für den Aufbau raumsparender Relais hervorragend geeignet ist. FSK-Relais (Bild 2) werden durch das

* Baustufe II A für max. 2 Amtsverbindungssätze, 2 Innenverbindungssätze und 10 Nebenstellen bis Baustufe II G für max. 10 Amtsverbindungssätze, 12 Innenverbindungssätze und 100 Nebenstellen.

in der Spule erzeugte elektromagnetische Feld betätigt und enthalten keine beweglichen Teile, die von außen zugänglich sind.

Um entsprechend den Anforderungen und den jeweiligen Umgebungseinflüssen eine stets optimale, dabei aber auch preisgünstige Technik anbieten zu können, hat TN nunmehr zwei in der Technik unterschiedliche Ausführungen der Nebenstellen-Zentralen mittlerer Baustufen in das Lieferprogramm aufgenommen:

Leuchttasten-Universal-Zentralen mit Dreh- und Hebdrehwählern und

Leuchttasten-Universal-Zentralen mit FSK-Koppel-feldern und ausschließlicher Verwendung von FSK-Relais in den Sprechstromkreisen.

In beiden Zentralentypen wird für Schaltfunktionen das Ovalrelais 461 verwendet. Für besonders häufig betätigte Relais, z. B. Impulsrelais, wird das Ovalrelais 462 (Bild 3) eingesetzt, das für eine Schalthäufigkeit von mehr als 100 Millionen Betätigungen ausgelegt ist.

Die neue Leuchttasten-Universal-Zentrale mit Dreh- oder Hebdrehwählern und steckbaren Baugruppen

Diese Zentrale (Bild 4) ist ein eindrucksvolles Beispiel der kontinuierlichen Weiterentwicklung bewährter TN-Nebenstellen-Zentralen. Die bekannten Leistungsmerkmale der TN-Leuchttasten-Universal-Zentrale wurden beibehalten, jedoch folgende technische Neuerungen eingeführt:

Die zum nachträglichen Einbau vorgesehenen Teilnehmersätze, die Innen- und Amtsverbindungs-sätze bestehen aus steckbaren Baugruppen; der Vermittlungsapparat ist über Steckverbindungen mit der Zentrale verbunden.

Als Stecker dienen robuste 20- und 30polige Normstecker, die sich bezüglich der Güte ihrer Kontaktstellen in der Amts-, Nebenstellen- und Telex-technik seit vielen Jahren bewährt haben. Mehrere dieser Stecker – in einem gemeinsam gesteckten Montagerahmen zusammengefaßt – (Bild 5) erlauben Steckverbindungen mit der jeweils erforder-

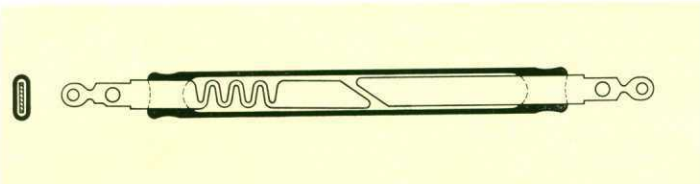


BILD 1 TN-Flach-Schutz-Kontakt

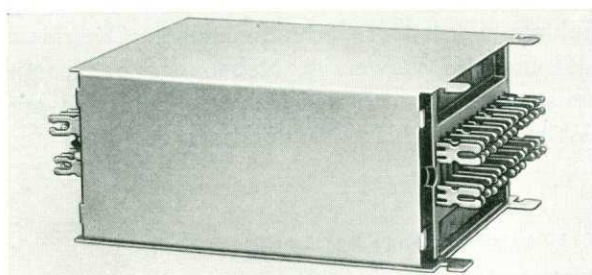


BILD 2 Vielkontakt-FSK-Relais

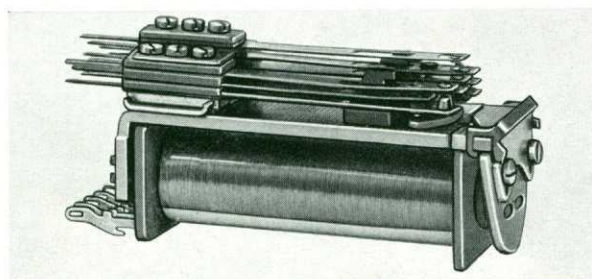
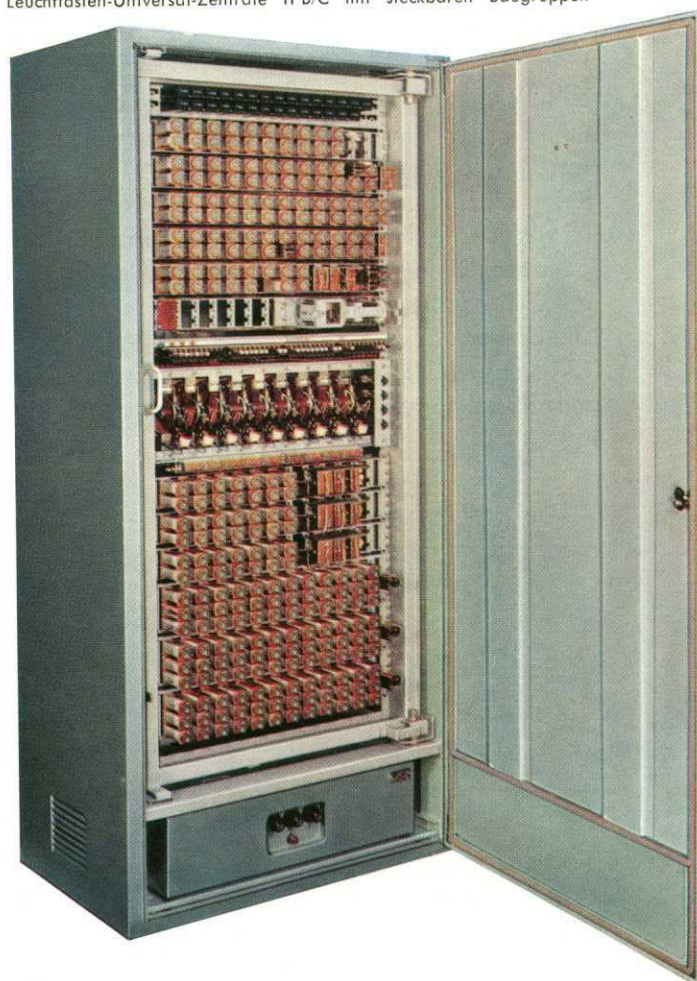


BILD 3 Ovalrelais 462

BILD 4
Leuchttasten-Universal-Zentrale II B/C mit steckbaren Baugruppen



lichen Polzahl. Durch eine Schwenkbewegung wird erreicht, daß die Kontaktstifte nacheinander in die Kontaktfedern eingreifen. Auf diese Weise bedarf das Stecken der vielpoligen Verbindungen nur eines geringen, gleichmäßigen Kraftaufwandes.

Eine teilelektronische Signalmaschine (Bild 6) vermeidet schleifende Kontaktgabe im Motor- und Hörtonstromkreis und liefert gleichmäßige, von Belastungsschwankungen unabhängige Höröne. Der Rufstrom wird dem eingebauten Netzspeisegerät entnommen. Bei Batteriebetrieb liefert ein elektronischer Generator den Rufstrom.

Das Stahlschrankgehäuse der Zentrale wurde konstruktiv überarbeitet, wobei insbesondere gute Zugänglichkeit für eine rationelle Montage und Wartung sowie transportgerechte Abmessungen – auch für die Benutzung von Aufzügen – bestimmend waren. TN bietet damit eine ausgereifte, unter normalen Einsatzbedingungen höchsten Anforderungen gerecht werdende moderne Technik, welche die immer mehr in den Vordergrund tretende Forderung nach rationellem Service in besonderem Maße erfüllt.

Die neue Leuchttasten-Universal-Zentrale mit FSK-Koppelfeldern und steckbaren Baugruppen

Soll die Qualität des Sprechstromkreises auch unter ungünstigen Umgebungseinflüssen gewährleistet werden, so ist es notwendig, überall dort FSK-Relais einzusetzen, wo Sprechstromkreise geschaltet werden, damit kein durch Staub, atmosphärische oder chemische Einwirkungen veränderter Kontakt die Güte des Sprechstromkreises vermindern kann. Die Universal-Zentralen der mittleren Baustufe mit FSK-Koppelfeldern haben deshalb ausschließlich mit FSK-Relais geschaltete Sprechstromkreise (Bild 7),

wodurch Betriebssicherheit und Übertragungsgüte entscheidend verbessert werden.

Über schnell schaltende FSK-Koppelfelder aus FSK-Vielkontaktrelais (Bild 8) werden die Teilnehmerleitungen an die Verbindungssätze geschaltet. Am Beispiel eines Innenverbindungssatzes wird im Bild 9 gezeigt, wie innerhalb eines Koppelfeldes über eines von fünf Auswahl-FSK-Relais (A 1) und eines von n Vielkontakt-FSK-Relais (V 1) ein Sprechstromkreis zu einem Teilnehmer (31) durchgeschaltet wird. Das jeweils zu betätigende Auswahl- und Vielkontaktrelais wird dazu vom zugehörigen Verbindungssatz entsprechend der dort aufgenommenen Wahlinformation gekennzeichnet.

Die Sprechstromkreise führen aber auch über die Verbindungssätze und die Teilnehmerschaltungen bis zum Teilnehmerapparat. Die schaltungstechnische Auslegung der Stromkreise in der Zentrale wurde jedoch so getroffen, daß die Sprechstromkreise ausschließlich in den FSK-Koppelfeldern und in den Verbindungssätzen über Flach-Schutz-Kontakte geschaltet werden. Die den Sprechstromkreis schaltenden FSK-Relais in den Verbindungssätzen sind jeweils auf einer mit gedruckter Schaltung versehenen Montageplatte innerhalb der rückwärtigen, klappbaren Montagewand angeordnet (Bild 10). Das Blockschaltbild einer Leuchttasten-Universal-Zentrale mit FSK-Koppelfeld zeigt im Bild 11 am Beispiel einiger durchgeschalteter Verbindungen, wie die Sprechstromkreise über die beteiligten FSK-Koppelfelder geführt werden.

Auch in den Universal-Zentralen mit FSK-Koppelfeldern werden für Schaltfunktionen Ovalrelais 461 und 462 verwendet. Neben den bekannten Leistungsmerkmalen der Universal-Zentralen mit Wählern sind hier der steckbare Anschluß der

BILD 5 Mehrfachstecker im gemeinsamen Montagerahmen

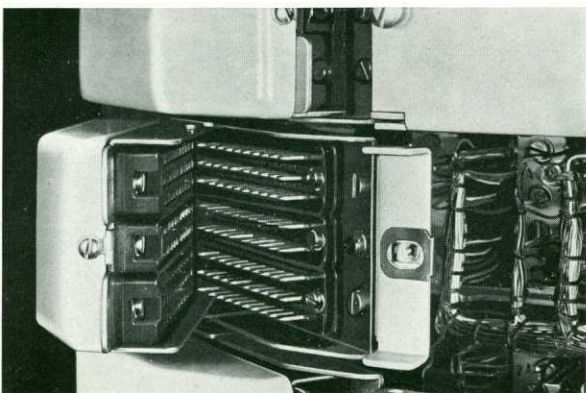
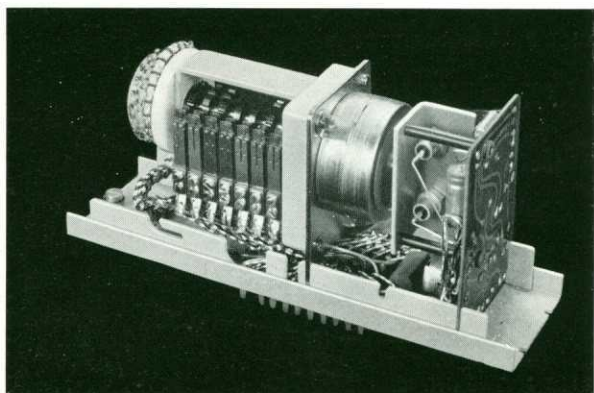


BILD 6 Teilelektronische Signalmaschine



Innenverbindungssätze, Amtsverbindungssätze, zum nachträglichen Einbau vorgesehene Teilnehmersätze, FSK-Koppelfeldreihen sowie der Vermittlungsapparat hervorzuheben. Die Universal-Zentralen mit FSK-Koppelfeldern sind ebenfalls mit einer teielektronischen Signalmaschine ausgestattet.

Besonders vorteilhaft für das Warten und Erweitern ist die einheitliche schaltungsmäßige und konstruktive Ausführung der steckbaren Baugruppen für alle Zentralen der mittleren Baustufen.

Die Stahlschrankgehäuse sind in Ausführung und Abmessungen denen der Universal-Zentralen mit Wählern angeglichen.

Leuchttasten-Universal-Zentralen mit FSK-Koppelfeld und Tastenwahl im Internverkehr

Die Universal-Zentralen mit FSK-Koppelfeld haben

den besonderen Vorzug, durch Austausch der steckbaren Innenverbindungssätze und der Teilnehmerapparate dem Teilnehmer die Tastenwahl im Internverkehr zu ermöglichen. Die Teilnehmer wählen dann im Internverkehr mit Wähltasten, im abgehenden Amtsverkehr jedoch mit dem Nummernschalter.

Der TN-Tischapparat E 2 erhält außer dem Nummernschalter und der Erdtaste noch 10 Wähltasten (Bild 12). Der durch die Tastenwahl ermöglichte schnellere Verbindungsaufbau kommt bei dieser Lösung der Mehrzahl aller geführten Gespräche zugute, weil in der Regel 60 bis 80% aller Gespräche Interngespräche sind. Im abgehenden Amtsverkehr können wie bisher die im Zuge des Verbindungsaufbaues bei „Gassen- oder Teilnehmerbesetzt“ anfallenden Höröne wahrgenommen und damit eine erfolglose Weiterwahl oft schon nach

BILD 8

Ausschnitt aus dem FSK-Koppelfeld

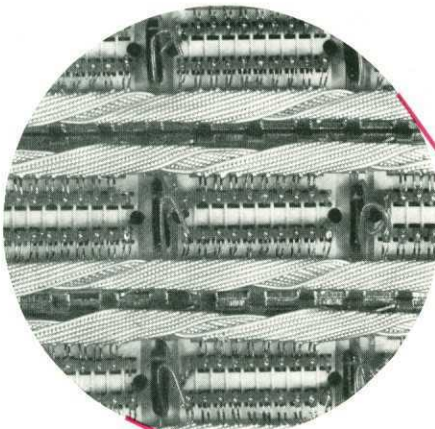


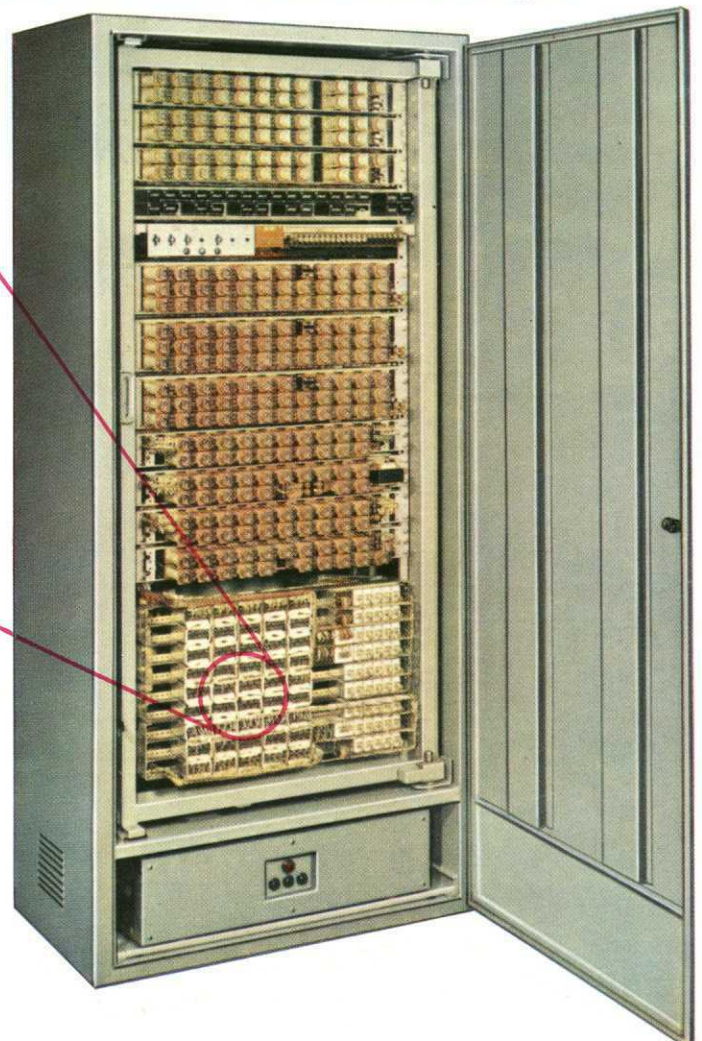
BILD 7a

Vermittlungsapparat II B/C mit Leuchttasten-Zuteilung



BILD 7

Wählerlose Leuchttasten-Universal-Zentrale II B/C mit FSK-Koppelfeld



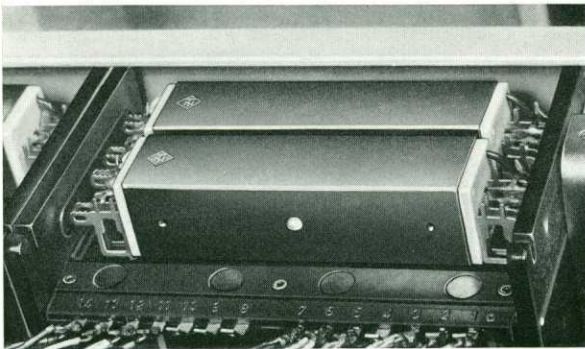
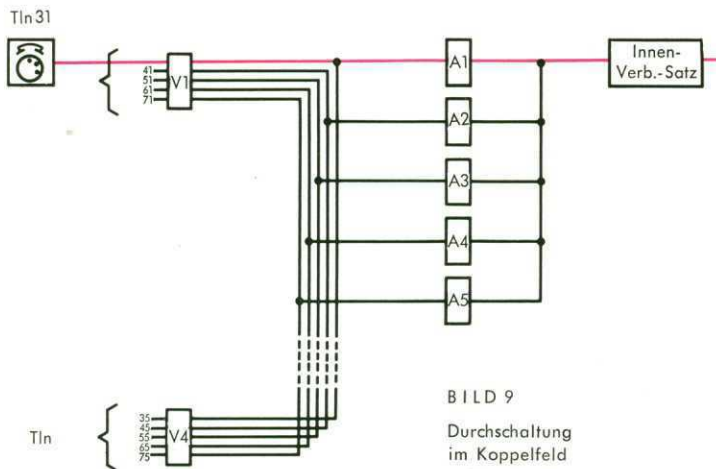
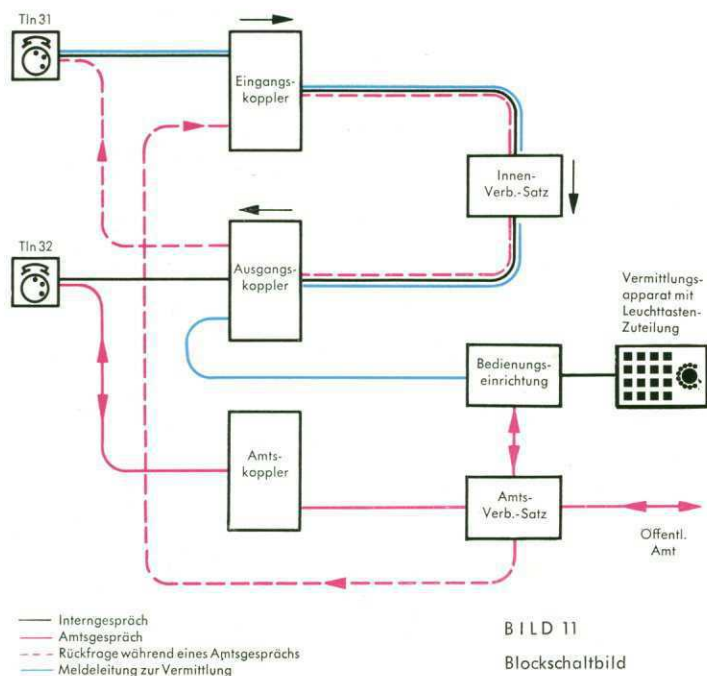


BILD 10 Zweikontakt-FSK-Relais in dem Verbindungssatz



Wahl von nur einer oder weniger Ziffern vermieden werden.

Das von TN verwendete Tastenwahlverfahren benutzt den in der Zentrale vorhandenen Rufwechselstrom für die Übertragung der Wahlinformation, die – mit 10 Wähltasten als gepolte und durch Richtleiter gewonnene Impulse – codiert auf die Sprechadern gegeben wird. Die Wahlinformation wird mit FSK-Relais im Innenverbindingssatz aufgenommen, gespeichert und für die Steuerung der FSK-Koppelfelder ausgewertet.

Diese FSK-Relais im Innenverbindingssatz werden auch für die Aufnahme der Wahlinformation im Rückfrageverkehr benutzt.

TN bietet mit den Leuchttasten-Universal-Zentralen mit FSK-Koppelfeld eine Technik, die in Ausführung und Vielseitigkeit höchsten Ansprüchen gerecht wird. Die schnelle Durchschaltung der FSK-Koppelfelder beim Verbindungsaufbau kommt besonders in den Universal-Zentralen mit Tastenwahl voll zur Geltung. Flach-Schutz-Kontakte im gesamten Sprechstromkreis garantieren auch in verunreinigter Atmosphäre höchste Übertragungsgüte. Bewährte, in servicegerechten Baugruppen eingesetzte Bauelemente gewährleisten ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.

BILD 12

Tischapparat mit 10 Wähltasten, Erdtaste und Nummernschalter



Die fernmeldetechnischen Anlagen in der Stadthalle Oberhausen

von Werner Bergt

DK (654.1 + 654.9) : 792.071.1 (43-2.333)

Aus Anlaß ihres hundertjährigen Bestehens hat die Stadt Oberhausen, die Wiege der Ruhrindustrie, ihre neuerbaute Stadthalle in Betrieb genommen. Dieses außergewöhnliche Bauwerk sollte der aufstrebenden Industrie-Großstadt ein kulturelles Zentrum bieten, das gleichermaßen Theater und Konzerten, geselligen Veranstaltungen der Vereine und Verbände als auch der Industrie und Wirtschaft als Tagungsort dienen kann.

Die Stadthalle, am nördlichen Rand einer großen Grünanlage gelegen, wurde nach den Entwürfen der Architekten Heido Stumpf und Peter Voigtländer gebaut (Bild 1). Als Lösung der Aufgabe, ein Mehrzweckgebäude zu schaffen, in dem verschiedene Veranstaltungen zur gleichen Zeit ablaufen können, wählten die Architekten drei verschieden große Säle in Sechseckform. Der große Festsaal mit ca. 1600 Sitzplätzen (Bild 2) ist mit einer fahrbaren Bühne von 250 qm Gesamtfläche ausgestattet. Ein kleiner Saal in der Mitte des Gebäudes bietet 400 Personen Platz. Das Auditorium mit 280 Plätzen kann ebenso als Vortragssaal wie auch als Kammertheater benutzt werden. Um diese drei Haupträume gruppieren sich ein Gesellschaftszimmer für 40 Personen, ein Restaurationsbetrieb, drei Kegelbahnen, die Wandelhalle mit den Foyer-

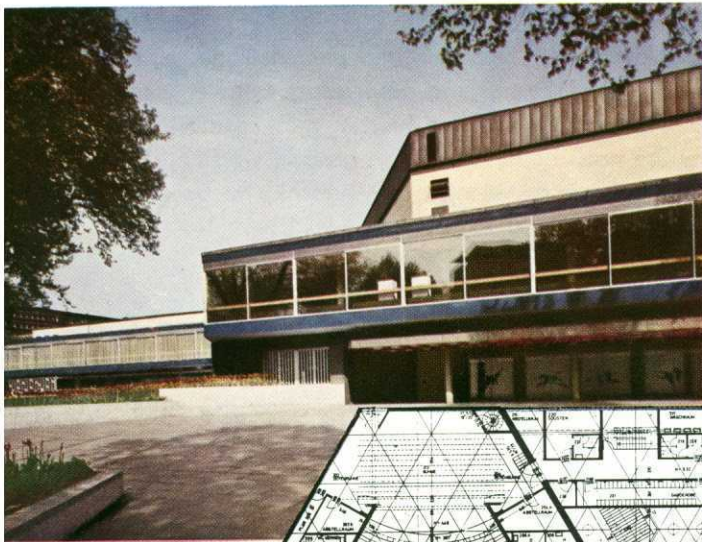


BILD 1

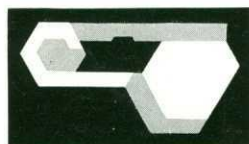
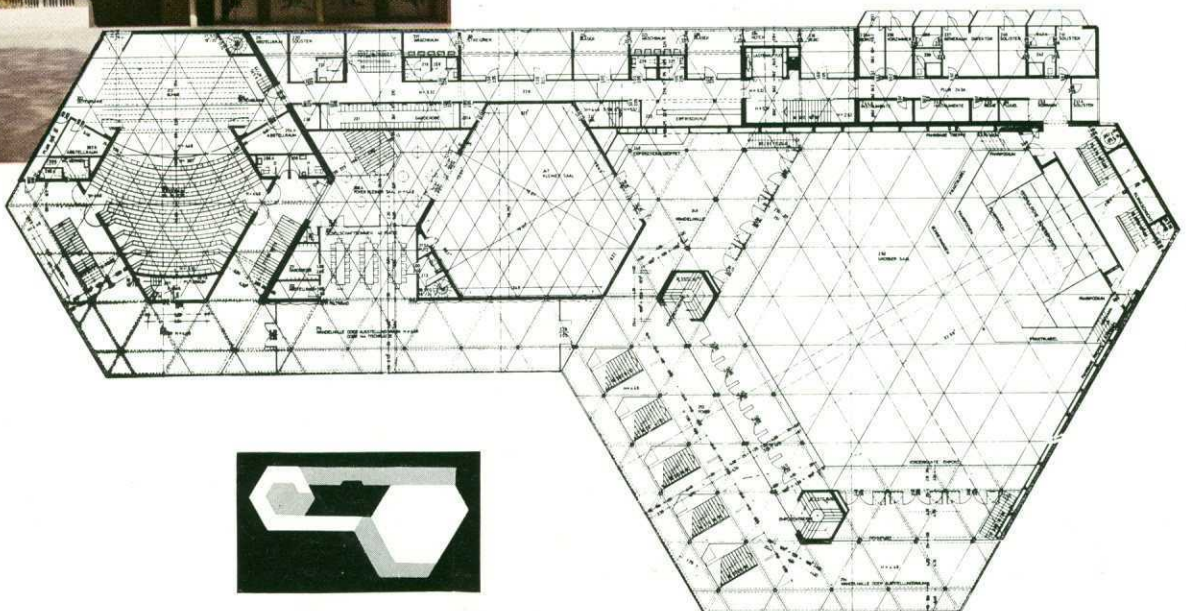




BILD 2 Großer Festsaal
mit fahrbarer Bühne

flächen zu den jeweiligen Sälen, Solistenräume, Künstlergarderoben und Büroräume der Verwaltung. Der sechseckige Grundriß der Säle gestattet, wie schon die Bienenwabe lehrt, die günstigste Ausnutzung der Flächen. Das Sechseck als Grundform wiederholt sich im gesamten Bauwerk und gibt ihm ein eigenes Gepräge.

Ein reibungsloser Ablauf der Veranstaltungen in der Stadthalle ist nur mit den besten fernmelde-

technischen Mitteln zu steuern. Die technischen Einrichtungen waren so abzustimmen, daß sowohl in allen drei Sälen getrennte Veranstaltungen stattfinden als auch alle Säle und Nebenräume durch akustische Übertragung gemeinsam benutzt werden können. Vorbilder hierfür gab es nicht. Es mußte nach neuen Lösungen gesucht werden, die ein Optimum an technischen Möglichkeiten bei vertretbarem Aufwand zulassen.



BILD 3 Fernsprechzentrale

Fernsprechanlagen

Für den Fernspreverkehr wurden zwei getrennte Anlagen vorgesehen:

für den Bereich der städtischen Verwaltung und des Veranstaltungsbetriebes

eine Leuchttasten-Universal-Zentrale der Baustufe II G, ausgebaut für 5 Amtsleitungen, 80 Nebenstellen und 8 Innenverbindungen (Bild 3) und

für den Bereich des Gaststättenbetriebes eine Leuchttasten-Universal-Zentrale der Baustufe II B/C im Ausbau für 2 Amtsleitungen, 25 Nebenstellen und 3 Innenverbindungen.

Zwischen den beiden Anlagen bestehen Querverbindungen für automatischen, doppelt gerichteten Hausverkehr und die Überweisung von Amtsverbindungen in beiden Richtungen. In gleicher Weise ist die Betriebszentrale der Stadthalle mit der Fernsprechzentrale der Stadtverwaltung Oberhausen verbunden, jedoch nur für reinen Hausverkehr. Dabei ist schaltungstechnisch sichergestellt, daß die Vorschriften der Bundespost zur Verhinderung der Anschaltung von Dritten eingehalten werden.

Beide Zentralen der Stadthalle enthalten die bei Anlagen dieser Größenordnung üblichen Ergänzungseinrichtungen wie Nachtvermittlung beim Hausmeister, Kettengesprächseinrichtung und Sperrmitlaufwerke. Diese verhindern, daß von den Nebenstellen Verbindungen im Selbstwählferndienst und mit den Fernsprechsonderdiensten der Bundespost (Uhrzeit, Wettervoraussage, Toto usw.) hergestellt werden können. Desgleichen wird verhindert, daß Nebenstellen der Gaststättenanlage Nebenstellen des Rathauses erreichen oder umgekehrt. Zur Erfassung der Gesprächsgebühren sind den Nebenstellen Summenzähler zugeordnet. Für die Ermittlung der anfallenden Gebühren einzelner Gespräche können bei der Vermittlung Rückstellzähler eingeschaltet werden.

Bei Ausfall des Starkstromnetzes übernimmt für jede Anlage getrennt eine Akkumulatorenbatterie die Stromversorgung.

Fernsprechanlage für die Presse

Bei Großveranstaltungen beansprucht der Aufbau und die Abwicklung der Presseferngespräche die Vermittlung der Betriebszentrale in einem nicht tragbaren Umfang. Um dem zu begegnen, ist in einem besonderen Raum eine Pressevermittlung eingerichtet worden. Dort werden die Gespräche angemeldet, von der Vermittlungsperson auf einer

der vier Amtsleitungen aufgebaut und dann wahlweise einer der vier im Nebenraum befindlichen Fernsprechzellen zugeteilt.

Hausfernsprechanlagen

Zur Verständigung des Personals an den Speisenaufzügen sind mehrere Rapidofon-Anlagen eingesetzt, die unabhängig voneinander arbeiten.

Uhrenanlage

Das ganze Gebäude wird von einer Hauptuhr mit einheitlicher Uhrzeit versorgt. Die im Foyer und in anderen, den Besuchern zugänglichen Räumen angebrachten Nebenuhren sind nach Entwürfen der Architekten besonders angefertigt worden (Bild 4). In den Betriebsräumen wurden listenmäßige Typen verwendet.

Feuermeldeanlage

Der Annahme und Weiterleitung von Feuermeldungen dient eine Feuermeldezentrale, die nach dem Stromschwächungsprinzip arbeitet. Die Anlage wurde in Zusammenarbeit mit der Berufsfeuerwehr der Stadt Oberhausen projektiert und

BILD 4 Flur mit doppelseitiger Nebenuhr



entspricht in allen Punkten den VDE-Bestimmungen 0800 für Anlagen der Klasse C zum Schutze von Leben und Sachwerten. Die im Pförtnerraum untergebrachte Zentrale ist für 15 Schleifenleitungen eingerichtet und mit einer Hauptmelderauslöseeinrichtung versehen, die einlaufende Meldungen über einen Hauptmelder zur Berufsfeuerwehr weitergibt. Der Pförtner kann die eintreffende Feuerwehr sofort über den Brandort informieren. Insgesamt sind 20 Feuernebenmelder für Handbetätigung und in den gefährdeten Räumen 46 Wärmemelder angeschlossen.

Wächterkontrollanlage

Das weitläufige Gebäude mit seinen zahlreichen Räumen und wertvollen Einrichtungen muß außerhalb der Betriebszeit zuverlässig bewacht werden. Um den Einsatz der Wächter zu kontrollieren und sie gegen Überfälle zu schützen, sind im Gebäude 15 Wächterkontrollmelder verteilt, die von den Wächtern mit einem Schlüssel betätigt werden müssen. Ein Banddrucker in der Zentrale, dessen Kalenderwerk von der Hauptuhr gesteuert wird, registriert jede Meldung mit Meldestelle, Datum

und Uhrzeit. Zum Schutz der Wächter wird ein Alarm ausgelöst, wenn die festgesetzte Zeit zwischen zwei Kontrollmeldungen überschritten wird. Es ist dann anzunehmen, daß dem Wächter auf seinem Rundgang etwas zugestoßen ist. Da sein letzter Meldeort in der Zentrale bekannt ist, können sofort Hilfsmaßnahmen ergriffen werden.

Kellner-Rufanlage

Um den in den Sälen bedienenden Kellnern mitzuteilen, daß die bestellten Speisen bereitstehen, werden von der Küchenausgabe Signallampen eingeschaltet. Nur der Kellner kann die ihm zugeordnete Lampe mit einer an der Außenwand der Küchenausgabe angebrachten Abstelltaste löschen.

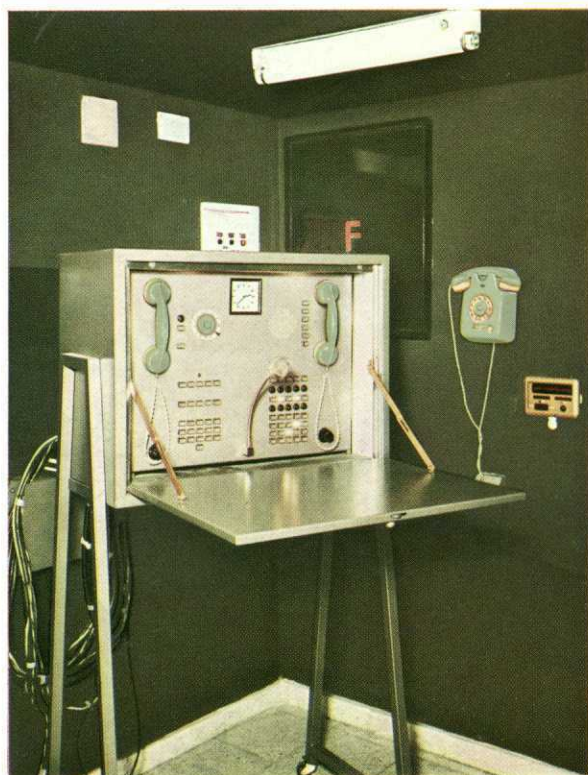
Inspizientenpult

Für alle drei Säle bestehen Einrichtungen, die einem Inspizienten ermöglichen, die bei Bühnen üblichen Signale zu den Künstlern und den Technikern zu geben. Die dafür erforderlichen Steuerungseinrichtungen sind in sogenannten Inspizientenpulten zusammengefaßt. Die Künstler in den Garderoben werden über eine Lautsprecheranlage zum Auftritt gerufen. In jedem Inspizientenpult (Bild 5) befindet sich ein Mikrophon. Durch Niederdrücken einer der den Künstlergarderoben zugeordneten Tasten wird der Mikrophonverstärker auf den Lautsprecher der Garderobe geschaltet. Die Anlage arbeitet in Pflichtrufschialtung, d. h., die Durchsage ertönt immer in voller Lautstärke unabhängig von der Einstellung des Lautstärkereglers. In der gleichen Weise können Durchsagen zu den Bühnenarbeitern und Technikern gegeben werden.

Darüber hinaus können zu den Künstlergarderoben Signale durch Lichtruf gegeben werden (Bild 6). Der Inspizient drückt zu diesem Zweck die der gewünschten Künstlergarderobe zugeordnete nicht sperrende Leuchttaste. Damit wird in der Künstlergarderobe eine Signallampe eingeschaltet. An der Farbe dieser Lampen ist zu erkennen, aus welchem Saal der Ruf kommt. Der gerufene Künstler kann durch Drücken einer Quittungstaste die Ruf Lampe löschen und damit dem Inspizienten mitteilen, daß der Ruf befolgt wird.

Außerdem sind im Inspizientenpult eingebaut: Leuchttasten für die Vorhangsteuerung, zur Auslösung des Pausengongs und der Pausensignalmaschine, ferner eine Nebenuhr, eine Konferenzfernsprechanlage zur Verständigung der Inspizienten untereinander und mit den Beleuchtern und

BILD 5 Inspizientenpult



Tonmeistern und schließlich eine Wechselsprechanlage für die Sprechverständigung zwischen dem Inspizienten und den fünf wichtigsten technischen Mitarbeitern.

Im Fernsprech-Nebenstellenapparat wird bei Veranstaltungen zur Vermeidung von Störgeräuschen der Anrufwecker abgeschaltet und durch eine flackernde Signallampe ersetzt.

Elektroakustische Anlagen

Für die Aufnahme von Sprache und Musik und deren Übertragung auf die verschiedenen Räume der Stadthalle sind in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Philips G. m. b. H. umfangreiche elektroakustische Anlagen eingebaut worden.

Verstärkerzentralen

Jeder der drei Säle besitzt seine eigene Verstärkerzentrale. Die Zentralen gleichen sich im Aufbau und in der Bedienung (Bild 7). Sie arbeiten unabhängig voneinander, sind jedoch zum wechselseitigen Programmaustausch durch Ringleitungen miteinander und mit den Übertragungsanlagen des Restaurants und des Gesellschaftszimmers verbunden. Sie enthalten Regietische mit den erforderlichen Flachbahnreglern in Studioausführung, Hoch- und Tiefton-Entzerrer, Aussteuerungsmeßgeräte und mit Transistoren bestückte Kassetten-Einschubverstärker. Außerdem ist jede Verstärkerzentrale mit vier Endverstärkern für naturgetreue Wiedergabe mit einer Ausgangsleistung von je 60 Watt ausgerüstet. Die Anzahl der Mikrophone und Tonträgerkanäle sowie der Lautsprecheranschlüsse ist den Erfordernissen jedes Saales angepaßt. Neben leitungsgebundenen Mikrophonen werden noch drahtlos arbeitende eingesetzt. Hinter jeder Verstärkerzentrale befindet sich ein Schaltraum mit großem Rangierverteiler.

Übertragungsanlagen

Der Lautsprecher in den Künstlergarderober kann wahlweise auf eines der drei in den Sälen laufenden Programme geschaltet werden. Über die vierte Schalterstellung wird ein Tongenerator in Betrieb gesetzt, der zum Stimmen der Musikinstrumente den Kammerton „a“ = 440 Hz auf den Lautsprecher gibt.

Der große Saal wird von drei 15zelligen Trichterlautsprechern beschallt, die oberhalb der vorderen Bühne unter der Decke angebracht sind. Diese Anordnung läßt den akustischen Eindruck mit den Vorgängen auf der Bühne übereinstimmen. Bei Musik-

wiedergabe werden zusätzlich Tieftonlautsprecher an den Seiten in Betrieb genommen. In Verbindung mit der eingebauten Kino-Vorführanlage können weiterhin drei fahrbare Tieftonboxen hinter der Bildwand aufgestellt und gemeinsam mit den drei Trichterlautsprechern für die Wiedergabe 4kanaliger Tonaufzeichnungen eingesetzt werden.

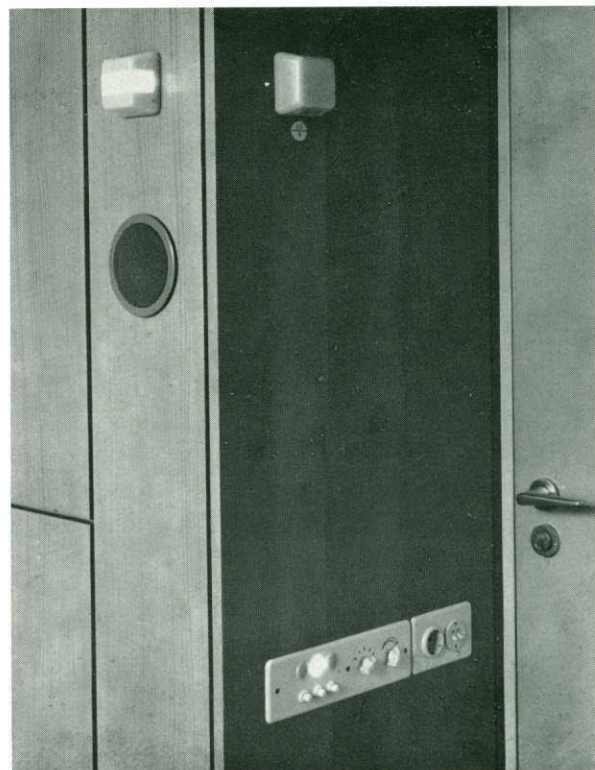
In ähnlicher Weise wie beim großen Saal wird das Auditorium beschallt. Beide Säle sind für stereophonische Wiedergabe eingerichtet. Im Restaurant ist die Wiedergabe von Schallplatten, Tonbandaufzeichnungen und Rundfunksendungen oder eines der drei Saalprogramme möglich.

Die Lautsprecher in den Garderoben und Foyers übertragen wahlweise eine der Darbietungen aus den drei Sälen. Sie stehen jedoch mit Vorrang für Durchsagen von der Fernsprechzentrale zur Verfügung. Von dort aus können über 30 Ruftasten einzelne Gruppen getrennt angesprochen werden. Wahlweise kann auch ein Sammelruf durchgegeben werden (Bild 3).

Dolmetscheranlage

Der große Saal ist mit einer drahtlos arbeitenden

BILD 6 Lichtrufsignale und Lautsprecher in einer Künstlergarderobe



Simultan-Dolmetscheranlage für 6 Sprachen ausgerüstet. Die Dolmetscherkammern liegen neben dem Regieraum an der Rückseite des Saales mit Sicht auf die Bühne. Die von den Dolmetschern über Kopfhörer gehörten Vorträge werden übersetzt und auf ein Mikrophon gesprochen, das in einer Hochfrequenzsendezentrale eine von sechs Tonträgerfrequenzen moduliert. Im Parkett und auf den Emporen sind Induktionsschleifen ausgelegt, die von der Sendezentrale mit den modulierten Tonträgerfrequenzen gespeist werden. Die Besucher erhalten einen Transistorempfänger mit Kopfhörer und können mit einem 6stufigen Schalter die gewünschte Sprache auswählen. Wenn der große Saal nicht ausreicht, kann je eine Sprache auf die Übertragungsanlage des kleinen Saales und des Auditoriums geschaltet werden.

Übertragungsanlage für Schwerhörige

In allen drei Sälen ist je eine Induktionsschleife ausgelegt, die mit dem verstärkten Programm des Saales gespeist wird. Schwerhörige können sich mit ihrem Hörgerät, sofern es mit einer Induktionsschleife ausgerüstet ist, auf diese Übertragungs-

anlage aufschalten und ohne Störgeräusche die Darbietung hören.

Pausensignalanlage

Die sonst in Theatern und Saalbauten üblichen Ankündigungen des Pausenendes durch Gong oder Klingelzeichen mußte bei diesem Bauvorhaben ergänzt werden, weil in allen drei Sälen getrennte Veranstaltungen laufen können, deren Pausenzeiten sich überschneiden. Für jeden Saal ist ein Tonbandgerät vorgesehen, das mit einer endlosen Tonbandschleife über die Lautsprecher in den Garderoben und Foyers nach einem Gongzeichen die Besucher auffordert, in den Saal zurückzukehren.

Personensuchanlage

Um einzelne Personen auch in Räumen ohne Fernsprechananschluß und im Freien zu erreichen, wurde eine drahtlose Personensuchanlage eingerichtet. Der von der Fernsprechzentrale aus ausgelöste Ruf kann nur von dem jeweils Angerufenen bis zu 1,5 km im Umkreis gehört werden.

Funk- und Fernsehanlagen

Dem Empfang des Ton- und Fernseh-Rundfunks dient eine umfangreiche Antennenanlage. Mit zwei Fernsehkameras können Darbietungen aus dem Hause aufgenommen und über eine Verteilerstelle auf die allgemeine Empfangsanlage gegeben werden. Diese Sendungen sind dann an den im Hause verteilten Steckdosen für Fernseh-Rundfunk zu empfangen. Der Wiedergabe der eigenen Fernsehaufnahmen und der Rundfunkfernsehprogramme dient ein Großbildprojektor. Dieses Gerät projiziert auf eine Bildwand von 4,50 m x 6,00 m.

Die vorstehend kurz beschriebenen fernmeldetechnischen Anlagen in der Stadthalle Oberhausen haben sich seit deren Eröffnung in zahlreichen Veranstaltungen bewährt und die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt.

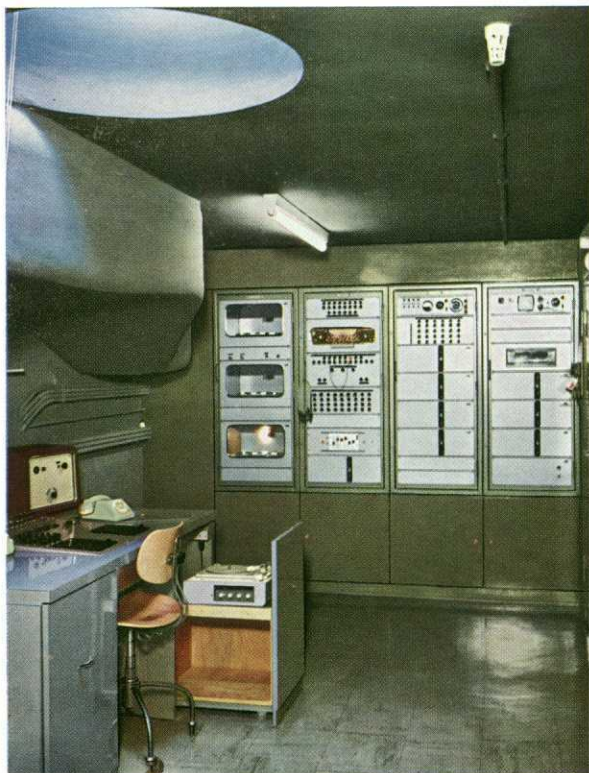
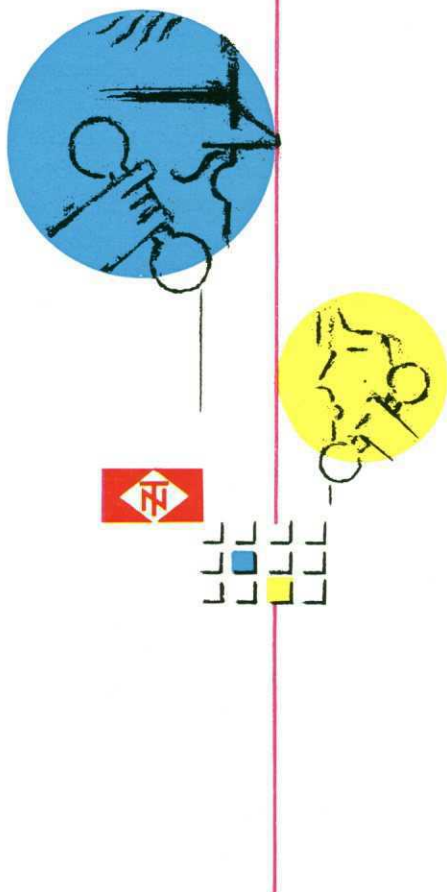


BILD 7 Verstärkerzentrale mit Regietisch



Vorzimmeranlagen im Dienste der Nebenstellen-Teilnehmer mit erhöhten Anforderungen an den Fernsprechverkehr

von Friedel Bopp und Karl Wiedemann

DK 621.395.6 : 65.011.42

1. Vorzimmeranlagen erweitern die Leistungsfähigkeit der Nebenstellenanlage

Leitende Personen und Mitarbeiter mit Vorrangaufgaben in Wirtschaft und Verwaltung stellen an den Fernsprechdienst erhöhte Anforderungen. Ihnen dienen die Vorzimmeranlagen, die stets mit der Nebenstellenanlage zusammenarbeiten. TN hält ein umfangreiches Lieferprogramm für Vorzimmeranlagen bereit, aus dem der zweckmäßige, den besonderen Bedürfnissen des Einzelfalles entsprechende Typ ausgewählt werden kann.

Typenbezeichnung	Zahl der		Zahl der Nebenanschlußleitungen	zur Ergänzung				Sitzzeckenapparat (Chef)
	Chef-sprechstellen	Sekr.- oder Assistenten-Sprechstellen		Schnellruf	Freisprech-einrichtung	Anruf-einrichtung „Klangruf“	Zahlen-geber Zielwahl-einrichtung	
Kleine Vorzimmeranlage	1	1	2	—	—	+	—	—
Große Vorzimmeranlage	1	1	2	+	+	+	+	+
Direktions-Fernsprechanlage 2 Chef – gem. Sekr.-Stelle	2	1	3	⊕	+	+	—	+
Direktions-Fernsprechanlage 2 Chef – gem. Sekr.-Stelle	2	1	3 (4)	⊕	+	+	+	+
Direktions-Fernsprechanlage 1 Chef – 2 Mitarbeiter	1	2	3 (4)	⊕	+	+	+	+
Direktions-Fernsprechanlage 2 Chef – 2 Sekr.-Stellen	2	2	4 (6)	⊕	+	+	+	+

— Ergänzung nicht vorgesehen

+ Ergänzung möglich

⊕ Ergänzung bei serienmäßiger Chef-Sprechstelle stets eingebaut

Sekretärin wird durch Aufleuchten der Lampe in der Chef-Anschlußtaste CA der Gesprächszustand an der Chef-Sprechstelle angezeigt (Bild 3 und 4). Für eine unmittelbare Sprechverbindung zum Vorzimmer drückt der Chef bei aufliegendem Handapparat die Sekretärtaste S. Ist die Sekretärin sprechbereit, so betätigt sie die Cheftaste C, wodurch am Chef-Apparat der Summer ertönt. Der Chef leitet durch Abheben des Handapparates die Verbindung ein.

Sollen Anrufe auf der Chef-Anschlußleitung im Vorzimmer abgefragt werden, so ist der Rufumschalter an der Vorzimmersprechstelle – bei Bedarf auch am Chef-Fernsprecher – entsprechend eingestellt. Die Sekretärin nimmt den Ruf entgegen, indem sie ihren Handapparat abhebt und die Anschaltetaste für die Chefleitung CA kurz drückt. Will sie dieses Gespräch an den Chef weitergeben, so ruft sie zunächst den Chef durch Drücken der Cheftaste C. Hebt der Chef ab, so besteht die interne Verbindung, in der die Sekretärin das Gespräch ankündigt; der rufende Teilnehmer kann dabei nicht mithören. Zur Übergabe des Gesprächs an den Chef legt die Sekretärin lediglich den Handapparat auf. Eine Zuteiltaste erübrigt sich deshalb bei dieser TN-Vorzimmeranlage. In entsprechender Weise kann die Sekretärin ein Gespräch auf ihrer eigenen Anschlußleitung dem Chef zuteilen. Diese Erreichbarkeit des

Chefs über die Sekretärleitung ist dann von Bedeutung, wenn die Nebenstellenvermittlung wegen besetzter Chefleitung ein wichtiges Gespräch für den Chef weitervermitteln will.

Betriebsbeobachtungen an zahlreichen Fernsprechanlagen bei TN-Kunden haben gezeigt, daß es für die flüssige Abwicklung des ankommenden Verkehrs vorteilhaft ist, wenn Anrufe auf der Sekretär-Anschlußleitung auch am Chef-Fernsprecher abgefragt werden können. Hierzu ist nach Abheben des Chef-Handapparates die Sekretär-Anschluß-taste SA kurz zu drücken.

Der Chef kann sich mit der Taste SH in das Gespräch der Sekretärstelle einschalten, um z. B. den Geschäftsablauf zu überwachen. Ist es notwendig, daß er in ein von ihm geführtes wichtiges Gespräch die Sekretärin als Zeugin zuschaltet, so betätigt er die Taste SZ; die Sekretärin erhält dadurch ein Summerzeichen und erkennt am Aufleuchten der Tastenlampe C die Mithöraufforderung; hebt sie nunmehr den Handapparat ab, so wird dies am Chefapparat durch das Leuchten der Tastenlampe SZ angezeigt.

Der Chef kann die Fernsprechvermittlung – sofern die Nebenstellenanlage hierfür eingerichtet ist – durch Betätigen der Taste E bei aufgelegtem Handapparat direkt rufen.

3. Die große Vorzimmeranlage ist ein unerläßliches Hilfsmittel für rationelles Arbeiten der Führungskräfte

Die große Vorzimmeranlage bietet im Vergleich zur kleinen Vorzimmeranlage mehr Sprechwege und erhöhten Bedienungskomfort. Sie kann die Intern tastenwahl für häufig geführte Hausgespräche, Tastenwahl und Zielwahl für Fernwahlverbindungen, Freisprechmöglichkeit und besondere akustische Anrufsignalisierung enthalten. Auch zusätzliche Sprechstellen können angeschlossen werden. Wird der Chefsprechstelle (Bild 5) die Schnellrufeinrichtung [1] zugeordnet, so kann der Chef seine engsten Mitarbeiter auf schnellstem Wege erreichen. Er ist dann nicht auf die normale Sprechwege der Nebenstellenanlage angewiesen und wird in der Zeit des Spitzenverkehrs nicht durch Besetztfälle gehemmt. Die Schnellruf-Tastenwahl erspart ihm auch das Wählen der mehrstelligen Nebenstellenrufnummer; zum Gesprächsaufbau betätigt er lediglich die Schnellruftaste des gewünschten Teilnehmers, ohne zuvor den Handapparat abzuheben (Bild 6 und 7). Erst wenn der

BILD 4
Sekretär-Fernsprecher der kleinen Vorzimmeranlage



Gerufene seinen Handapparat abnimmt, wird der rufende Chef durch das Rückrufsignal zum Sprechen aufgefordert.

Führt der Chef ein Gespräch über seine Anschlußleitung, dann kann er durch Betätigen der betreffenden Schnellruftaste Rückfrage zu seinem Mitarbeiter halten, ohne daß der Teilnehmer auf der Anschlußleitung mithören kann. Durch Drücken der Taste E wird die Rückfrage beendet, und das Gespräch auf der Anschlußleitung kann weitergeführt werden.

Wenn der Chef während eines Gespräches einen Mitarbeiter zum Mithören hinzuschalten will, so verständigt er ihn zunächst im Wege des Rückfragegesprächs und betätigt dann nochmals die betreffende Schnellruftaste. Der Chef kann den Mithörszustand durch Betätigen der Taste E beenden. Es besteht auch die Möglichkeit, den zum Mithören angeschalteten Mitarbeiter mitsprechen zu lassen. Dieses sogenannte Dreiergespräch stellt der Chef her, indem er die Schnellruftaste ein weiteres Mal betätigt. Zu jeder Zeit kann der Chef den Mitarbeiter aus seinem Gespräch heraustrennen, wenn er die Taste E betätigt, oder aber der Mitarbeiter schaltet sich selbst durch Auflegen seines

Handapparates aus dem Gespräch des Chefs aus; der Chef erkennt dies an dem Erlöschen der Lampe in der betreffenden Schnellruftaste.

Während eines Gespräches auf der Chef-Anschlußleitung ist auch Makeln zwischen Anschlußleitung und rückgefragtem Schnellrufteilnehmer möglich. Der Chef ruft hierbei den betreffenden Schnellrufteilnehmer durch Drücken der Schnellruftaste, führt das Rückfragegespräch und schaltet sich dann durch längeres Drücken der Taste E – bis er einen Dauerton hört – zu seiner Anschlußleitung zurück; die Rückfrageverbindung zum Schnellrufteilnehmer wird dabei nicht ausgelöst. Durch Drücken der Schnellruftaste kann sich der Chef wieder zu dem wartenden Mitarbeiter durchschalten; jetzt ist das Gespräch auf dem Nebenanschluß im Wartezustand. Das Wechseln zwischen diesen zwei Verbindungen – Makeln genannt – kann beliebig oft wiederholt werden. Durch kurzes Drücken der Taste E löst der Chef das Gespräch zu seinem Mitarbeiter aus und setzt das Gespräch auf der Anschlußleitung fort.

Stellt der Chef seine Gespräche über das öffentliche Netz häufig selbst her, so erleichtert ihm eine Tastenwahleinrichtung den Verbindungsaufbau.

BILD 5 Chef-Fernsprecher mit 20 Schnellruftasten



Dazu wird der Chef-Fernsprecher mit einer Zahlengebertastatur (Bild 8) ausgestattet. Statt die viestelligen Rufnummern mit dem Nummernschalter auszuwählen, tastet er die Wahlziffern über die zehnstellige Tastatur in die Zahlengeber-einrichtung ein, die hierauf die Wahlimpuls-folgen in optimaler Form und Zeit aussendet. Nach dem Wahlvorgang wird der Sprechweg selbsttätig zum Chef-Fernsprecher durchgeschaltet. Für eine Anzahl häufig benötigter Rufnummern kann die Wahlinformation – einschließlich Ortskennzahl – in eine ergänzende Zielwahleinrichtung einprogrammiert werden. Durch Drücken einer einzigen Zielwahl-taste wird nunmehr die gesamte Nummernfolge automatisch gewählt.

Für den Nebenteilnehmer, der häufig telefonieren muß, bietet die TN-Freisprech-einrichtung [2] eine große Erleichterung. Der Teilnehmer spricht in ein Tischmikrofon, hört seinen Gesprächspartner über einen Lautsprecher und hat hierbei beide Hände zum Schreiben oder auch zur Akteneinsicht frei (Bild 9).

Mit der TN-Freisprech-einrichtung können somit weitere im Raum anwesende Personen ebenfalls am Gespräch teilnehmen. Sollen diese Personen den fernen Gesprächspartner nicht hören dürfen, so hebt der Teilnehmer den Handapparat ab und schaltet dadurch die Freisprech-einrichtung aus. Es besteht ferner die Möglichkeit, bei Gesprächen über den Handapparat nur den Lautsprecher einzuschalten, so daß anwesende Mitarbeiter zwar den fernen Gesprächspartner hören, selbst aber nicht

in das Gespräch eingreifen können. Mit den Verstärkern der Freisprech-einrichtung ist es ebenfalls möglich, bei Gesprächen über den Handapparat die ankommende Sprache im Hörer in gewissem Umfang zu verstärken.

In Verbindung mit einer FSK-Schnellrufeinrichtung kann die Betriebsweise so gewählt werden, daß sich beim Abheben des Handappaates durch einen vom Chef angerufenen Schnellrufteilnehmer die Freisprech-einrichtung selbsttätig einschaltet. In diesem Fall wird der Chef durch ein kurzes akustisches Signal und ein dauerndes Lampensignal auf die Einschaltung der Freisprech-einrichtung aufmerksam gemacht. Die Kombination von FSK-Schnellruf-einrichtung mit der TN-Freisprech-einrichtung bietet somit dem Benutzer die große Bedienungs-erleichterung, daß er Verbindungen, die er besonders oft benötigt, durch einen einzigen Tastendruck herstellen kann.

Zur klaren Unterscheidung der Anrufarten bei den Sprechstellen einer Vorzimmeranlage kann – zusätzlich zu den stets vorhandenen, deutlich unterscheidbaren Lampensignalen – die TN-Anrufeinrichtung „Klangruf“ vorteilhaft eingesetzt werden. Vier verschiedene Rufzeichen sind für die einzelnen Anrufarten möglich. Anrufe auf der Chef-Anschlußleitung von der Nebenteilnehmeranlage her werden z. B. durch einen Dreiklang angezeigt, ein Anruf vom Vorzimmer aus durch einen Zweiklang, das Melden eines über Schnellruf angerufenen Mitarbeiters durch einen hohen Einzelton und der Anruf von der anderen Chefstelle oder von der

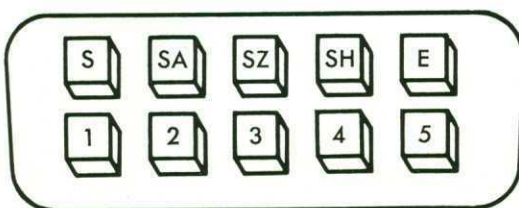
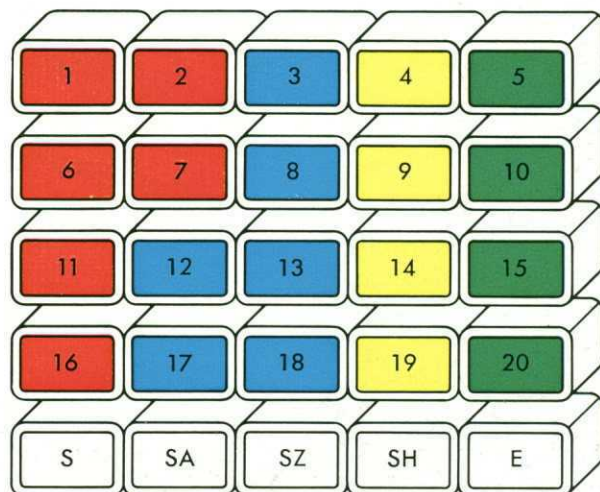


BILD 6
Leuchttasten für den Chef-Fernsprecher mit 20 Schnellruftasten

BILD 7
Leuchttasten für den Chef-Fernsprecher mit 5 Schnellruftasten



Referenten-Sprechstelle durch einen tiefen Einzelton.

Da es während einer Besprechung, die in der Sitzecke des Chefzimmers geführt wird, oft stört, wenn die Anrufe über den Chef-Fernsprecher am Schreibtisch ankommen, können diese bequemer über einen sogenannten Sitzecken-Fernsprecher abgewickelt werden. Von diesem Sitzecken-Fernsprecher aus können Sekretärin und Vermittlung durch Tastendruck direkt gerufen werden.

4. Die Direktions-Fernsprechanlage für den Führungsstab wird nach seinem Arbeitsplan gestaltet

Der Fernsprechdienst eines Führungsstabes wird nach Art und Umfang von den organisatorischen Gegebenheiten dieser Arbeitsgemeinschaft und nicht zuletzt von den Gewohnheiten der beteiligten Menschen bestimmt. Deshalb ist es unerlässlich, die Direktions-Fernsprechanlage – als besondere Ausführung einer großen Vorzimmeranlage – mit ebensoviel Sorgfalt an diese vorgegebenen Nutzungsbedingungen anzupassen, wie dies z. B. bei der Gestaltung des Arbeitsraumes üblich ist.

In einer Zeit, in der erfahrene Mitarbeiter für das Sekretariat nicht ausreichend verfügbar sind, liegt

es nahe, zwei leitenden Personen, deren Arbeitsräume unmittelbar benachbart sind, eine einzige Sekretärin zuzuweisen, die für nachgeordnete Arbeiten durch eine weniger erfahrene Kraft entlastet werden kann. Zu den Tätigkeiten, die der erfahrenen Sekretärin normalerweise vorbehalten sind, gehört nicht zuletzt das Betreuen der Chefs im Fernsprechdienst. Für diese besonderen Gegebenheiten wurde die Direktions-Fernsprechanlage für zwei Chef-Sprechstellen mit gemeinsamem Vorzimmer geschaffen.

Den beiden Chef-Sprechstellen und der gemeinsamen Sekretär-Sprechstelle stehen drei Nebenanschlußleitungen zur Verfügung. Im ankommenden und abgehenden Verkehr wird am Chef-Fernsprecher (Bild 10) lediglich der Handapparat abgehoben und gesprochen. Ist die Anschlußleitung eines Chefs im Vorzimmer belegt worden, so wird der Chef beim Abheben seines Handapparates selbsttätig auf die Sekretär-Anschlußleitung geschaltet; sollte auch diese Leitung nicht frei sein, dann wird der Chef wiederum selbsttätig auf die Nebenanschlußleitung der anderen Chef-Sprechstelle umgeleitet. Von jedem Chef-Fernsprecher ist

BILD 8 Chef-Fernsprecher mit Schnellruftasten, Zieltasten und Zahlengebertastatur



der andere Chef über einen direkten Sprechweg durch Drücken der Taste C unmittelbar zu erreichen (Bild 11). Auch die Sekretärstelle wird von den Chef-Fernsprechern über einen direkten Sprechweg mit Taste S angerufen. Bei Bedarf kann die Sekretärin durch einen Tastendruck dem Chefgespräch als Zeugin hinzugeschaltet und durch nochmaligen Tastendruck von diesem Gespräch wieder getrennt werden. Für den unmittelbaren Sprechverkehr mit den engsten Mitarbeitern sind an den Chef-Fernsprechern Schnellruftasten vorgesehen.

Anrufe auf der Chef-Anschlußleitung können durch Betätigen des Rufumschalters zum Vorzimmerapparat geschaltet werden. Ankommende Gespräche über eine der Chef-Leitungen sowie Anrufe auf der Sekretär-Leitung werden am Sekretär-Fernsprecher (Bild 12) mittels einer Anschaltetaste je Anschlußleitung abgefragt. Als Voraussetzung für ordnungsgemäßes Bedienen werden diese Anrufe optisch durch Flackern einer Lampe je Leitung und akustisch z. B. durch Ertönen eines Weckers angezeigt. Die Sekretärin hat die Möglichkeit, Gespräche auf jeder der drei Anschlußleitungen jedem Chef nach Ankündigung durch Drücken der jeder Leitung zugeordneten Taste T zu überweisen. Die Sekretärin kann sich am Sekretär-Fernsprecher nacheinander in jede der drei Anschlußleitungen einschalten, ohne daß die zuvor abgefragte Verbindung ausgelöst wird (Makeln). Eine so gehaltene Verbindung wird durch Drücken der entsprechenden Taste T ausgelöst (Bild 13).

Mit der am Sekretär-Fernsprecher für jede Chef-Sprechstelle vorgesehenen Rufumschaltetaste kann die Sekretärin beim Verlassen des Vorzimmers die Anrufe auf den Chef-Anschlußleitungen zu den Chef-Fernsprechern umschalten.

BILD 9

Mikrofon und Lautsprecher der TN-Freisprecheinrichtung



Chef und Sekretärin rufen die Fernsprechvermittlung direkt durch Drücken einer hierfür vorgesehenen Taste bei aufgelegtem Handapparat. Der Rückruf der Fernsprechvermittlung für den Chef kommt – auch wenn normale Anrufe zum Vorzimmer umgeleitet werden – unmittelbar am Chef-Fernsprecher an.

Einer Organisationsform, bei der besondere Maßnahmen für die gegenseitige Vertretung der leitenden Personen und ihrer Sekretärinnen den Geschäftsablauf erleichtern und beschleunigen, entspricht die Direktions-Fernsprechanlage mit zwei Chef-Sprechstellen und zwei Sekretär-Sprechstellen.

Vier Nebenanschlußleitungen stehen den zwei Chef- und den zwei Sekretär-Sprechstellen zur Verfügung. Der Chef wird durch Abheben des Handapparates selbsttätig an seine Anschlußleitung angeschaltet und fragt einen ankommenden Ruf ab, oder er wählt einen gewünschten Teilnehmer aus. Ist seine Anschlußleitung besetzt, so wird er selbsttätig auf eine andere freie Nebenanschlußleitung umgeleitet. Wenn der Chef bei einer Besprechung in seinem Zimmer nicht gestört werden will oder abwesend ist, können die für ihn ankommenden Anrufe durch Betätigen des Rufumschalters zu seiner Vorzimmer-Sprechstelle umgeleitet werden. Die Sekretärin kann dann die Gespräche für ihren Chef an den Vertreter – die andere Chef-Sprechstelle – weiterleiten.

Der Chef ruft die andere Chef-Sprechstelle sowie die beiden Sekretärinnen direkt durch einen Tastendruck bei aufliegendem Handapparat. Erst wenn ein Rücksignal ertönt, also sich der oder die Gerufene meldet, hebt der Chef den Handapparat ab. Hat der Chef eine der beiden Sekretärinnen über diesen Verbindungsweg gerufen, so kann er sie zur Übernahme seines Gespräches auffordern. Schon beim Einschalten der Sekretärin in die Innenverbindungsleitung wird ihr angezeigt, auf welcher Anschlußleitung der Chef spricht. Die Lampen in der Cheftaste und in der Einschaltetaste des Sekretär-Fernsprechers leuchten flackernd auf, so daß sich die Sekretärin schon während des Gesprächs mit dem Chef auf eine evtl. Übernahme einstellen kann. Zum Übernehmen des Chefgesprächs betätigt die Sekretärin dann die entsprechende Einschaltetaste.

Die Sekretärin kann alle Gespräche auf der Anschlußleitung ihres Chefs, auf ihrer Anschlußleitung, der anderen Chef-Anschlußleitung und auf



BILD 10
Chef-Fernsprecher zur Direktions-Fernsprechanlage

BILD 11
Leuchttasten für den Chef-Fernsprecher

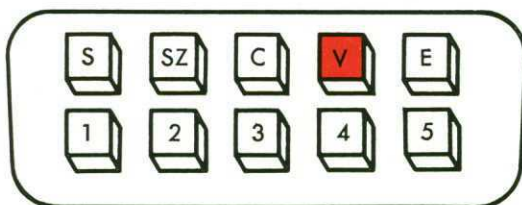
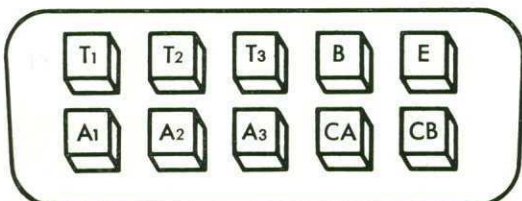


BILD 12
Sekretär-Fernsprecher für zwei Chef-Sprechstellen

BILD 13
Leuchttasten für den Sekretär-Fernsprecher



der anderen Sekretär-Anschlußleitung abfragen und nach Ankündigung ihrem Chef oder dem anderen Chef zuteilen. Bei Abwesenheit einer Sekretärin kann somit die andere Sekretärin, und zwar von ihrem Fernsprecher aus, alle Fernsprechhilfen für beide Chefs ausführen.

Auch in dieser Direktions-Fernsprechanlage können die Chef-Sprechstellen – bei Bedarf auch die Sekretär-Sprechstellen (Bild 14) – mit Schnellruffasten zum direkten Anruf der engsten Mitarbeiter ausgestattet werden.

Die Leitung eines großen Geschäftsbereiches überfordert im allgemeinen das Leistungsvermögen eines einzelnen. Der reibungslose Arbeitsablauf wird dann durch ein Führungsteam erreicht, in dem der Chef, die Sekretärin und ein persönlicher Referent bzw. Assistent eng zusammenarbeiten. Ein besonders wirksames Hilfsmittel für eine solche Arbeitsgemeinschaft ist die Direktions-Fernsprechanlage für den Chef und zwei unmittelbare Mitarbeiter.

Auch in dieser Anlage werden Gespräche auf der Anschlußleitung des Chefs von ihm durch Abheben des Handapparates entgegengenommen, abgehende Verbindungen durch Auswahl der Teilnehmernummer aufgebaut (Bild 15). Die Sekretärin und der persönliche Referent werden über eigene Innenverbindungswege angerufen. Den Referenten oder die Sekretärin kann der Chef seinem Gespräch hinzuschalten und in jeder Phase des Gesprächs wieder heraustrennen. Die einzelnen Sachbearbeiter in seinem Geschäftsbereich steuert er mittels Schnellruffasten direkt an; diese Tasten können entsprechend der Gliederung des Geschäftsbereichs farbig ausgelegt werden (Bild 6). Hinsichtlich der Zusammenarbeit von Sekretär-Sprechstelle, Referenten-Sprechstelle und Chef-Sprechstelle entspricht diese Direktions-Fernsprechanlage der zuvor beschriebenen.

5. Das Zusammenspiel mehrerer Direktions-Fernsprechanlagen im Anschluß an dieselbe Nebensstellenanlage erleichtert das Direktsprechen der Chefs

Will der Chef über die Schnellruffeinrichtung seiner Vorzimmeranlage eine andere leitende Person sprechen, so ist ihm zumeist wenig daran gelegen, statt des gewünschten Gesprächspartners dessen Vorzimmersprechstelle zu erreichen, wenn in der betreffenden Vorzimmeranlage die Chef-Anschlußleitung zum Vorzimmer umgeschaltet ist. Die Vor-

zimmeranlagen können deshalb auf Wunsch der Benutzer so ergänzt werden, daß die über die Nebenstellenanlage für den Chef ankommenden Gespräche im Vorzimmer abgefragt werden, die Anrufe von bestimmten anderen Vorzimmeranlagen im eigenen Hause den Chef aber stets unmittelbar erreichen.

Ruft der Chef über Schnellruf zur Chefsprechstelle einer anderen Vorzimmeranlage, so wird durch Schaltmittel der eigenen Vorzimmeranlage die bestehende Rufumschaltung in der anderen Vorzimmeranlage aufgehoben. Am anderen Chef-Fernsprecher ertönt der Ruf; beim Abheben des Handapparates ist der direkte Sprechweg durchgeschaltet.

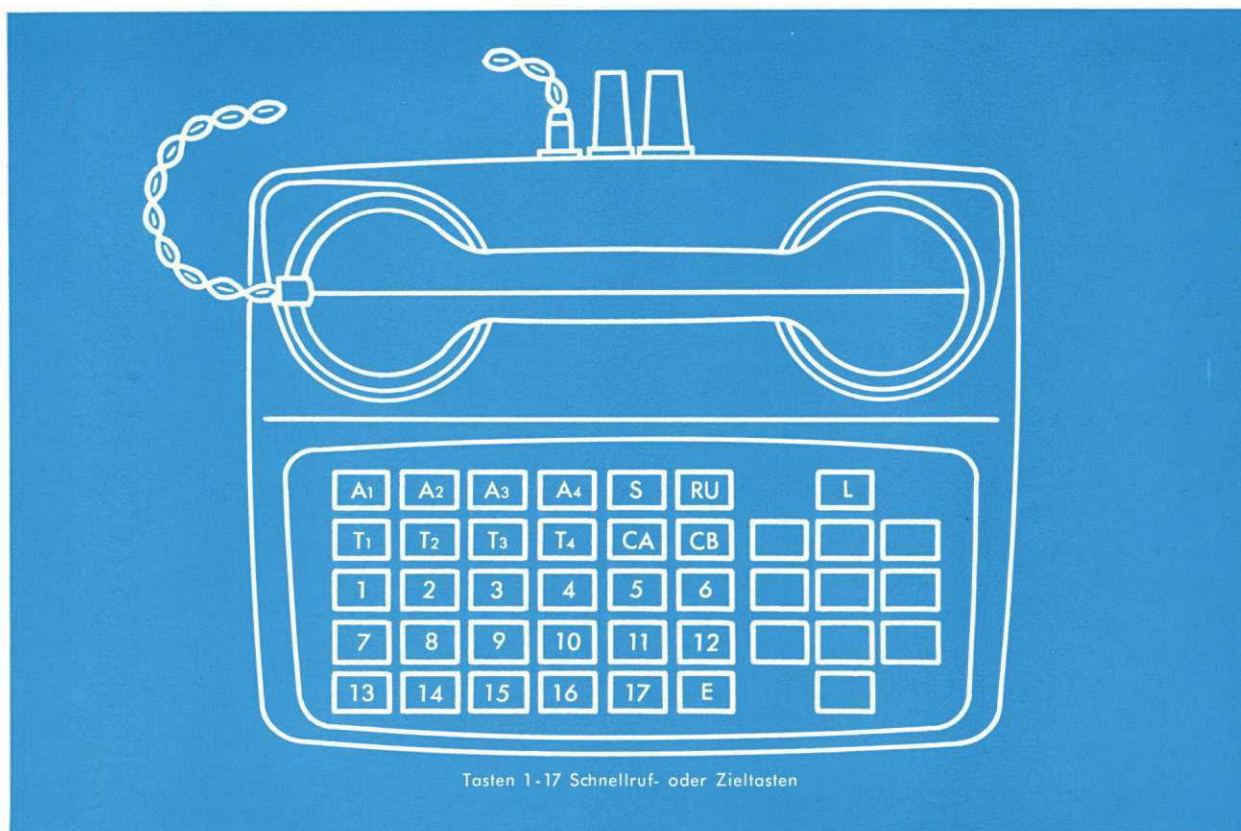
Im direkten Untereinanderverkehr leitender Personen läßt sich die Aufschaltmöglichkeit bei Anrufen über die Schnellrufeinrichtung leicht an die besonderen organisatorischen Gegebenheiten an-

passen. Bei den im Abschnitt 4 beschriebenen Direktions-Fernsprechanlagen kann im Einzelfall bestimmt werden, ob die besetzte Gegenstelle durch Aufschalten unbedingt erreichbar sein soll, ob der über die Schnellrufeinrichtung angesteuerten besetzten Sprechstelle ein Aufmerksamkeitszeichen zu geben ist oder aber ob das Gespräch der gewünschten Gegenstelle völlig ungestört bleiben muß.

6. Große Vorzimmeranlagen sind anpassungsfähig an die Raumverhältnisse

Die Relaisätze der großen Vorzimmeranlagen werden häufig in demselben Raum wie die Nebenstellenanlage aufgebaut. Es ergeben sich dabei Vorteile für die Stromversorgung und den Wartungsdienst. Alle für die Vorzimmeranlage benötigten Sprech- und Steuerleitungen müssen in diesem Fall von den Sprechstellen der Vorzimmeranlage

BILD 14 Sekretär-Sprechstelle mit Schnellruftasten, Zieltasten und Zahlengebertastatur



über das Hauskabelnetz in den Vermittlungsraum geführt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen läßt sich jedoch ein niedrigerer Gesamtaufwand erreichen, wenn der Relaiseteil der Vorzimmeranlage in der Nähe der Chef- und der Vorzimmer-Sprechstelle aufgebaut wird.

Sind z. B. die Chef-Sprechstelle und die über die Schnellrufeinrichtung erreichbaren Teilnehmer im gleichen Gebäudeteil untergebracht, so ist der Leitungsbedarf im Hauskabelnetz dann am geringsten, wenn der Relaisatz der Vorzimmeranlage in unmittelbarer Nähe des Kabelverteilers montiert wird, über den die Sprechadern der beteiligten Sprechstellen geführt sind. Befinden sich die Arbeitsräume dieser Teilnehmer auf dem gleichen Flur, so ist der Aufbau nächst dem Etagenverteiler zu empfehlen. Es ist in diesem Fall lediglich notwendig, die c-Ader (Prüfader) für jeden Schnellrufteilnehmer über Hauptverteiler und Hauskabelnetz zum Etagenverteiler durchzuschalten; die Sprechadern liegen dort ohnehin auf. Die Steuerleitungen zwischen Chef- und Sekretär-Fernsprecher einerseits und Relaiseteil andererseits erfordern dann nur

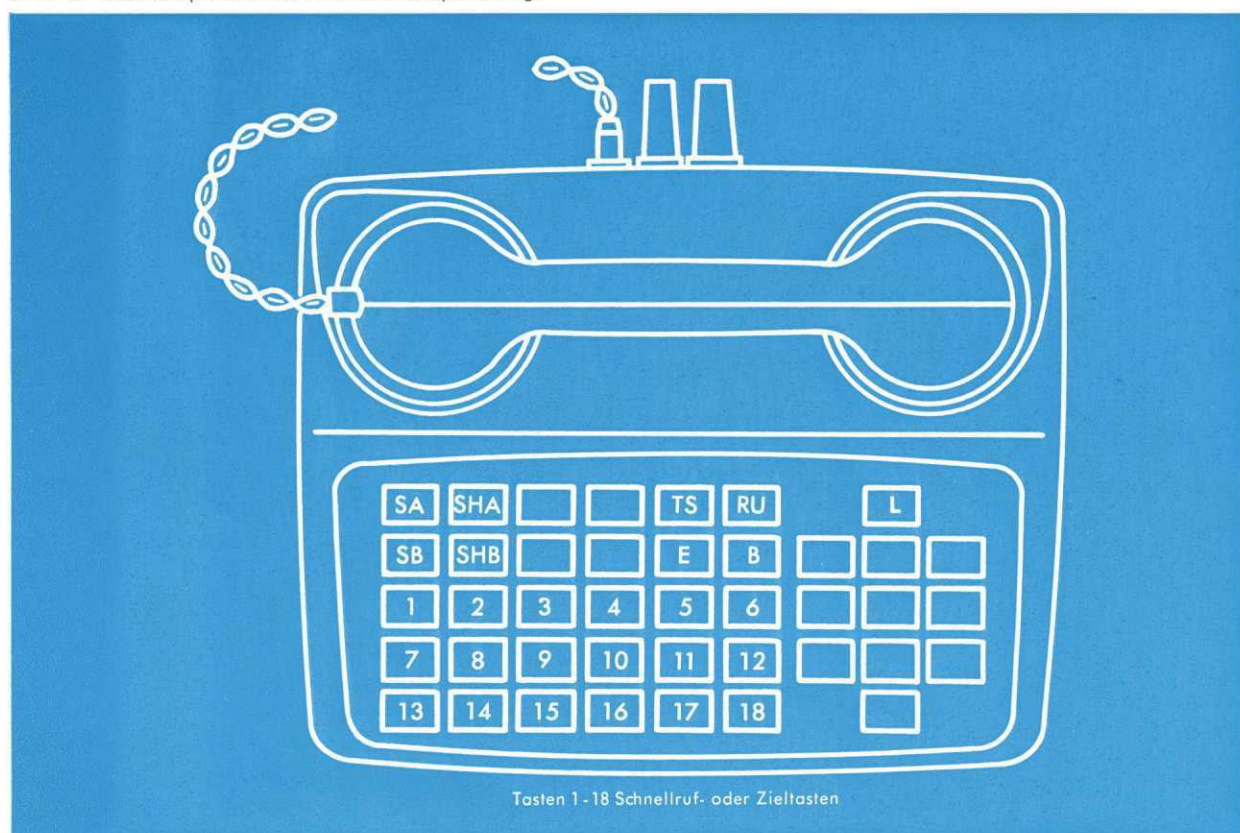
kurze Verbindungskabel und belasten das Hausnetz im übrigen nicht.

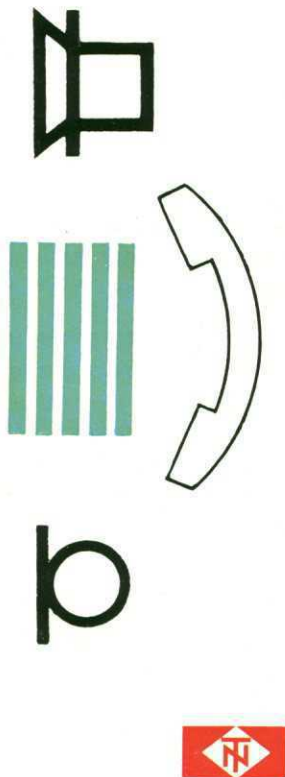
Zur Stromversorgung einer derart dezentral aufgebauten Vorzimmeranlage wird zweckmäßigerweise ein eigenes Netzspeisegerät eingesetzt. Besitzt die Nebenstellenanlage eine Notstromversorgung, so kann diese auch für die Vorzimmeranlage nutzbar gemacht werden. Die Vorzimmeranlage erhält dann einen Zusatz für selbsttätiges Umschalten auf die Notstromversorgung.

Literatur-Verzeichnis:

- [1] Bopp, Friedel Die neue TN-Schnellrufeinrichtung mit Flachsutzkontakten
TN-Nachrichten, 1963, Heft 59
- [2] Günther, Richard Lauffernsprecher für Gegensprechen
TN-Nachrichten, 1964, Heft 61

BILD 15 Chef-Fernsprecher einer Direktions-Fernsprechanlage





Lautfernsprecher für Gegensprechen

von Richard Günther

DK 621.395.6

Wechsel- und Gegensprechanlagen – ihre Wirkungsweise und Anwendung

Wechselsprechanlagen finden neben oder als Ersatz für Fernsprechanlagen Anwendung, wenn Lautsprecherverbindungen zwischen einer begrenzten Anzahl von Betriebspunkten, z. B. zwischen Chef und seinen Mitarbeitern, erwünscht sind. Kennzeichnend ist die Notwendigkeit, in mindestens einer der Sprechstellen im Rhythmus der Rede und Antwort die Sprechrichtung manuell umzuschalten (Bild 1). Die Lautsprecher, die in einfachen Ausführungen auch als Mikrofon verwendet werden, können über den Verstärker beliebig laut angesteuert werden. Wechselsprechanlagen mit selbsttätiger Umschaltung arbeiten bei 2-Draht-Schaltung trotz hohen technischen Aufwandes zumeist unbefriedigend; Raumgeräusche bewirken Umschaltung und Anfangssilben können fehlen. Diese Anlagen werden nachstehend nicht weiter behandelt.

Der vom Fernsprechapparat her an das **Gegensprechen** ohne Sprechwendetaste gewöhnte Teilnehmer unterwirft sich ungern der bei Wechselsprechanlagen notwendigen Sprechdisziplin, wünscht aber andererseits den Komfort des Freisprechens über Lautsprecher und Mikrofon; er hat dann die Hände frei, ist nicht an seinen Arbeitsplatz gebunden und kann im Raum Anwesende mithören oder am Gespräch teilnehmen lassen. Das alles sind Vorteile, die sich auf den Betriebsablauf rationalisierend auswirken. Nur von solchen Gegensprechanlagen soll daher die Rede sein.

Im Bild 2 ist die Sprechstelle 1 über eine Vierdraht-Leitung mit der Sprechstelle 2 verbunden. Der Lautsprecherverstärker EVr läßt sich ohne Gefahr der akustischen Rückkopplung noch verhältnismäßig weit aufdrehen, weil der Rückkopplungskreis in der Sprechstelle 2 auf dem Wege vom Telefon zum Mikrofon stark gedämpft ist. Leider stehen aber nur in seltenen Fällen – beim Freisprech-Betrieb über das öffentliche Fernsprechnet – Vierdraht-Leitungen zur Verfügung.

Gerade im Zweidraht-Betrieb (Bild 3) tritt die grundsätzliche Schwierigkeit bei Gegensprechanlagen in Erscheinung:

Die Anlage pfeift, wenn die Summe der Verstär-

kungen (SVr und EVr) die Summe der akustischen und elektrischen Dämpfungen bei irgendeiner Frequenz übersteigt. Zu dem im Bild 2 gestrichelt dargestellten „äußeren“ Rückkopplungskreis kommt in der Lautsprechstelle 1 im Bild 3 der innere Rückkopplungskreis, der immer dann überwiegt, wenn die fest eingestellte Leitungsnachbildung Nb der Gabel Ga nicht zu allen Leitungen paßt und hierdurch vom Mikrofonverstärker Teilspannungen über die Gabel zum Lautsprecherverstärker gelangen.

Im folgenden Absatz wird dieses klassische Problem der Gegenlautsprechertechnik behandelt.

Physikalische Möglichkeiten der Lautstärkeverbesserung von Gegensprechanlagen

1. Raum

1.1. Große Räume mit hoher akustischer Diffusität und Dämpfung haben geringen Rückschall von den Wänden, wenig Neigung zu stehenden Wellen, einen großen Hallradius und sind deshalb für Gegensprechanlagen besonders geeignet. In kleinen Räumen mit einem Hallradius unter 0,5 m, d. h. außerhalb dieses Abstandes des Sprechers vom Mikrofon überwiegt der von den Wänden reflektierte indirekte Schall, klingt die Wiedergabe hallig und die akustische Rückkopplung setzt frühzeitig ein.

1.2. Raumlärm drückt wegen des Verdeckungs-

effektes die Verständlichkeit herab. Während ohne Raumgeräusch eine Silbenverständlichkeit von 95% schon bei 60 Phon Lautstärke erreicht wird, muß die Lautstärke auf 90 Phon angehoben werden, um die gleiche Silbenverständlichkeit bei einem Geräuschpegel von 40 Phon – das entspricht ruhiger Unterhaltungssprache oder geringem Geräusch in Büroräumen – zu erzielen [1].

1.3. Mikrofon und Lautsprecher sollen in mindestens 90 cm Abstand voneinander und so aufgestellt sein, daß sie sich im gegenseitigen toten Winkel ihrer Richtcharakteristik befinden. Schallabsorbierende Mittel verhindern Schallreflexionen und Körperschalleitung vom Lautsprecher zum Mikrofon.

2. Mikrofon

2.1. Kompensationsmikrofone, d. h. Druckgradientenmikrofone mit Richtwirkung setzen das Raumgeräusch und die Rückkopplungsneigung herab (siehe Absatz 1.3.).

2.2. Die Nahbesprechung des Mikrofons bringt erheblichen Lautstärkegewinn und sollte nach Möglichkeit durch Handmikrofone oder Schwanenhalsmikrofone und deren Besprechung in Richtung ihrer größten Empfindlichkeit ausgenutzt werden.

2.3. Mikrofone mit breiter und gerader Frequenz-

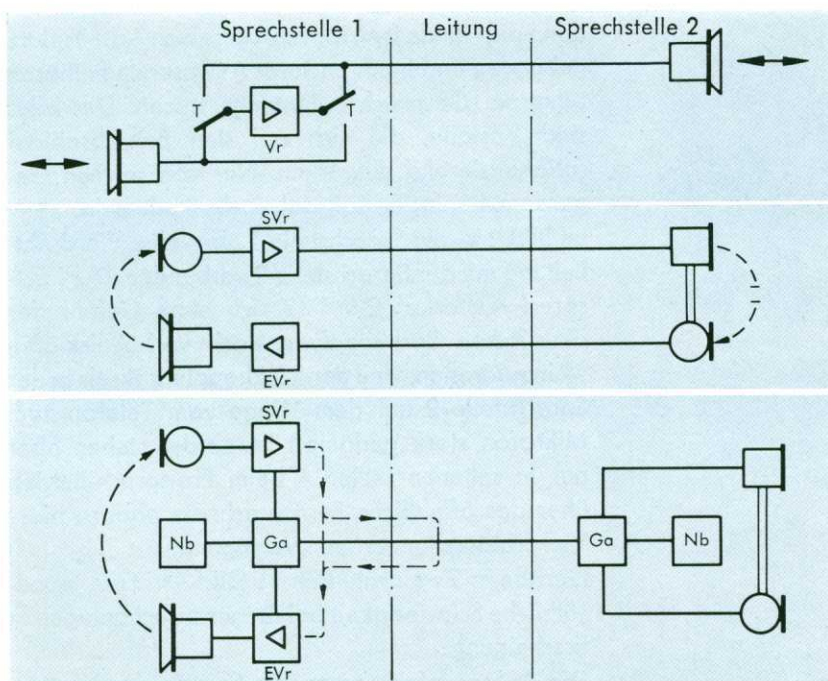


BILD 1
Einfache Wechselsprechanlage
mit Mikrofon-Lautsprechern,
Verstärker und Sprech-
Wendetaste T

BILD 2
Gegensprechanlage für 4-Draht-
verkehr, Sprechstelle 1
freisprechend

BILD 3
Gegensprechanlage für 2-Draht-
verkehr über Gabeln und mit
Leitungsnachbildungen

charakteristik und geringem Klirrfaktor sind zweckmäßig.

3. Lautsprecher

3.1. Bei sonst gleichen Anforderungen wie bei den Mikrofonen (siehe Absatz 1.3.) hinsichtlich Frequenzcharakteristik ist hier besonders auf resonanzfreie Gehäuse zu achten.

3.2. Analog dem Richtmikrofon ist ein Richtlautsprecher wünschenswert, aber praktisch nur durch eine Schallzeile zu realisieren. Dieser Aufwand steht zum Gewinn nur dann in einem günstigen Verhältnis, wenn z. B. im freien Schallfeld oder in großen Räumen, der Prozentsatz des indirekten Schalles gering ist (in halligen Büros kann er über 90% betragen).

4. Verstärker

4.1. Da der Rückkopplungseinsatz nur von der Amplitude und nicht von der Frequenzbandbreite abhängig ist, ist es schon im Interesse der Sprachnaturlichkeit zweckmäßig, das ganze zur Verfügung stehende Frequenzband zu übertragen. In halligen Räumen überwiegt jedoch der Nachhall der tiefen Frequenzen, weshalb man zweckmäßig die Amplitude der für die Verständlichkeit nicht wichtigen Frequenzen unter 400 Hz dämpft [2].

4.2. Während die Sendebezugsdämpfung mit $+0,5$ Np begrenzt ist, um Übersprechen in andere Kabeladern zu verhindern, ist die Empfangsbezugsdämpfung bis etwa $0,5$ Np unter den Pfeifpunkt von dem Teilnehmer einzuregeln. Wenn Rückkopplung trotzdem einsetzt, sind die Leitungspegelbegrenzung und die Leerlauf-Kurzschluß-Pfeifsicherheit bei den vorkommenden Leitungsscheinwiderständen durch schaltungs- und regeltechnische Maßnahmen zu lösen.

5. Übertragungsleitung

5.1. Dämpfungs-, Frequenzgangs- und Scheinwiderstandsschwankungen der verschiedenen Verbindungswege erhöhen die Pfeifneigung.

5.2. Die Vierdrahtverbindung – oder Quasi-Vierdrahtverbindung durch Getrenntlageverfahren – ergibt gegenüber der Zweidrahtverbindung mit Gabel und Nachbildung zwar eine wesentlich größere Lautstärke, läßt sich aber selten verwirklichen.

6. Freisprech-System

6.1. Der Gesamt-Frequenzgang soll möglichst breit

und geradlinig, d. h. ohne Resonanzspitzen sein. Um den Mindest-Pfeifabstand beizubehalten, sollen alle Dämpfungen und Verstärkungen zeitlich konstant und unabhängig von Temperatur, Betriebsspannung, Alterung usw. sein.

6.2. Durch nur einseitiges Freisprechen, wobei der andere Teilnehmer sich eines Mikroteletons insbesondere dann bedient, wenn der Raum gerauschartet ist, kann die Verstärkung durch die höhere akustische Dämpfung des Mikroteletons erhöht werden.

6.3. Durch gegenläufige Sprachsteuerung der Verstärkungsfaktoren der Sende- und Empfangsverstärker kann – analog der Wirkungsweise der Wechsellausprechanlagen – die Verstärkung abhängig von der Sprechrichtung automatisch so geregelt werden, daß die zulässige Summe der Verstärkungen nie überschritten wird. Hierbei darf im unbesprochenen Zustand das Nebensprechen nicht verständlich sein, und die Regelzeitkonstanten dürfen keine Sprachverstümmelungen verursachen.

6.4. Eine „Hörtaste“, die unter gleichzeitiger Herabregelung der Sendeverstärkung die Empfangsverstärkung zum Zwecke des lautereren Hörens erhöht, bedingt Sprechdisziplin, d. h. Loslassen der Taste beim Sprechen.

6.5. Eine Frequenzbandverschiebung der übertragenen Sprache um z. B. 10% bringt eine merkliche Erhöhung der Pfeifdämpfung. Wird an einer beliebigen Stelle des Sprechkreises die Frequenz z. B. von 1000 Hz auf 1100 Hz erhöht, so erscheint sie im Lautsprecher nach dem zweiten Durchlauf des Sprechkreises mit 1200 Hz. Eine Rückkopplung auf einer bestimmten Frequenz wird weitgehend unterdrückt. Die Frequenz von 100 Hz wird auf 110 Hz erhöht, und die Beziehung zwischen den Oberwellen bleibt konstant. In der Patentschrift [3] wird als aufwendiges Hilfsmittel für dieses System ein Tonbandgerät mit relativ zum laufenden Band vorwärts oder rückwärts drehenden, parallel geschalteten Aufnahme- und Wiedergabeköpfen beschrieben.

6.6. Eine ähnliche Frequenzbandverschiebung, jedoch um einen konstanten Betrag von $\pm 5 \dots 100$ Hz [4] durch Unterbrechung des Sprechkreises und doppelte Modulation, bringt ebenfalls einen erheblichen Lautstärkegewinn. Ähnlich wie bei Trägerfrequenzgeräten, wenn ein modulierender gegen einen demodulierenden Trägergenerator abweicht, werden alle Frequenzen um den gleichen Betrag



BILD 4

Mikrofon und Lautsprecher der TN-Freisprecheinrichtung

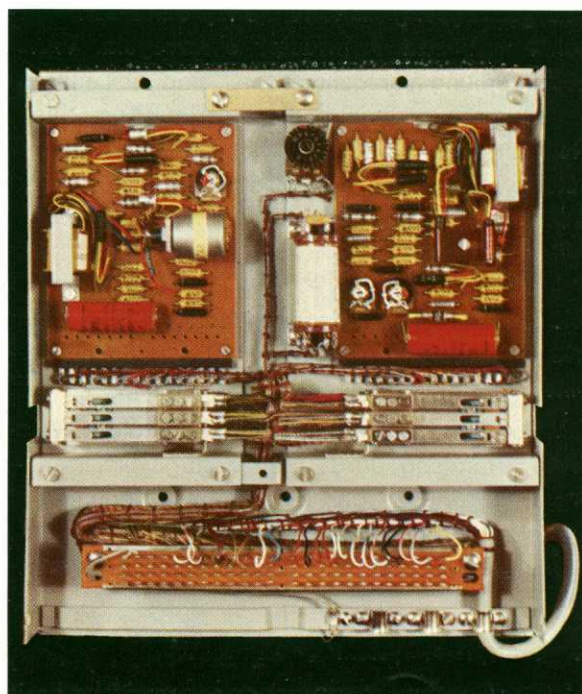
nach oben oder unten verschoben. Insbesondere nach Gewöhnung wird diese Verschiebung nicht als unangenehm empfunden, und die Verständlichkeit leidet kaum. Im Versuchsbetrieb trat bei zu großer Verstärkung ein nach oben oder unten weglaufender kurzer Pfeifton auf.

6.7. Rundpfeifen kann nach einem anderen Vorschlag dann nicht auftreten, wenn das übertragene Frequenzband der einen Sprechrichtung durch eine Weiche von dem Band der Rückrichtung getrennt wird. Nach Messungen von Fletcher und Galt [2] werden in jeder Übertragungsrichtung etwa 88% Verständlichkeit erreicht, wenn in der einen Richtung alle Frequenzen unter 1800 und in der anderen Richtung alle Frequenzen über 1800 Hz übertragen werden. Diese Verringerung an Natürlichkeit der Sprache ist jedoch höchstens für Dienstgespräche tragbar. Weniger störend, aber aufwendiger wäre das analoge Verfahren der kammartigen Frequenzbandaufteilung [5].

6.8. Eine wechselseitige Übertragung nach dem Zeit-Multiplexsystem, d. h. eine wechselsprechartige Umschaltung der Übertragungsrichtung mit einer nicht hörbaren hohen Frequenz ist theoretisch ohne

BILD 5

Wandkasten mit transistorbestückten Verstärkern



Verständlichkeitsverlust zwar möglich, bringt aber keine Erhöhung der Pfeifdämpfung, da durch den Nachhall des Raumes (z. B. $\frac{1}{2}$ s) die Frequenzen wieder zu ihrem Erzeugungsort zurückkehren und hier zur Rückkopplung Anlaß geben.

6.9. Aus den gleichen Gründen konnten sich Vorschläge, den Rückkopplungskreis durch zeitliche Verzögerung mittels Tonspeicher zu unterbrechen, nicht durchsetzen.

Die neue TN-Freisprecheinrichtung mit transistorbestückten Verstärkern

Als Weiterentwicklung der bewährten röhrenbestückten TN-Freisprecheinrichtung liegt jetzt eine Ausführung mit transistorbestückten Verstärkern vor, bei der unter Berücksichtigung der vorstehend behandelten Überlegungen Verbesserungen durchgeführt werden konnten.

Auch diese neue TN-Freisprecheinrichtung kann als Zusatzeinrichtung sowohl an Hauptanschlüssen als auch an Nebenstellenanschlüssen, Direktionsapparaten, großen Vorzimmeranlagen usw. angeschal-

tet werden und ist vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) der Deutschen Bundespost zugelassen.

Die Halbleitertechnik bietet die Möglichkeit, komplizierte Regeleinrichtungen ohne großen Aufwand und bei Verwendung der gedruckten Schaltungen in kleiner Bauweise zu verwirklichen. Durch Einführung einer Sprachsteuerung konnte, ohne in einem Zeitmoment die zulässige Summe der Verstärkungen zu überschreiten, durch Aufwärtsregelung des Lautsprecher-Verstärkers und unter gleichzeitiger Herabregelung des Mikrofon-Verstärkers ein erheblicher Lautstärkegewinn erzielt werden.

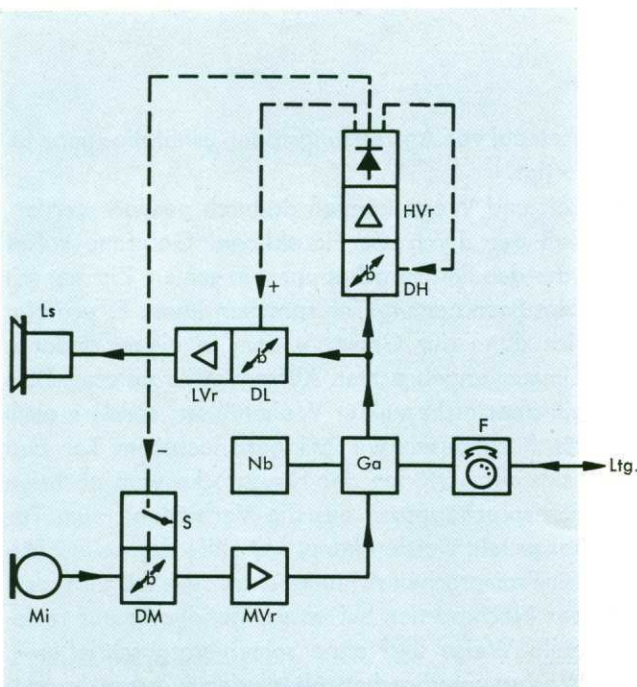
Bild 6 zeigt das Prinzip dieser Regelung, die aus drei veränderlichen Dämpfungsgliedern, einem Hilfsverstärker mit Gleichrichter und einer Schaltstufe besteht. Im Ruhezustand beträgt die Dämpfung des vor dem Lautsprecher-Verstärker liegenden Regelgliedes DL bis 2 Np, d. h., etwa vorhandene Leitungsgeräusche werden unterdrückt, und auch bei voll aufgedrehtem Lautsprecherregler sind durch Nebensprechen von anderen Kabeladern eingestreute Gespräche nicht hörbar. Gleichzeitig ist über die Schaltstufe S das Dämpfungsglied DM von etwa 0,7 Np hinter dem Mikrofon wirkungslos. Beginnt der ferne Teilnehmer zu sprechen, so erzeugt bei einem bestimmten Schwellwert der Hilfsverstärker HVR mit seiner nachgeschalteten Gleichrichterstufe eine Regelspannung, die innerhalb von Millisekunden und zeitlich gestaffelt auf die drei Dämpfungsglieder einwirkt. Zuerst wird die Dämpfung DH verringert, was im Sinn einer positiven Rückkopplung die Regelspannung weiterhin erhöht; dann wird über die Schaltstufe S in den Mikrofonkreis eine Dämpfung DM von etwa 0,7 Np gelegt, und anschließend wird die Dämpfung des Regelgliedes DL verringert, so daß der Lautsprecher die volle Lautstärke abgibt. Dieser Regelzustand klingt mit einer Zeitkonstanten von etwa 1 s langsam ab, wenn der ferne Sprecher unterbricht.

Damit der Teilnehmer an der Freisprechstelle die Möglichkeit hat, dem fernen Sprecher ins Wort zu fallen, wurde die abgehende Sprechrichtung bei voller Regelspannung nur um 0,7 Np gedämpft, so daß er sich stets bei der fernen Sprechstelle bemerkbar machen kann.

Die Freisprechanlage besteht aus einem normalen Tischapparat, einem Tischmikrofon mit zwei Tasten, einem etwa 1 m vom Mikrofon aufzustellenden oder aufzuhängenden Lautsprecher und einem

BILD 6

Prinzipstromlauf der TN-Freisprecheinrichtung



Wandkasten mit den Verstärkern. Außer den beiden sperrenden Tasten M und L befinden sich im Mikrofongehäuse noch der Lautstärkereglер.

Wie im Bild 7 dargestellt, bestehen beim ankommenden Ruf drei Möglichkeiten der Gesprächsaufnahme:

Durch Druck auf die Taste M wird das Gespräch freisprechend über Lautsprecher und Tischmikrofon abgewickelt.

Sollen im Raum Anwesende nur mithören, aber nicht mitsprechen, dann wird die Taste L gedrückt, die vorher gedrückte Taste M geht automatisch in die Ruhelage, und jetzt wird in das Mikrofon des abgehobenen Handapparates gesprochen.

Bei Gesprächsende wird die jeweils betätigte Taste durch nochmaligen Druck ausgelöst, und die entsprechende Tastenlampe erlischt.

Die neue TN-Tür-Freisprecheinrichtung zum Anschluß an Wähl-Nebenstellenanlagen und Reihenanlagen

Oft besteht der Wunsch, beim Ertönen der Hausklingel unmittelbar über jeden Fernsprechapparat im Haus mit dem Besucher am Tor sprechen zu können. Um diesem Wunsch zu entsprechen, wurde die neue TN-Tür-Freisprecheinrichtung (Bild 8) entwickelt, die gegenüber den herkömmlichen Tor-Sprecheinrichtungen mit zumeist Kohlemikrofonen und dynamischen Lautsprechern und einem – etwa in der Küche – an der Wand angebrachten Abfrage-Mikrotelefon zahlreiche Vorteile aufweist. So ist denn auch der technische Mehraufwand gegenüber herkömmlichen Tor-Sprechanlagen mit Vierdraht-Schaltung und einfachen Abfragestationen bei einer

Taste M	Taste L	Handapparat	
gedrückt	frei	aufgelegt	Freisprechen, Lautsprecher und Tischmikrofon eingeschaltet
frei	gedrückt	aufgelegt	Nur Hören über Lautsprecher; Handapparat u. Tischmikrofon abgeschaltet
frei	gedrückt	abgehoben	Sprechen und Hören über Handapparat, dazu Lautsprecher zum Mithören eingeschaltet
gedrückt	frei	abgehoben	Sprechen und verstärktes Hören mit Handapparat, Tischmikrofon abgeschaltet
frei	frei	abgehoben	Normales Gespräch über Handapparat

BILD 7 Schaltmöglichkeiten mit den Drucktasten M und L

Technische Daten der neuen TN-Freisprecheinrichtung

Dynamisches Kompensationsmikrofon (Nieren-Charakteristik mit 12 dB Raumgeräuschkämpfung)	200 Ω
Tisch-/Wand-Lautsprecher in Kunststoffgehäuse	50 Ω , max. 3 W
Sendebezugsdämpfung (fest eingestellt)	+ 0,5 Np SBD
Empfangsbezugsdämpfung, einstellbar mit Regler im Mikrofonsockel, zwischen	$\sim 0 \dots +2,5$ Np EBD
Leitungsanpassungswiderstand	600 $\Omega \pm 20\%$
Stromversorgung, umschaltbar auf	24, 48 und 60 V =
Stromaufnahme bei diesen Spannungen	50, 40 und 40 mA
Wandkasten mit Verstärkern	260 x 235 x 50 mm

Das Gespräch kann auch in der üblichen Weise ohne Freisprecheinrichtung über den Handapparat geführt werden. Bei zu leise ankommenden Gesprächen oder für Schwerhörige ist es in diesem Fall möglich, den Empfangsverstärker zur Erhöhung der Lautstärke in der Hörkapsel zu verwenden. Dazu wird die Taste M gedrückt, und mit dem Regler im Mikrofongehäuse läßt sich die gewünschte Lautstärke einstellen.

Der Mikrofonverstärker ist nicht regelbar und wird vor Auslieferung mit Hilfe des Bezugsdämpfungsmeßplatzes (künstlicher Mund in 40 cm Abstand vom Tischmikrofon, gewobbelte Frequenz) auf die der Sprechkapselgruppe I entsprechende Sendebezugsdämpfung +0,5 Np fest eingestellt. Die Empfangsbezugsdämpfung kann vom Teilnehmer zwischen etwa 0 und +2,5 Np eingestellt werden.

Vielzahl von Anwendungsfällen zweifellos gerechtfertigt.

Zeit und Wege können dadurch gespart werden, daß der durch die Hausklingel Gerufene sofort über den Fernsprechapparat in seinem Zimmer mit dem Besucher am Tor sprechen kann. Es erübrigt sich dann der Gang zu dem in einem anderen Zimmer angebrachten Abfrage-Mikrotelefon. Dies gilt aber nicht nur für Wohnhäuser, sondern auch für Bürohäuser, wo bei geschlossenem Tor und nach dem Ertönen der Hausglocke vom nächsten Fernsprechapparat aus die Verbindung zum Tor hergestellt werden kann. Mit Hilfe der neuen TN-Tür-Freisprecheinrichtung ist es auch möglich, daß der Nachtportier bei einem Rundgang auf rationelle Weise und ohne seinen vorgeschriebenen Weg zu unterbrechen, über jeden Fernsprechappa-

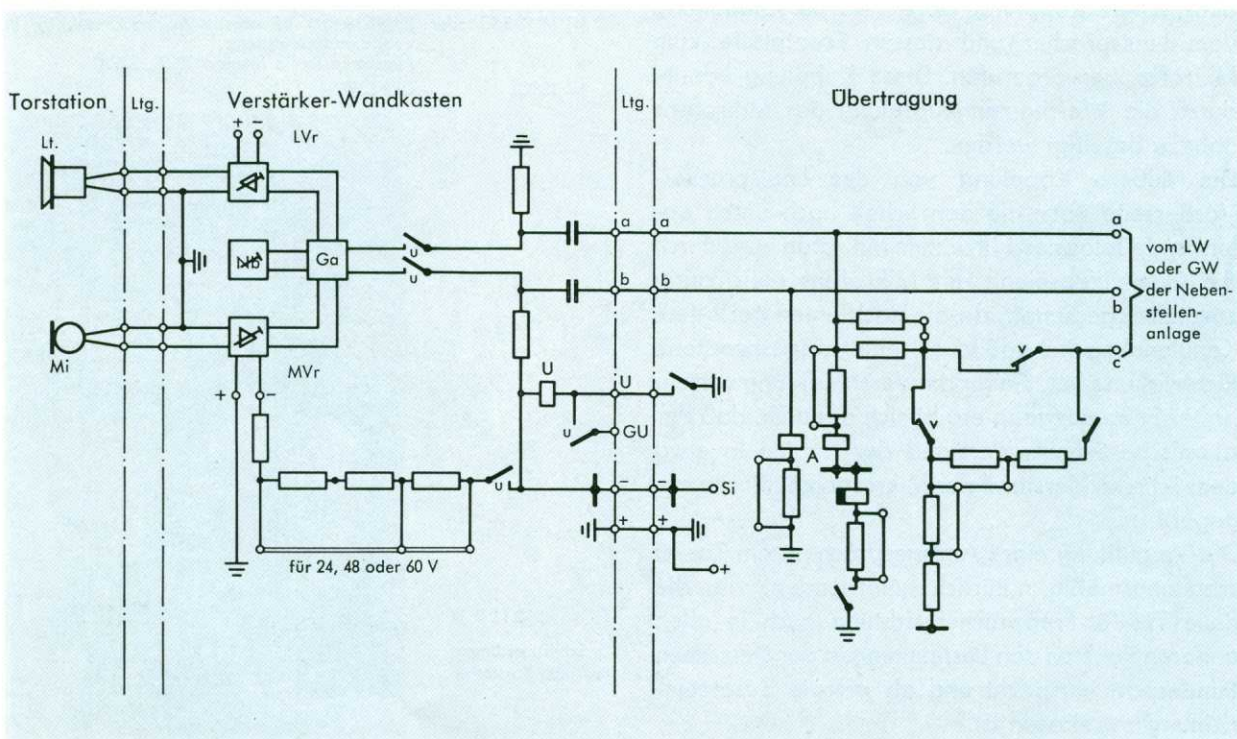


BILD 8
Torstation der neuen TN-Tür-Freisprecheinrichtung

rat mit dem Wartenden am Tor sprechen kann. Die Türstation ist über vier – bei kurzen Entfernungen drei – Kabeladern mit einem Wandkasten im Hause verbunden. In diesem Wandkasten sind die Mikrofon- und Lautsprecherverstärker sowie die Gabel und ein Anschalterelais untergebracht. Die Verstärkereinrichtung kann wahlweise direkt an eine Reihenanlage (Bild 10) oder mit Hilfe einer Übertragung an eine Wähl-Nebenstellenzentrale angeschlossen werden (Bild 9). Wird im Falle einer Wähl-Nebenstellenanlage die Kennziffer für die Türstation gewählt, so ist der Fernsprechapparat über Gabel und Verstärker direkt mit dem Tor verbunden; bei einer Reihenanlage wird die Verbindung durch Drücken der dem Tor zugeordneten Taste hergestellt. Die Speisung der Transistorverstärker kann durch Umlegen von Klemmverbindungen für 24, 48 und 60 V umgeschaltet und somit aus der jeweiligen Stromquelle der Fernsprechanlage entnommen werden.

Die ungewöhnlich laute und hochwertige Wiedergabe am Tor und im Handapparat des abfragenden Teilnehmers wird folgendermaßen erreicht: Das dynamische Mikrofon in der Torstation ist in

BILD 9
Anschaltung der TN-Tür-Freisprecheinrichtung an eine Nebenstellenanlage



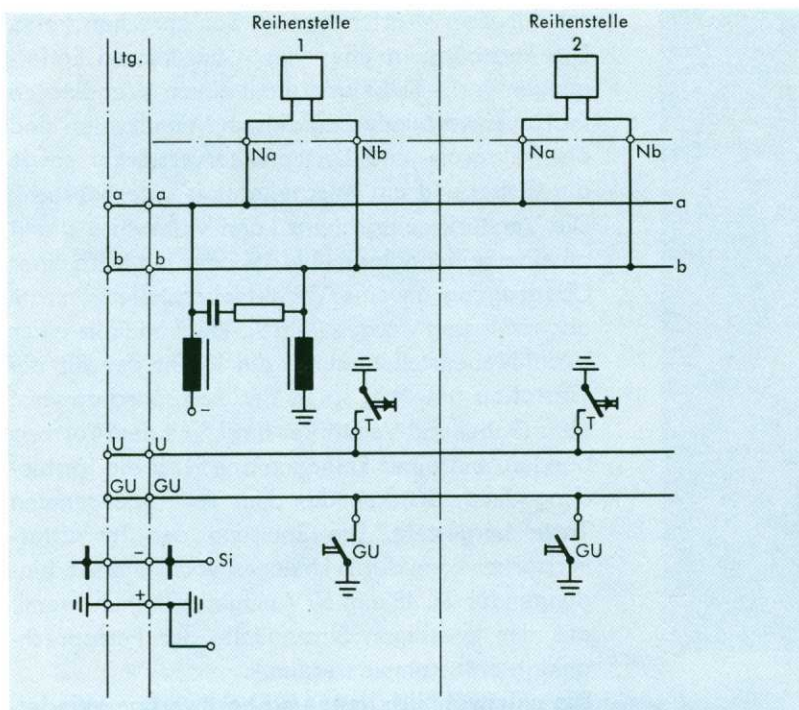


BILD 10

Anschaltung der TN-Tür-Freisprecheinrichtung an eine Reihenanlage

eine dicke, weiche Gummihülle eingegossen und mit der Außenluft nur über eine 3 mm dünne Kanüle verbunden. Da – im Gegensatz zu den Büro-Freisprecheinrichtungen – bei der Torstation eine räumliche Trennung von Mikrofon und Lautsprecher nicht möglich ist, wird ein hoher Prozentsatz der akustischen Kopplung durch Körperschalleitung vom Lautsprecher und dessen Frontplatte zum Mikrofon hervorgerufen. Diese Kopplung konnte durch die Weichgummikapselung des Mikrofons nahezu beseitigt werden.

Die äußere Kopplung von der Lautsprecher-Vorderseite über die den Schall nach unten ablenkende Jalousieschlitze zum Mikrofon wird durch die Gummikapselung des Mikrofons gleichzeitig zusätzlich gedämpft, da die nach unten gerichtete Kanüleneinsprache (Bild 11) eine ausgesprochene Richtwirkung hat. Ein für die Verständigung vorteilhafter Frequenzgang ergibt sich dadurch, daß der akustische Scheinwiderstand der Kanüle in etwa dem Scheinwiderstand der Mikrofonmembrane angepaßt ist.

Die Vermittlung eines Amtsgespräches zum Tor ist schaltungsmäßig natürlich unterbunden, wie die neue TN-Tür-Freisprecheinrichtung auch in allen anderen Punkten den Bestimmungen der Deutschen Bundespost entspricht und als private Zusatzeinrichtung zugelassen ist.

Literatur:

- [1] O. Brosze, K. O. Schmidt und A. Schmoltdt:
Versuch zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit bei Störgeräuschen.
NTZ (1959), H. 6, S. 297.
- [2] H. Fletcher und R. H. Galt:
The Perception of Speech and its Relation to Telephony.
I.A.S.A. (1950), Nr. 2, S. 89 bis 151.
- [3] A. M. Springer: DBP 1083873
- [4] M. R. Schroeder: Improvement of acoustic feedback stability in public address systems.
Auszug in Radio Mentor (1959), S. 950.
DRP 534921
- [5] ISEC:

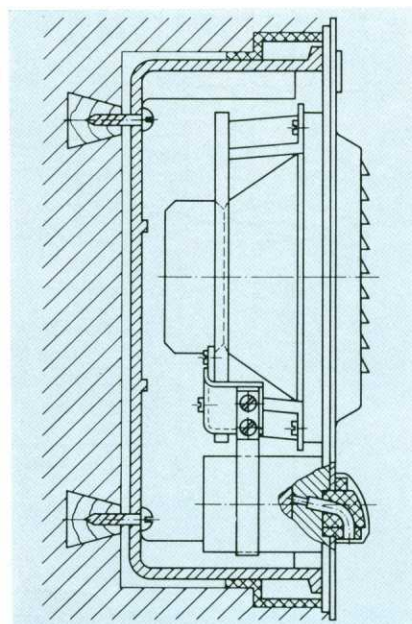


BILD 11

Schnittzeichnung der Torstation



TENOVOX – Ein Telefonlautsprecher mit hoher Wiedergabequalität

von Herbert Hofmann

DK 621.395.623.7

Fernsprechteilnehmer wünschen oft, daß Telefongespräche von den im Raum anwesenden Personen verfolgt werden können. Im Geschäftsleben sind dies z. B. während einer Besprechung geführte Telefongespräche zum Einholen von Informationen, die für den Fortgang der Sitzung von Bedeutung sind. Im privaten Bereich sind es Neuigkeiten und Nachrichten eines Bekannten oder Verwandten am anderen Ende der Leitung, die alle Anwesenden interessieren.

Mit den üblichen Fernsprechapparaten ist es nicht möglich, Gespräche zu verfolgen, da die Stimme des fernen Gesprächspartners bereits in kurzer Entfernung vom Hörer nicht mehr zu verstehen ist. Der Fernsprechteilnehmer hat meist keine andere Möglichkeit, als das Gehörte für die Anwesenden zu wiederholen. Dadurch wird die Dauer des Gesprächs verlängert und sein Ablauf gestört, da es durch das Wiederholen jedesmal unterbrochen wird. Bei Ferngesprächen führt dies außerdem zu höheren Gebühren.

Das Problem kann mit einem Telefonlautsprecher

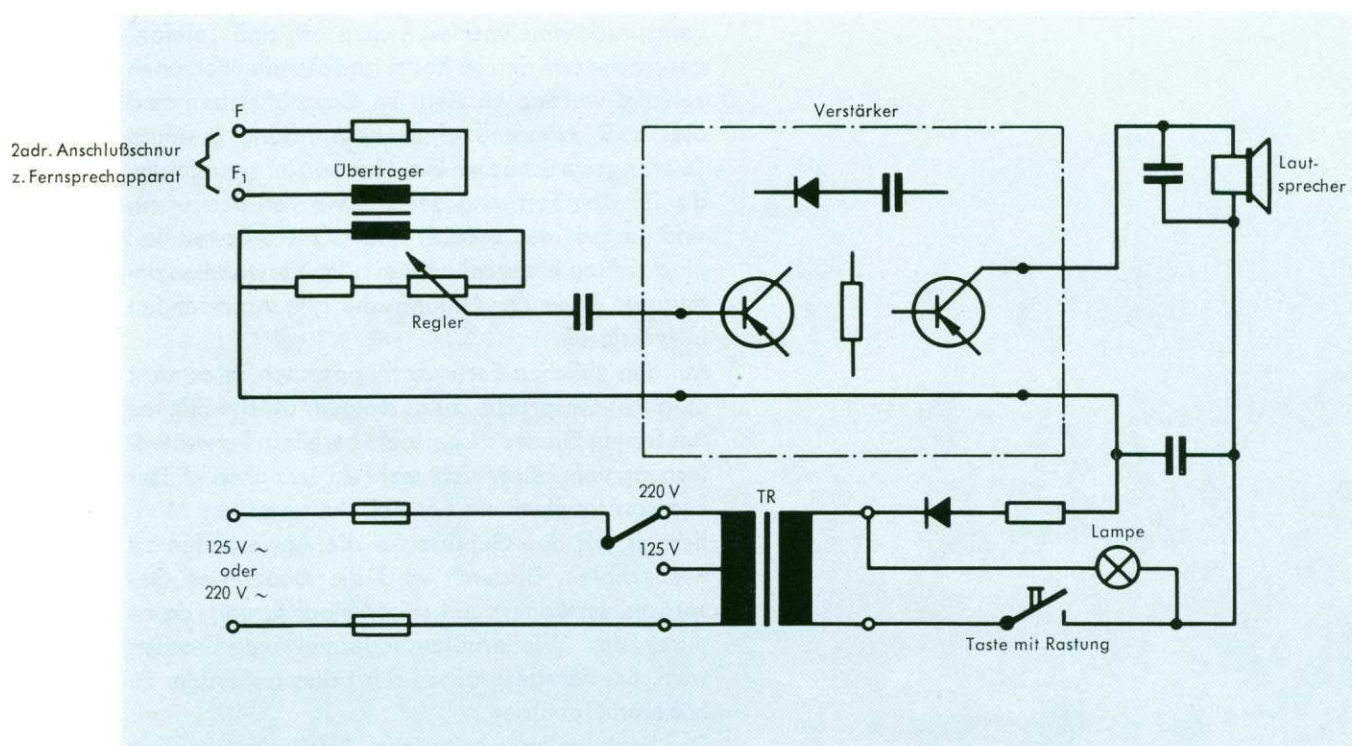
wirtschaftlich gelöst werden. Ein Telefonlautsprecher erfordert eine Verstärkung des ankommenden Gespräches. Durch die Halbleitertechnik ist die Fernmeldeindustrie heute in der Lage, kleine Telefonlautsprecher mit großer Leistung herzustellen.

Der Telefonlautsprecher TENOVox mit transistorbestücktem Verstärker (Bild 1) ist hervorragend geeignet, die Sprache des fernen Gesprächsteilnehmers laut und klar in einem größeren Raum wiederzugeben. Das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost hat den netzgespeisten Telefonlautsprecher TENOVox als private Zusatzeinrichtung zugelassen. TENOVox kann an jede Haupt- und Nebenstelle angeschlossen werden. Die gefällige Form und neutrale Farbe des Formstoffgehäuses fügen sich harmonisch in die Umgebung ein.

TENOVox wird durch eine zweiadrige Schnur mit dem Fernsprechapparat verbunden. Zum Einschalten wird die Taste an der Vorderseite des Gehäuses niedergedrückt. Die Taste kann entweder von Hand gehalten oder durch einen Druck nach hinten eingerastet werden. Durch Verschieben der

Taste nach vorne wird das Gerät dann wieder ausgeschaltet. Als Kontrolle für die Betriebsbereitschaft dient eine Signallampe auf der Gehäusefront. Die Lautstärke läßt sich durch einen Regler auf der rechten Seite des Gehäuses einstellen. Bild 2 zeigt den Prinzipstromlauf von TENOVox. Die Klemmen F und F' sind über eine Anschlußschnur mit den Klemmen F und F' des Fernsprechapparates verbunden. Der Eingang von TENOVox liegt somit parallel zur Hörkapsel im Handapparat. Die ankommenden Sprechwechselströme gelangen über einen Übertrager und den Lautstärkereglern zum Eingang des zweistufigen Transistorverstärkers. Im Ausgangskreis des Verstärkers liegt die Schwingspule des eingebauten dynamischen Lautsprechers, dessen Membrane die verstärkten Sprechwechselströme in Form von Schallwellen ausstrahlt. Der Telefonlautsprecher TENOVox wird mittels einer Steckdose an das Starkstromnetz angeschlossen und kann wahlweise auf eine Betriebsspannung von 125 V oder 220 V geschaltet werden. Die Kosten für den Stromverbrauch sind gering. Das Gerät verbraucht im Betriebszustand etwa 1,7 W; im Ruhezustand werden weniger als 0,5 W benötigt.

BILD 2 Prinzipstromlauf der Telefon-Lautsprecher „TENOVox“






Haftrelais mit Flach-Schutz-Kontakten

von Edmund Gärtner

DK 621.318.56-213.4

Im Bereich der Vermittlungstechnik, der Datenverarbeitungs- und der Steuer- und Regeltechnik wird oft die Aufgabe gestellt, Informationen über Schaltzustände für eine bestimmte und manchmal sehr lange Zeit zu speichern. Für derartige Speicheraufgaben eignen sich Relais mit Flach-Schutz-Kontakten (FSK) besonders gut, da diese Kontakte gegen Umgebungseinflüsse wie Staub, Luftfeuchtigkeit und korrodierende Gase unempfindlich sind und auch nach extrem langen Schaltpausen sicheren Kontakt geben. Mit dem Einsatz von normalen FSK-Relais in Speichern ist aber der Nachteil verbunden, daß ein angesteuertes Relais durch einen Erregerstrom im betätigten Zustand gehalten werden muß. Das bedeutet einen von der Größe und Leistungsfähigkeit des Speichers abhängigen Aufwand an elektrischer Energie.

Telefonbau und Normalzeit hat deshalb **FSK-Haftrelais** entwickelt, die ohne Energieaufwand den mit Hilfe eines kurzen Stromimpulses eingestellten Schaltzustand beibehalten. Durch die Anwendung von Flach-Schutz-Kontakten haben diese Haftrelais die wertvollen Schalteigenschaften der FSK-Relais. Die Haftrelais sind mit einem oder mit zwei Flach-Schutz-Kontakten lieferbar.

Die äußeren Abmessungen der FSK-Haftrelais gleichen denen der entsprechenden neutralen FSK-Relais (Bild 1 und 2). Die FSK-Haftrelais sind ebenfalls zum Einbau in gedruckte Schaltungen vorgesehen, wobei die Lötanschlüsse im genormten 2,5-mm-(~0,1-Zoll-)Rastermaß herausgeführt sind (Bild 3 und 4).

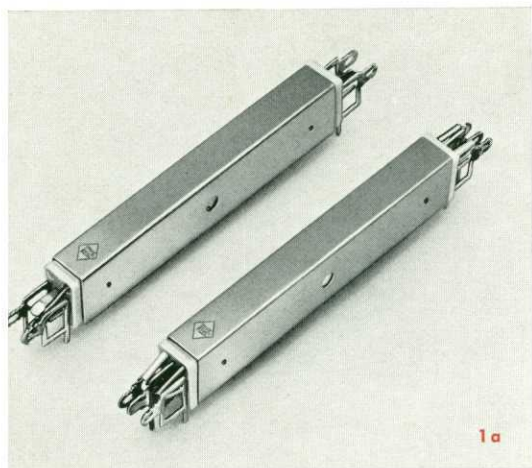


BILD 1 FSK-Einkontakt-Relais (links: neutrales Relais, rechts: Haftrelais)

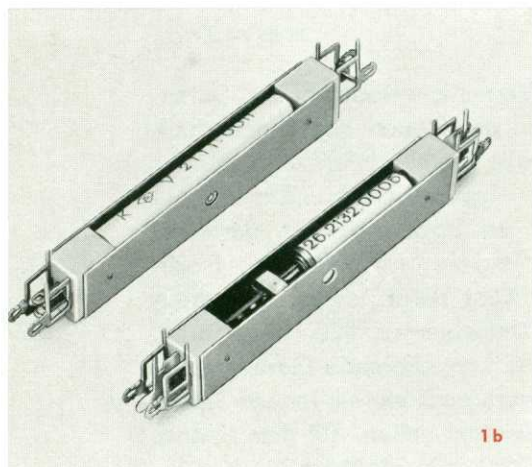
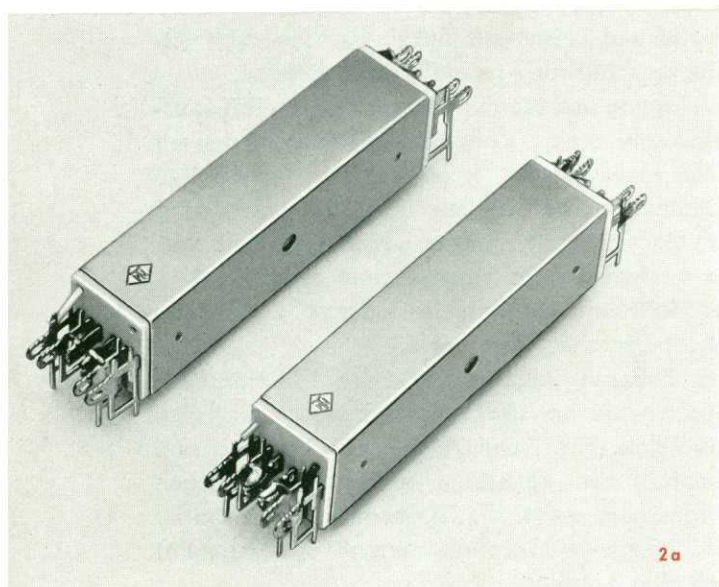


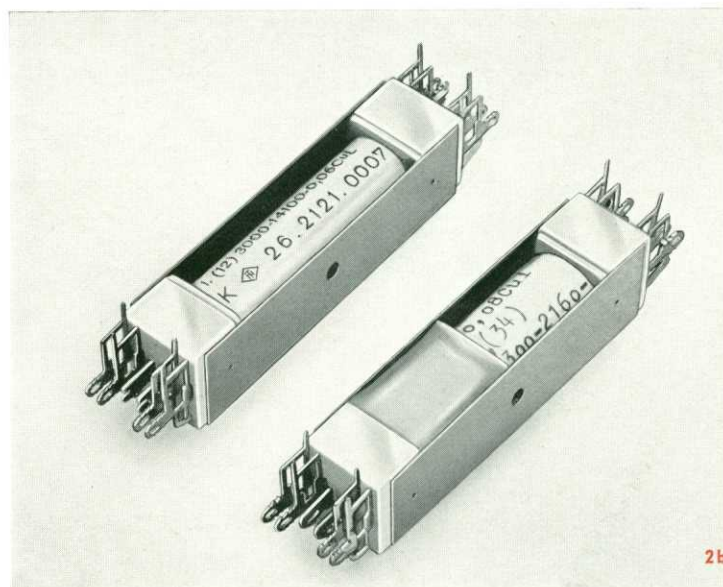
BILD 2 FSK-Zweikontakt-Relais (links: neutrales Relais, rechts: Haftrelais)



Der prinzipielle Aufbau des FSK-Einkontakt-Haftrelais ist im Bild 5 dargestellt.

Der „Hafteffekt“ wird erreicht, indem ein Flach-Schutz-Kontakt mit zwei Dauermagneten kombiniert wird, wobei deren Feld ausreicht, einen geschlossenen Kontakt im betätigten Zustand zu halten. Andererseits sind die Dauermagnete nicht in der Lage, einen geöffneten Kontakt zum Anzug zu bringen.

Die beiden Dauermagneten erzeugen ein über den Arbeitsluftspalt des Kontaktes verlaufendes Feld. Diesem Feld der Dauermagnete ist ein von der Spule erzeugtes Feld überlagert, das bei entsprechender Stärke, d. h. genügend großem Erregerstrom, in der Lage ist, zusammen mit dem gleichgerichteten Dauermagnetfeld zwischen den Schaltstücken des Kontaktes eine zum Anzug ausreichende Kraft zu erzeugen. Der Strom muß mindestens so lange fließen, bis der Kontakt geschlossen ist. Wird der Erregerstrom abgeschaltet, so halten die Dauermagnete den Kontakt geschlossen, und die Schaltstücke haften aneinander. Um den Kontakt zum Abfall zu bringen, läßt man einen Strom entgegengesetzter Richtung und ausreichender Größe durch die Spule fließen, wodurch das Feld der Dauermagnete in den Schaltstücken des Kontaktes kompensiert wird. Die Kraft zwischen den Schaltstücken verschwindet dann, und die vom Mäander erzeugte mechanische Kraft stellt den Kontakt in seine Ruhelage zurück. Das nach dem Öffnen über die Schaltstücke verlaufende Feld der Dauermagnete



ist voraussetzungsgemäß nicht stark genug, um den Kontakt zum Anzug zu bringen. Die Vor-
erregung des Kontaktes durch die Dauermagnete
hat aber den Vorteil, daß Haftrelais, im Vergleich
zu neutralen Relais, weniger Ansprech-Erregung
benötigen.

Beim Abfallen des Kontaktes ist zu beachten, daß
der Abfallstrom nicht größer gewählt wird als der
sogenannte Übererregungsstrom. Wird nämlich
der Strom in der Abwurfichtung zu groß, so kom-
pensiert er nicht nur das Feld der Dauermagnete
im Luftspalt des Kontaktes, sondern erzeugt seiner-
seits ein zum Anzug des Kontaktes ausreichendes
Feld. Der aus diesem Grunde anziehende Kontakt
fällt erst nach dem Abschalten des Stromes wieder
ab. Durch das Verschieben des Abfallzeitpunktes
und das kurzzeitige Öffnen des Kontaktes beim
Einschalten des Abwurfstromes können je nach der
Einsatzart des Relais Fehlfunktionen auftreten. Das
Haftrelais selbst wird durch die Übererregung in
seiner Funktionstüchtigkeit nicht beeinträchtigt,
weil die eingebauten Dauermagnete eine genü-
gend hohe Koerzitivkraft besitzen.

Die Spule des FSK-Einkontakt-Haftrelais besteht
aus backbarem Draht und ist über der starren
Seite des Kontaktes unmittelbar auf dessen Glas-
körper gewickelt. Ebenfalls direkt am Glaskörper
sind die beiden Dauermagnete mit Hilfe eines
Reiters befestigt. Wegen dieser besonderen kon-
struktiven Merkmale hat das Relais einen außer-
ordentlich geringen Platzbedarf.

Um bei Anwendung des FSK-Einkontakt-Haftrelais
den Anzugs- und Abwurfkreis trennen zu können,
ist die Relaisspule in zwei Wicklungen aufgeteilt:
die Anzugs- und die Abwurfwicklung. Die Wick-
lungen sind so ausgelegt, daß der Ansprechstrom
gleich dem Abwurfstrom ist. Durch Vorwiderstände
kann das FSK-Haftrelais an verschiedene Betriebs-
spannungen angepaßt werden. Da die Wicklungen
so bemessen sind, daß bei üblichen Betriebsspan-
nungen der Vorwiderstand gegen die Wicklungs-
widerstände groß wird, kann man für Anzug und
Abwurf den gleichen Vorwiderstand benutzen. Zur
Steigerung der Ansprechempfindlichkeit können
Anzugs- und Abwurfwicklung in Serie oder parallel
geschaltet werden.

Das FSK-Zweikontakt-Haftrelais ist ähnlich auf-
gebaut wie das FSK-Einkontakt-Haftrelais und ar-
beitet nach dem gleichen Funktionsprinzip (Bild 6).
Der charakteristische Unterschied besteht darin,
daß hierbei jedem Kontakt nur ein Magnet zu-

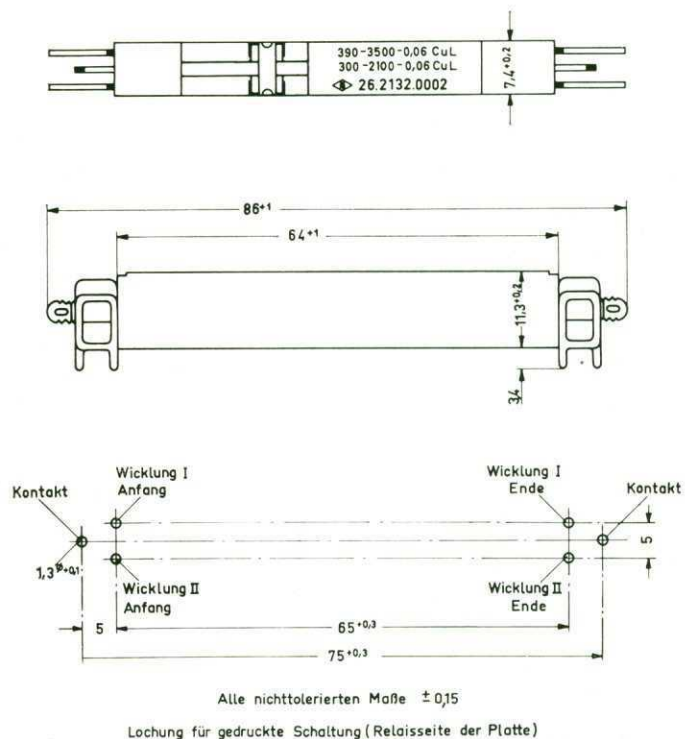


BILD 3 Einbaumaße für das FSK-Einkontakt-Haftrelais

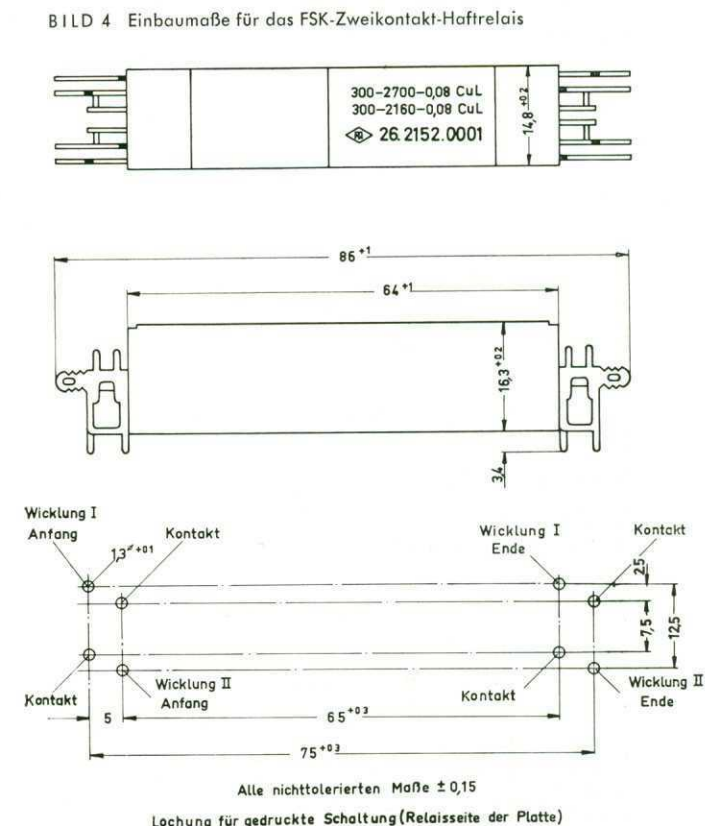


BILD 4 Einbaumaße für das FSK-Zweikontakt-Haftrelais

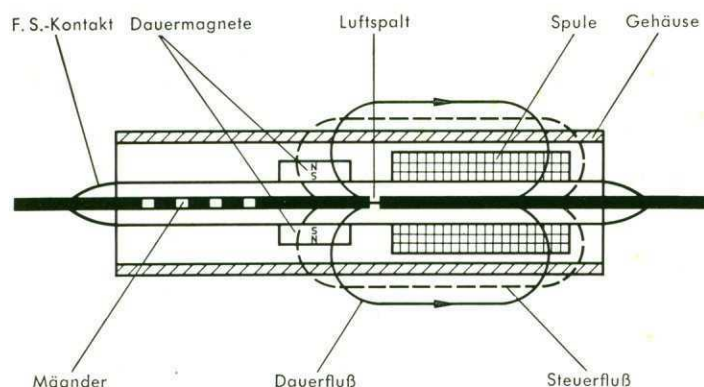


BILD 5 Magnetische Flüsse im FSK-Einkontakt-Haftrelais

geordnet ist und das elektromagnetische Feld von einer beiden Kontakten gemeinsamen Spule erzeugt wird. Diese Spule ist auf einen Spulenkörper gewickelt, der über die starre Seite der beiden durch die Spulenflansche in ihrer Lage fixierten Flach-Schutz-Kontakte geschoben wird. Die beiden Dauermagnete sind auf Leitbleche aufgeklebt, welche die zugeordneten Kontakte umhüllen. Das Relais ist mit Silikon-Kautschuk vergossen, um die Spule und die Dauermagnete in ihrer Lage zu fixieren.

Die Spule des FSK-Zweikontakt-Haftrelais ist wie beim FSK-Einkontakt-Haftrelais in je eine Anzugs- und Abwurfwicklung aufgeteilt. Die Wicklungen sind so ausgelegt, daß sie an bestimmte Betriebsspannungen direkt angeschlossen werden können. Die Anpassung an andere Betriebsspannungen geschieht durch Vorwiderstände.

Die Vorteile der FSK-Haftrelais gegenüber neutralen Relais – höhere Empfindlichkeit und Halten ohne Energiebedarf – eröffnen eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten. Als Beispiele seien hier, zusätzlich zu dem eingangs erwähnten Einsatz in Speichern, einige besonders interessante Fälle herausgegriffen.

In der Fernwirk- und Fernmeßtechnik kommt es häufig vor, daß Impulse in großen zeitlichen Abständen anfallen, die abgezählt und außerdem gespeichert werden müssen. Hier bietet sich eine aus FSK-Haftrelais aufgebaute Zählkette an, die in den langen Impulspausen keinen Haltestrom benötigt und deshalb die Wirtschaftlichkeit der Anlage steigert.

Eine weitere interessante Anwendungsmöglichkeit ist die Fernumschaltung von Kabeln. Hierbei wird an einem Verzweigungspunkt das z. B. von A nach B führende Kabel unterbrochen und statt dessen eine Verbindung von A nach C geschaltet. Da diese

Verzweigungspunkte oft nur schwer zugänglich sind, ist in solchen Fällen der Einsatz einer mit FSK-Haftrelais arbeitenden Fernsteuerung vorteilhaft. Die FSK-Haftrelais werden über eine im Kabel mitgeführte Steuerleitung betätigt und führen die Umschaltung der Kabelstrecken am Verzweigungspunkt durch. Da die günstigen Eigenschaften der Flach-Schutz-Kontakte die Schaltung von hoch- bzw. trägerfrequenten Strömen gestatten, kann man FSK-Haftrelais auch zur Umschaltung von trägerfrequenten Fernkabeln und Antennen einsetzen. Der Einsatz von FSK-Haftrelais hat in diesen Fällen den weiteren Vorteil, daß die Steueradern stromlos sind, wenn sich der Übertragungsweg im Betriebszustand befindet. Die Folge ist, daß die Fernschaltung keine Verschlechterung der übertragungstechnischen Eigenschaften des Kabels bewirkt.

Die Reichweite einer derartigen Steuerung beträgt bei Verwendung von FSK-Zweikontakt-Haftrelais z. B. bei einer Betriebsspannung von 60 V in einem Kabel mit 0,6-mm-Adern 8 km und in einem Kabel mit 0,9-mm-Adern etwa 20 km. Wird die Fernschaltung mit FSK-Einkontakt-Haftrelais durchgeführt, so erhöht sich die Reichweite auf etwa 35 km bzw. etwa 80 km. Da FSK-Haftrelais wartungsfrei arbeiten und die beweglichen Teile vollkommen abgekapselt sind, können die Schaltrelais am Verzweigungspunkt der Kabel in die Muffe eingegossen werden.

Die beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten zeigen, daß Telefonbau und Normalzeit mit den FSK-Haftrelais Bauelemente geschaffen hat, die zur Lösung schwieriger technischer Probleme entscheidend beitragen.

BILD 6 Magnetische Flüsse im FSK-Zweikontakt-Haftrelais

