JAHRGANG 1962

NACHRICHTEN

DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

HEFT
57

Herausgeber:
Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

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

Schriftleitung:
Dr.-Ing. Werner Otto, 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:
Galm, Mannheim
Schade, Frankfurt a. M.

NACHRICHTEN

JAHRGANG 1962 · HEFT 57 · SEITE 1–52

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
1	Das Schutzgas im Flachschutzkontakt – ein Teilproblem der FSK-Fertigung von Hans Isert	5 – 10
2	Neue Fernsprechanlage der PAA von Alfred Ledermann	11 – 16
3	Sirenen-Steuerzentralen und ihr Einsatz im Warn- und Alarmnetz für den zivilen Bevölkerungsschutz von Klaus Günther und Werner Nagel	17 – 22
4	Die Fernmeldetechnik in Krankenhäusern von Karl Luthe	23 – 30
5	Der schnelle Zahlengeber von Rolf Henze und Hugo Schnatz	31 – 34
6	Die Universal-Fernwirkanlage 62 von Werner Six	35 – 47
7	Die Schwachstromanlagen der Thoraxchirurgischen Klinik des Lungensanatoriums Wehrawald bei Todtmoos im Schwarzwald von Kurt Ilfrich	48 – 52

Nachdruck mit Quellenangabe wird nach vorheriger Genehmigung gern gestattet. Das Fotokopieren einzelner Aufsätze wird erlaubt.

RATIONALISIERUNGSANLAGE DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT IN EINEM KRAFTFAHRZEUGREPARATURBETRIEB





Das Schutzgas im Flachschutzkontakt – ein Teilproblem der FSK-Fertigung

von Hans Isert

DK 621 316.5

Obgleich die Entwicklung elektronischer Kontakte in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht hat, ist doch in zahlreichen Anwendungsgebieten – etwa in der Fernsprechvermittlungstechnik – der metallische Kontakt noch auf lange Zeit hinaus kaum zu verdrängen. Die Zeit bis zum Einsatz vollelektronischer Baugruppen kann durch teilelektronische Lösungen überbrückt werden, bei denen metallische und elektronische Kontakte nebeneinander eingesetzt werden. Dabei wird man sich bemühen, die metallischen Kontakte in ihren Schaltzeiten den wesentlich schnelleren Einstellzeiten der elektronischen Kontakte möglichst anzugleichen. Auch wird man versuchen, die Wartung der metallischen Kontakte auf ein Minimum zu reduzieren bzw. durch konstruktive Maßnahmen völlige Wartungsfreiheit zu erreichen.

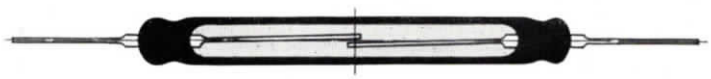


BILD 1

Schutzgaskontakt klassischer Ausführungsform



BILD 2

TN-Flachschutzkontakt in Arbeitskontakt-Ausführung



BILD 3

TN-Flachschutzkontakt in Umschaltkontakt-Ausführung

Einflüsse von Feuchtigkeit, Staub und Gaszusammensetzungen der umgebenden Atmosphäre auf die Funktion eines klassischen metallischen Kontaktes sind bereits länger bekannt, und es hat nicht an Versuchen gefehlt, diese Einflüsse weitgehend auszuschalten oder wenigstens unter Kontrolle zu bringen. Neuerdings versucht man, diesen Schwierigkeiten dadurch zu begegnen, daß man Schutzgaskontakte einsetzt, bei denen sich die kontaktgebenden Stellen in einer wohldefinierten Atmosphäre unter vakuumdichtem Abschluß befinden. Dieser Kontakt hat neben dem Vorteil des vakuumdichten Abschlusses der kontaktgebenden Oberflächen von der Außenluft auch eine recht kurze Schaltzeit (ca. 10^{-3}s), außerdem ist er völlig wartungsfrei. Die Abb. 1 zeigt den klassischen Schutzgaskontakt, wie er bereits 1938 in den USA entwickelt wurde, während in Abb. 2 der TN-Flachschutzkontakt (FSK) dargestellt ist, der sich u. a. durch eine ca. 50%ige Platzersparnis gegenüber der klassischen Ausführung auszeichnet. Abb. 3 zeigt einen Flachschutzkontakt in der Form eines Umschaltkontaktes.

Obwohl der Flachschutzkontakt nur aus vier verschiedenen Teilen, nämlich Einschmelzmetall, Kontaktmaterial, Glasröhrchen und Schutzgas besteht, sind doch mit seiner Herstellung zahlreiche Schwierigkeiten verbunden, die sowohl physikalisch-chemischer als auch technischer Natur sind. Die Probleme beginnen bereits mit der Auswahl der zu verwendenden Materialien. Hier sollen nur die Auswahl des Schutzgases und damit zusammenhängende Fragen behandelt werden.

Theoretisch hat man bei der Füllung von FSK mit einem Schutzgas hinsichtlich Gasdruck, Gasart und der Kombination Gas-Kontaktmetall freie Wahl, jedoch ergeben sich in der Praxis für alle drei Parameter größere Beschränkungen.

Gasdruck

Vom FSK wird unter anderem verlangt, daß bei einem Luftspalt von d = 0,02 cm die Durchschlagsspannung $\geq$ 700 V ist. In Abb. 4 ist die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung U_D (in Luft für d = 0,02 cm) vom Gasdruck p dargestellt. Ausgehend vom Atmosphärendruck (Punkt A, 760 Torr) erfolgt mit abnehmendem p ein Durchschlag zwischen den beiden Elektroden schon bei immer geringeren Spannungen. Dieser Kurvenverlauf geht bis zum Minimum M bei ca. 25 Torr, um dann mit weiter abnehmendem Gasdruck wieder steil anzusteigen. Ähnlich verlaufen auch die Kurven $U_D = f(p)$ für andere Gase, wobei die Kurven für Edelgase erheblich unter denen der unedlen Gase liegen. Die Folgerung aus diesem Kurvenverlauf ist, daß der Gasdruck im FSK entweder wesentlich kleiner oder wesentlich größer als 25 Torr sein muß.

Bei geringem Gasdruck wird die Diffusion von Ladungsträgern in Gebiete außerhalb des Kontaktluftspaltes erleichtert, wodurch unerwünschte Gasdurchschläge in diesen Gebieten – speziell im Fall des Umschaltkontaktes – erfolgen können. Arbeitet

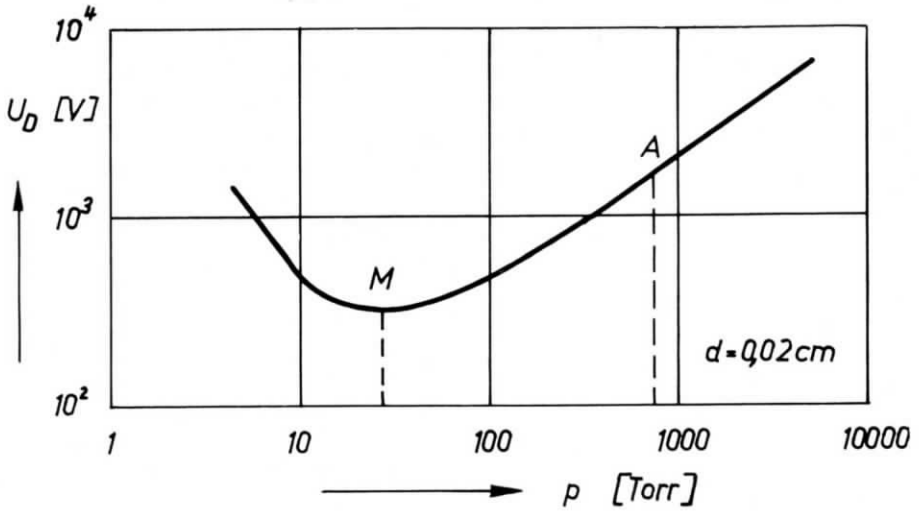


BILD 4

Abhängigkeit der Durchschlagsspannung U_D vom Gasdruck p (für Luft)

man im Hochvakuum, so besteht bei Verwendung von reinen Metallen als Kontaktmaterial die Gefahr, daß der Kontakt verklebt bzw. verschweißt. Bekanntlich können reine Metalloberflächen im Hochvakuum durch relativ geringen Druck gegeneinander zur Verschweißung gebracht werden. Daher ist die Verwendung reiner Metalle in Verbindung mit Vakuum in den Kontakten als wenig günstige Kombination auszuschließen. Gewisse Materialien, wie Wolframkarbid, Molybdän, Wolfram u. a. zeigen zwar keine Neigung im Vakuum zu verschweißen, jedoch sind diese Metalle oder Verbindungen ausgesprochene Starkstrom-Kontakt-Materialien und außerdem nur sehr schwer zu bearbeiten. Bei diesen Betrachtungen über Vakuumkontakte ist der Faktor der Herstellung eines entsprechenden Vakuums im Kontakt noch nicht berücksichtigt. Aus fertigungstechnischen bzw. preislichen Gründen wird man einen Vakuumkontakt möglichst vermeiden, da es eine Möglichkeit geben muß, diesen an ein Pumpaggregat anzuschließen. Dieser Pumpstutzen muß sich entweder am Glasrohr oder aber an den Metallteilen des Kontaktes befinden. Jede der beiden Lösungen würde den Aufbau des Kontaktes sehr komplizieren und verteuern. Das schließt jedoch nicht aus, daß man für Spezialzwecke u. U. einen Vakuumkontakt herstellt. Betrachtet man den anderen Extremfall, nämlich möglichst hohen Gasdruck in den Kontakten, so gibt es neben der hohen Durchschlagsspannungsfestigkeit noch eine Reihe von Gründen, die für die Verwendung eines hohen Druckes sprechen. Je höher bei gegebener Temperatur der Gasdruck und damit die Gasdichte, desto geringer ist die freie Weglänge der Ladungsträger (Elektronen und Ionen) im Luftspalt. Je geringer die freie Weglänge, desto kürzer wird die Brenndauer der kurzen Bögen, die eine wichtige Rolle bei der Kontakterosion spielen können. Mit steigender Gasdichte erhöht sich im Falle einer Glimmentladung im Kontakt jedoch auch die Stromdichte und damit die Dichte der umgesetzten Energie. Durch die damit verbundene Erhöhung der Temperatur der Kathode besteht unter Umständen die Gefahr der Lichtbogenbildung. Obgleich erhöhter Gasdruck offenbar zweckmäßig erscheint, erhebt sich auch hier sofort die Frage nach der technischen Durchführung der Füllung des Kontaktes durch einen Ansatzstutzen mit einem Gas des gewünschten und für die Glas-Metall-Verbindung noch zulässigen Druckes. Sowohl ein Vakuumkontakt als auch ein Schutzgaskontakt mit hohem Gasdruck erfordert einen Pump- bzw. Füllstutzen.

Wir wollen nun den Fall betrachten, bei dem der Kontakt ohne Stutzen mit einem Schutzgas gefüllt wird. Bei der Herstellung eines Schutzgaskontaktes unter normalen Einschmelzbedingungen wird das Glasröhrchen vom Füllgas durchströmt, nachdem die beiden Kontaktfedern im Rohr justiert worden sind. Dann werden die beiden Glasrohrenden erwärmt, bis sie sich schließen und mit den Metallfedern eine vakuumdichte Verbindung ergeben.

TABELLE I

Durchschlagsspannung U_D bei $p = 380$ Torr und $d = 0{,}02$ cm für verschiedene Gase

GASART	U_D [V]
Helium	170
Neon	265
Wasserstoff	580
Luft	1000

TABELLE II

Wärmeleitvermögen λ [cal/cm s Grad] von Gasen bei 0 °C

GAS	$\lambda \cdot 10^5$
Helium	34,3
Neon	11,4
Argon	3,9
Wasserstoff	41,6
Stickstoff	5,8
Sauerstoff	5,9
Kohlendioxyd	3,4
Ammoniak	5,8
Luft	5,2

Die Temperatur der Einschmelzstellen während des Schmelzprozesses ist weitgehend durch die Wahl des Glases bestimmt und liegt bei den allgemein gebräuchlichen Weichgläsern bei ca. 800 °C. Die im Schutzgaskontakt eingeschlossene Gasmenge nimmt im Mittel eine Temperatur von etwa 300 °C an. Im letzten Augenblick vor dem endgültigen vakuumdichten Abschluß steht das Gas unter einem Druck, der dem Außendruck entspricht, also ohne besondere Vorkehrungen ca. 760 Torr beträgt. Unter der Annahme einer Temperatur von 300 °C und eines Druckes von 760 Torr errechnet sich aus der allgemeinen Zustandsgleichung für ideale Gase $p \times v = nRT$ für den abgeschlossenen Schutzgaskontakt nach Abkühlung auf Zimmertemperatur ein Druck von:

$p_1 \times v = nRT_1$ $\quad p_1 = ?$

$p_2 \times v = nRT_2$ $\quad p_2 = 760$ Torr

$T_1 = 300\,^\circ K$

$T_2 = 600\,^\circ K$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$p_1 = p_2 \times \frac{T_1}{T_2}$$

$$p_1 = 760 \times \frac{300}{600} = 380 \text{ Torr}$$

Man darf einen Gasdruck dieser Größenordnung den nachfolgenden Betrachtungen über Gasart und Kontaktmaterialauswahl zugrunde legen.

Gasart

Ein Druck von 380 Torr reicht aus, dem FSK die geforderte Durchschlagsspannungsfestigkeit zu verleihen, sofern man ihn nicht mit einem Edelgas oder reinem Wasserstoff füllen will. Die Tabelle 1 zeigt die Durchschlagsspannungswerte für verschiedene Gase bei p = 380 Torr und d = 0,02 cm. Eine sehr wichtige Rolle beim Schutzgaskontakt spielt also zweifellos die Art des verwendeten Füllgases. Außerdem haben – wie noch gezeigt werden wird – seine Reinheit sowie Art und Größe einer etwaigen Beimischung einen Einfluß auf die Eigenschaften des Schutzgaskontaktes. Gewisse Gase und Dämpfe – wie Dämpfe von Halogenen oder solche organischen Ursprungs – sind im abgeschlossenen Schutzgaskontakt unerwünscht, da sie mit dem Kontaktmaterial Verbindungen eingehen können, die einen Bogen im Kontakt verstärken bzw. seine Brenndauer verlängern und somit zur schnelleren Kontaktzerstörung beitragen. An das Hauptfüllgas ist noch eine Reihe weiterer Forderungen zu stellen. So sollte es z. B. ein guter Wärmeleiter sein, wie etwa Helium oder Wasserstoff (s. Tabelle II), und sollte nicht zu Gasatom-Assoziationen neigen (die bei Wasserstoff unter gewissen Umständen auftritt). Wasserstoff hat jedoch andererseits recht gute Bogenunterdrückungseigenschaften, es löscht z. B. störende Funkenphasen einer Glimmentladung sehr gut. Ferner sollte das Füllgas nicht zur Bildung metastabiler Atome neigen. Diese elektrisch neutralen Gasatome können auf Grund der mit ihnen transportierten Energie durch Zusammenstöße mit den Elektroden des Kontaktes aus dem Metall

METALL	U_K [V]	U_A [eV]
Kalium	180	2,15
Aluminium	230	3,75
Eisen	270	4,36
Gold	285	4,58
Palladium	420	4,82

TABELLE III

Kathodenfall U_K (in Luft) und Austrittsarbeit U_A verschiedener Metalle

Elektronen auslösen und so – ohne daß die Möglichkeit einer Beeinflussung durch elektrische oder magnetische Felder besteht – zusätzlich Ladungsträger im Gasraum bilden. Metastabile Atome können dadurch die Bogenzündung und Bogenunterhaltung fördern. Dieser Effekt ist speziell bei Edelgasen stark ausgeprägt. Die Überführung der angeregten metastabilen Atome in den Grundzustand kann durch Verwendung eines Gasgemisches erreicht werden, welches einige Prozent eines Gases enthält, dessen Ionisierungsenergie niedriger ist als die Anregungsenergie der metastabilen Zustände des Hauptgases. Bei Zusammenstößen absorbieren die Atome der Beimischung die Energie der angeregten Gasatome und werden dadurch ionisiert, während das vorher angeregte Gasatom wieder in den Grundzustand zurückkehrt. Da beispielsweise die Anregungsenergie eines metastabilen Zustandes des Neons 16,6 eV, die Ionisierungsenergie des Argons dagegen nur 15,7 eV beträgt, sind schon 10^{-3}% Argon in Neon gut nachzuweisen. Die Zündspannung in dieser Mischung liegt um etwa 100 V niedriger als unter gleichen Bedingungen in reinem Neon, denn durch den Ionisierungsakt über die metastabilen Zustände des Neons stehen im Gasraum wesentlich mehr Ladungsträger zur Verfügung. Als Beimischungen zum Hauptgas können auch mehrere Zusätze verwendet werden, z. B. eine gegen metastabile Atome und eine andere mit großer Elektronenaffinität (elektronegatives Gas), d. h. großer Wahrscheinlichkeit für die Anlagerung freier Elektronen an Atome unter Bildung negativer Ionen. Diese bilden vor der Kathode negative Raumladungen, welche die Entladung hemmen. Außerdem werden Ladungsträger hoher Beweglichkeit – nämlich Elektronen – dem Aufbau der Entladung entzogen, so daß die zum Durchschlag erforderliche Feldstärke höher wird. Die Durchschlagsspannungswerte nehmen mit erhöhtem Druck und Vergrößerung des elektronegativen Zusatzes sowie mit wachsendem elektronegativem Charakter der Beimischung zu. Denkbar ist auch die Verwendung eines Gases, welches beide Eigenschaften – nämlich Abbau metastabiler Zustände und elektronegativen Charakter – in sich vereint.

Bei der Wahl eines Gasgemisches sollte auf jeden Fall eine Kombination vermieden werden, die durch chemische Reaktion in der Entladung zur Bildung von Anhydriden schädlicher Säuren führen kann, wie es beispielsweise bei der Verwendung von O_2 und N_2 nebeneinander auftreten könnte (N_2O_5 als Anhydrid der Salpetersäure). Man muß stets beachten, daß derartige Verunreinigungen bei Schutzgaskontakten ständig im abgeschlossenen Raum verbleiben und u. U. die Kontaktteile korrodieren können.

Kombination Gas-Kontaktmetall

Beim Schalten von Induktivitäten oder hohen Spannungen ohne Funkenlöschung kommt es im Schutzgaskontakt zu Glimmentladungen. Kathodenfall U_K

TABELLE IV

Stromdichte in normalen Glimmentladungen für verschiedene Gas-Metall-Kombinationen

GAS	METALL	j/p^2 [A/cm² Torr²]
Sauerstoff	Nickel	$2{,}9 \cdot 10^{-4}$
Sauerstoff	Platin	$1{,}9 \cdot 10^{-4}$
Wasserstoff	Nickel	$8{,}5 \cdot 10^{-5}$
Wasserstoff	Platin	$6{,}0 \cdot 10^{-5}$
Stickstoff	Platin	$5{,}6 \cdot 10^{-5}$
Wasserstoff	Eisen	$5{,}5 \cdot 10^{-5}$
Stickstoff	Nickel	$3{,}6 \cdot 10^{-5}$
Argon	Nickel	$8{,}2 \cdot 10^{-6}$
Neon	Nickel	$4{,}2 \cdot 10^{-6}$

und Stromdichte j sind die charakteristischen Größen einer derartigen Entladung. Da im Kontakt die Elektroden sehr nahe beieinander stehen, kann sich keine positive Säule der Entladung ausbilden, so daß die Spannung an den Elektroden im wesentlichen mit dem Kathodenfall identisch ist. Dieser steigt in ein und demselben Gas mit der Elektronenaustrittsarbeit des Elektrodenmaterials an (s. Tabelle III). Die Stromdichte j steigt mit p^2 an und ist strom- und spannungsunabhängig. j/p^2 ist für jede Gas-Metallkombination eine Materialkonstante.

Tabelle IV zeigt, daß sich beispielsweise die Stromdichte einer Nickelelektrode in Neon unter sonst gleichen Bedingungen zu der in Sauerstoff wie etwa 1 :70 verhält!

Die während der Dauer der Glimmentladung umgesetzte Energie hat eine Kathodenzerstäubung zur Folge, die in gleichen Zeiten und unter gleichen elektrischen Bedingungen je nach Schutzgas und Kontaktmaterial einen unterschiedlichen Angriff auf die Metalle verursacht. Die Tabelle V zeigt eine Zusammenstellung der Kathodenzerstäubung von Metallen durch Glimmentladungen in verschiedenen Gasen in der Reihenfolge zunehmender Zerstäubbarkeit. Man wird also bestrebt sein, die Gas-Kontaktmetall-Kombination so zu wählen, daß die Kathodenzerstäubung ein Minimum annimmt. Zieht man aus den bisherigen Betrachtungen über das Schutzgas das Fazit, so muß man feststellen, daß sowohl Sauerstoff als auch die Edelgase zur Füllung von FSK ausscheiden. Übrig bleiben lediglich Stickstoff, Wasserstoff und Kohlendioxyd, unter denen man die Wahl zu treffen hat.

Die hier nur kurz diskutierten Faktoren, die einen Einfluß auf die Materialauswahl bei der Herstellung von Schutzgaskontakten haben, verdeutlichen, wie komplex dieses Gebiet ist. Bei unseren Überlegungen ist den Preisen der zur Anwendung kommenden Materialien und einer rationellen Herstellungsmöglichkeit der Schutzgaskontakte noch keineswegs die ihnen zukommende Beachtung geschenkt worden. Diese Punkte dürfen jedoch nicht unbeachtet gelassen werden, denn die Vorteile des Schutzgaskontaktes müssen mit einem annehmbaren Preis erkaufbar sein, soll sich dieser Kontakt den ihm gebührenden Platz im Angebot der verschiedenen Schaltelemente erobern. Analog den klassischen Metallkontakten gilt auch für den Schutzgaskontakt, daß es keinen Universalkontakt für alle Schaltaufgaben geben kann. Jedoch läßt sich der FSK – bei voller Wartungsfreiheit – in einem weiten Bereich der Belastbarkeit bei sehr hoher Lebensdauer verwenden.

Literatur: Dosse-Mierdel „Der elektrische Strom im Hochvakuum und in Gasen". 2. Auflage, S. Hirzel, Leipzig 1945.

LUFT	STICKSTOFF	ARGON	WASSER-STOFF	SAUERSTOFF
Cr			Cr	
Fe		Fe	Co	Fe
Ni	Ni	Ni	Ni	Ni
Cu	Cu	Pt	Fe	Cu
Pt	Pd	Cu	Cu	
Ag	Pt			
Au	Au	Au	Au	Au
Pd	Ag	Ag	Ag	Ag

TABELLE V

Kathodenzerstäubung von Metallen in verschiedenen Gasen. Metalle in der Reihenfolge zunehmender Zerstäubbarkeit.

Neue Fernsprechanlage der PAA

von Alfred Ledermann

DK 654.152

BILD 1
Empfangsraum der PAA

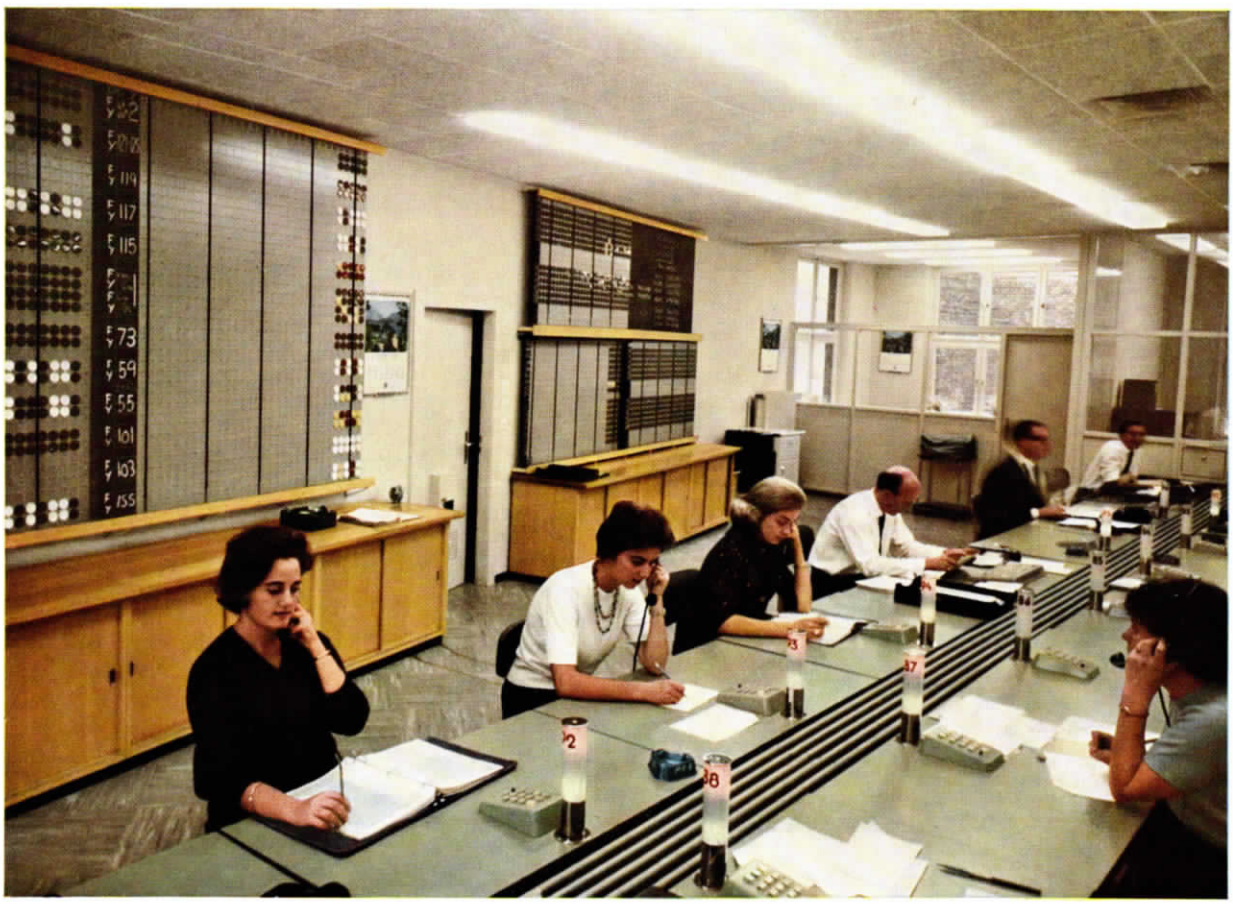


Schnelligkeit und Zuverlässigkeit des modernen Verkehrs zeigen sich am deutlichsten im Flugverkehr. Das Flugzeug als Mittel, weite Distanzen schnell zu überwinden, unterliegt eigenen Bedingungen und Voraussetzungen, die von anderen Verkehrsträgern nicht in diesem Maße gefordert werden. So sind Belastung und Frachtverteilung eines Flugzeuges vor jedem Start genau zu ermitteln. Trotz dieser stets wiederkehrenden vorherigen Planung muß die Schnelligkeit der Abwicklung gerade im Flugverkehr stets gewährleistet bleiben. Für die Buchung der Flugplätze gilt es in besonderem Maße, die Forderungen nach gutem Service, nach Schnelligkeit und Zuverlässigkeit miteinander zu vereinen. Da eine große Zahl der Buchungen telefonisch abgewickelt wird, erfüllen spezielle Fernsprechanlagen für den Buchungsverkehr besonders wichtige Aufgaben. Eine solche Anlage wurde von uns im Stadtbüro Frankfurt a. M. der Pan American World Airways (PAA) installiert. Dem Schaltungsentwickler war aufgegeben worden, eine Fernsprecheinrichtung nach dem Anrufverteilerprinzip zu entwerfen, mit dem an

15 Abfrageplätzen und 1 Aufsichtsplatz (Endausbau 17 und 1) ein Amtsleitungsbündel mit zehn doppeltgerichteten Amtsleitungen und ein Nebenstellenleitungsbündel mit fünf Leitungen bedient werden können.

BILD 2

Buchungsplatzanlage mit 15 Abfrageplätzen und 1 Aufsichtsplatz



Aufbau der Apparatur

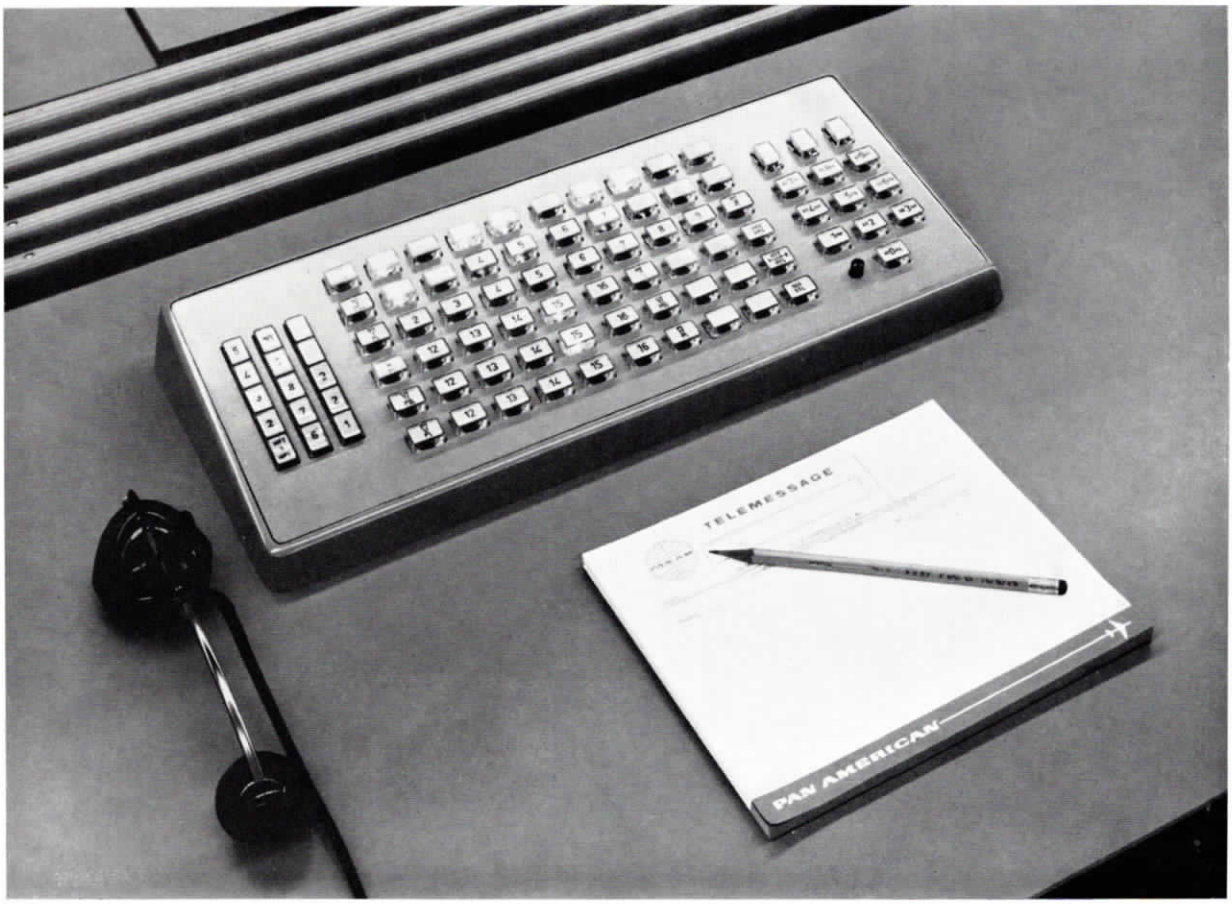
Die gestellte Aufgabe führte zur Entwicklung eines neuartigen Systems, welches, wie dem Prinzipschaltbild der Anlage zu entnehmen ist, aus folgenden aufeinander abgestimmten Baugruppen besteht:

a) den Amtsübertragern mit den Amtswählern,
b) den Abfrageplätzen (A–PL) mit den zugehörigen Platzrelaissätzen und den Zusätzen für die Platzumsteuerung,
c) dem Aufsichtsplatz (B–PL), der die Funktionen eines Abfrageplatzes ausführen kann und den Zusatz für die Platzkontrolle sowie die Bedienungstasten des Wartefeldes enthält,
d) den Zusätzen für die Zahlengeberanschaltung und mehrere Zahlengeber als gemeinsame Einrichtung, die allen Plätzen zugänglich sind.

Während die Relais- und Wählereinrichtung in den bekannten Stahlschränken der Universalzentralen staubdicht und geräuscharm untergebracht sind, erkennt man den Aufbau der Bedienungsplatten der Plätze und den Gesamtaufbau der Buchungs-Fernsprechanlage auf den Bildern 2, 3 und 4.

Die A-Plätze bestehen aus einer Abfrageplatte der Größe 13 x 18 cm, der zugehörigen Kopfhörergarnitur und der den Betriebszustand des Platzes kennzeichnenden Platzleuchte. Sämtliche Bedie-

BILD 3
Der Aufsichtsplatz



nungsvorgänge werden mit Hilfe von 13 Leuchttasten ausgeführt, die zum Teil mehrere Funktionen übernehmen. Zum Einleiten eines Gespräches haben die Tasten folgende Bedeutungen:



BILD 4
Blick auf einen Buchungsplatz

Abfrage eines Anrufes (AT-Taste)
abgehendes Gespräch über das Amtsbündel (WT-Taste)
abgehendes Gespräch über das Nebenstellenbündel (NT-Taste)

Im Gesprächszustand, d. h. nach dem ersten Tastendruck, ändern die Tasten ihre Funktion und sind nun Markierungstasten für den Verkehr der Plätze untereinander oder Zahlengebertasten für die Wahl ins Amt oder in die Nebenstellenanlage.

Der B-Platz enthält in seinem rechten Teil die Tastatur eines A-Platzes und links die Leuchttasten für das Wartefeld. Der mittlere Tastenblock enthält drei Leuchttasten für jeden A-Platz und einige gemeinsame Tasten, die für die Abwicklung des Verkehrs zwischen Aufsichtsplatz und A-Plätzen erforderlich sind.

Abwicklung des Fernsprechbetriebes

Ein ankommender Anruf auf einem der beiden Leitungsbündel wird über die Amtswähler der Amtsübertragung und die zugehörigen Platzrelais einem freien und betriebsbereiten A-Platz als Anruf kenntlich gemacht. Die Anrufverteilereinrichtung umzeichnet die angeschlossenen A-Plätze als betriebsbereit, sobald der Stecker der Kopfhörergarnitur gesteckt ist und die Nachtschaltetaste betätigt wurde. Zur Kontrolle leuchtet die PBL (Platzbesetztlampe) an der Platzleuchte und auf dem B-Platz auf und zeigt an, daß der Platz betriebsbereit ist.

Der Besetztzustand eines A-Platzes ist durch ein Gespräch, gleich welcher Art, für die AV-Schaltung gekennzeichnet. An dem im Gesprächszustand befindlichen A-Platz leuchten die PSL (Platzsprechlampe) der Platzleuchte und parallel dazu die entsprechende Lampe im B-Platz auf. Auf diese Weise ist sehr übersichtlich der jeweilige Betriebszustand der A-Plätze im Raum und bei der Aufsicht zu überblicken.

Die A-Plätze haben die Möglichkeit, während der Abfrage eines Anrufes das Gespräch zu unterbrechen, um eine Rückfrage über eine abgehende Amtsleitung, eine Nebenstellenleitung oder zu einem anderen Platz zu halten und das Gespräch später fortzusetzen. Außerdem ist es möglich, jedes über eine Amtsübertragung geführte Gespräch innerhalb der Buchungsanlage von Platz zu Platz umzulegen. Die Bedienungsperson eines A-Platzes ist auch in der Lage, durch einen Tastendruck die Aufsicht zum Eintreten in das Gespräch aufzufordern. Sobald mehr Anrufe über Amtsübertragungen vorliegen als betriebsbereite und freie A-Plätze vorhanden sind, läuft der Anruf in das Wartefeld. Jede in Wartestellung befindliche Amtsübertragung belegt einen Platz im Wartefeld. Gleichzeitig flackert auf allen Plätzen eine Anrufkontroll-Lampe, verbunden mit einem leisen Summerzeichen, um Bearbeiter an ausgeschalteten Plätzen damit aufzufordern, sich betriebsbereit zu schalten.

Die Aufsicht kann die Amtsübertragung im Wartefeld abfragen und anschließend wieder aus dem Gespräch austreten. Die Amtsleitung erscheint auf der gesamten Anlage weiterhin als wartend. Sobald ein Anruf länger als 20 Sekunden unbeachtet im Wartefeld steht, flackert die Wartefeldlampe, und ein akustisches Signal macht die Bedienung auf die „Abfrageverzögerung" aufmerksam. Jede Amtsübertragung enthält einen Zeitschalter, der die genaue zeitliche Auslösung dieses Signals gewährleistet. Nach erfolgter Abfrage im Wartefeld wird der Zeitschalter auf Null gestellt, um die Wiederholung nach weiteren 20 Sekunden einzuleiten.

Die Weiterleitung des wartenden Amtsteilnehmers aus dem Wartefeld zu einem freigewordenen A-Platz erfolgt in der Reihenfolge des Einganges im Wartefeld. Damit ist sichergestellt, daß der am längsten wartende Anrufer auch als nächster abgefragt wird.

Selbstverständlich hat die Aufsichtsperson im B-Platz die Möglichkeit, jeden A-Platz durch einen Tastendruck anzurufen oder sich bei bestehendem Gesprächszustand aufzuschalten. Die Abwicklung des Fernsprechverkehrs aller Plätze untereinander und die Umlegung von Amts- oder Nebenstellengesprächen von Platz zu Platz erfolgen mit Hilfe der Zusätze für Platzruf und Umsteuern.

Es würde zu weit führen, im Rahmen dieses Aufsatzes alle Verkehrsmöglichkeiten aufzuzeichnen. Abschließend soll eine vergleichende Gegenüberstellung mit dem bisher üblichen System der Parallel-Abfrageplatten den Vorteil der beschriebenen Einrichtung verdeutlichen.

Wie auf den Bildern 2, 3 und 4 zu erkennen ist, nimmt die Bedienungsplatte der Fernsprecheinrichtung auf dem Buchungsplatz eine denkbar geringe Fläche ein, so daß der Arbeitsplatz hauptsächlich für die Arbeiten der Buchung zur Verfügung steht. Die Bedienungsplatte ist in dieser Standardausführung geeignet, an Fernsprecheinrichtungen aller Größen angeschlossen zu werden und bedarf bei

einer eventuellen Erweiterung der Anlage keiner Veränderung.

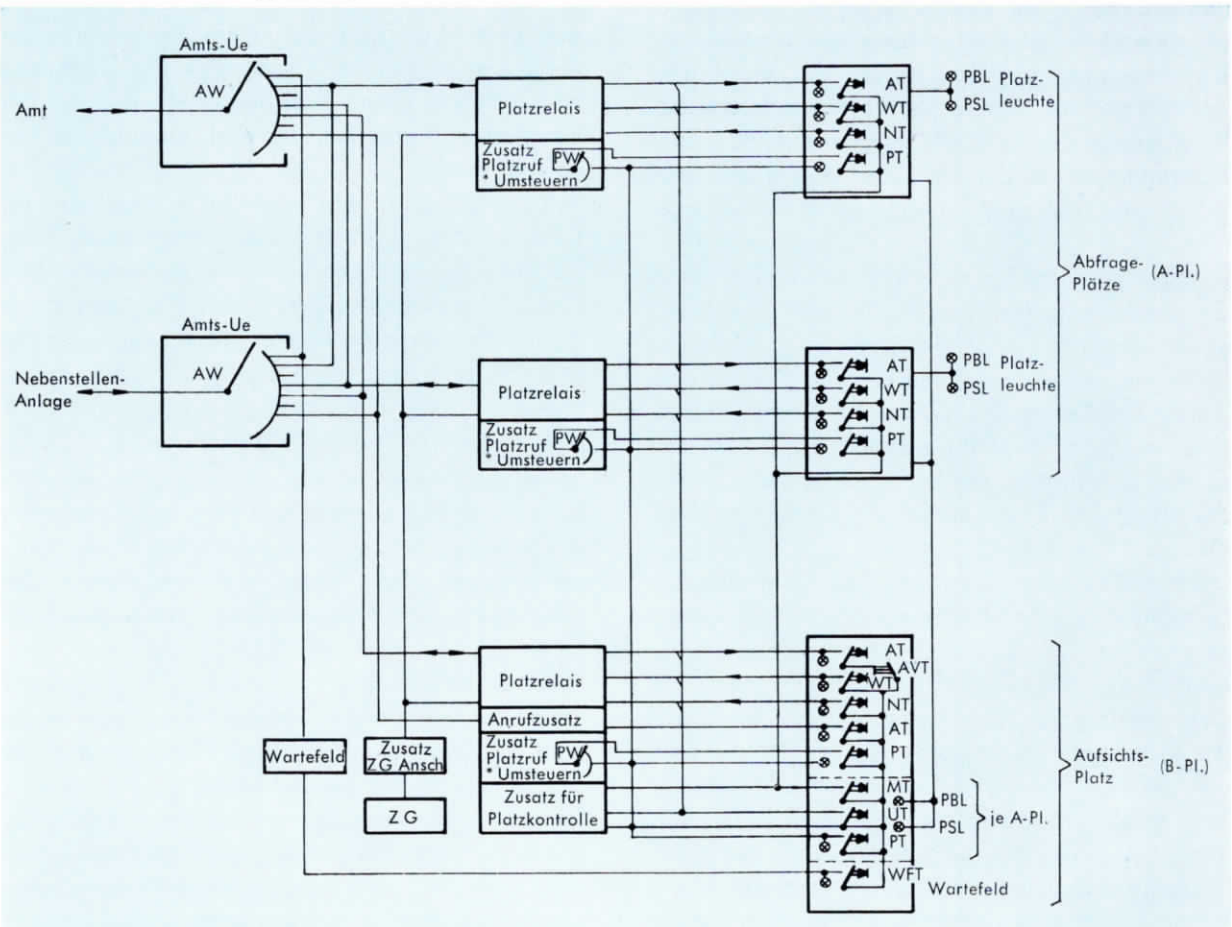
Bei der bisher bekannten Lösung für Abfrageeinrichtungen mehrerer Leitungen mit parallel geschalteten Abfrageplatten mußten auf der Abfrageplatte je Leitung mehrere Tasten und Lampen vorgesehen werden, so daß sehr viel mehr Raum benötigt wurde.

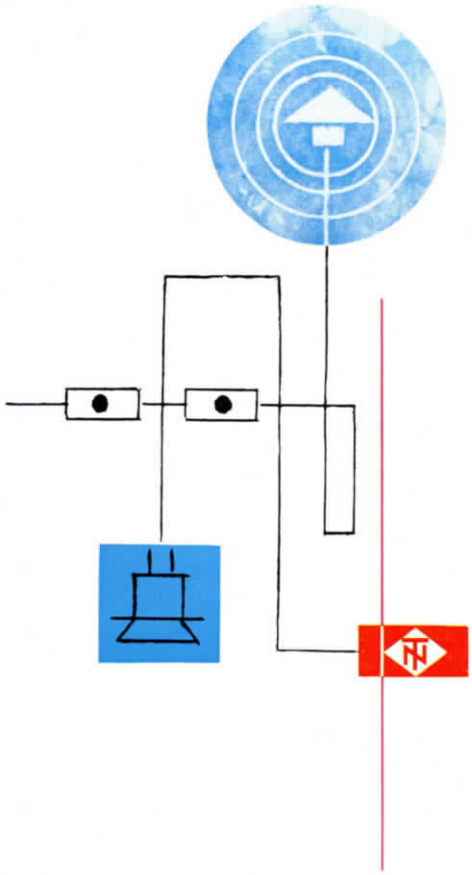
Es liegt an der Art des Amtsverteiler-Betriebes, daß der zur Arbeit herangezogene Platz durch seine Anruflampe und das akustische Signal aufmerksam gemacht wird und zur Abfrage verpflichtet ist. Andere Lampen und Signale sind nicht zu beachten und können daher nicht übersehen werden. Wenn dagegen der Anruf gleichzeitig auf allen Platten wiederholt wird, bedarf es komplizierter Dienstanweisungen, um eine geregelte Abfrage sicherzustellen, und dennoch kann es vorkommen, daß das sofortige Abfragen versäumt wird. Auf keinen Fall ist beim Parallel-Abfragesystem gewährleistet, daß die Anrufe in der Reihenfolge ihres Eingangs abgefragt werden. Das vorliegende System mit Anrufverteiler und Wartefeld gewährleistet die zeitlich richtige Abfertigung und bietet mit dem „Abfrageverzögerungssignal" dem Aufsichtsführenden ein Hilfsmittel, den anrufenden Kunden ein größtmögliches Maß an Fernsprech-Kundendienst zu geben.

Zuletzt sei noch erwähnt, daß für das vorliegende System nur ein Kabel je Abfrageplatte zu verlegen ist, während für das Parallel-Abfragesystem ein Vielfaches davon installiert werden muß. Die Montagekosten sind erheblich geringer, und die unsichtbare Installation wird eher durchzuführen sein.

BILD 5

Prinzipschaltbild einer Buchungsplatzanlage





Sirenen-Steuerzentralen und ihr Einsatz im Warn- und Alarmnetz für den zivilen Bevölkerungsschutz

von Klaus Günther und Werner Nagel

DK 355.583

Die Errichtung eines gemeinsamen Warn- und Alarmnetzes für den zivilen Bevölkerungsschutz im Bereich der Bundesrepublik Deutschland brachte in der Fernmeldeindustrie einige Neuentwicklungen von Schalt- und Steuergeräten. Einen wesentlichen Kernpunkt unter der Vielzahl der verwendeten Schaltorgane bildet die Sirenen-Steuerzentrale, deren Aufbau und Leistungsmerkmale vom Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz (BzB) in einem für die Industrie verbindlichen Pflichtenheft festgelegt wurden. Hier soll nun die von Telefonbau und Normalzeit entwickelte und gefertigte Sirenen-Steuerzentrale beschrieben und ihr Einsatz im Warnnetz des Bundes dargestellt werden.

Verschiedene Alarme

Dem allgemeinen Verständnis der wesentlichen Funktion der Sirenen-Steuerzentrale dient die Kenntnis über alle in der Bundesrepublik zugelassenen Sirenen-Signale. Durch Veröffentlichung der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift für den örtlichen Alarmdienst" (AVV-Alarmdienst vom 12. 1. 1961) wurden für Friedenszeiten drei Alarmarten zugelassen, die damit im gesamten Bundesgebiet bindend sind (Bild 1):

a) Feueralarm,
ein unterbrochener Dauerton mit einer Gesamtdauer von ca. 1 Min., erzeugt durch 3 x 12 Sek. Dauerton und 2 x 12 Sek. Pause.

b) Katastrophenalarm,
gekennzeichnet durch die Aufeinanderfolge von unterbrochenem Dauerton und Dauerton; auf den normalen Feueralarm (3 x Dauerton von je 12 Sek., 2 Pausen von je 12 Sek.) folgt nach kurzer Unterbrechung ein Dauerton von 1 Min.

c) Pausenzeichen bzw. Truppenalarm,
ein kurzer Dauerton von ca. 12 Sek.
Im Ernstfall werden diese nur für Friedenszeiten zugelassenen unterschiedlichen Alarmgruppen durch drei andere Signale ersetzt:

d) Luftalarm,
ein durch abwechselndes Ein- und Ausschalten der Sirenen erzeugter Heulton von jeweils rund 2 Sek. Dauer mit insgesamt 15 Einschaltungen.

e) ABC-Alarm,
ein unterbrochener Heulton, wie beim Luftalarm durch abwechselndes Ein- und Ausschalten der Sirenen erzielt, jedoch mit je einer Pause von etwa 14 Sek. nach der 3. und 9. Ausschaltung.

f) Entwarnung,
ein Dauerton von ca. 1 Min.

Entwicklung eines zentralen Schaltorgans

Die zur Auslösung des Alarms zunächst einzeln verwandten Signalgeber „Feuer" und „Luftschutz", die mit Netzspannung arbeiteten, genügten bald den Forderungen nicht. Längere Auslöseleitungen, die nicht mehr starkstrommäßig überwacht werden konnten, vor allem aber das Bedürfnis nach gemeinsamer Auslösung mehrerer Sirenen nötigten aus Gründen einer Kostenersparnis, vorhandene Fernmeldeleitungen zu benutzen. Um aber ihre ständige Betriebsbereitschaft zu gewährleisten, mußte eine Überwachung der Leitung erfolgen, durch die auftretende Störungen selbsttätig signalisiert werden; ebenso war auch bei einfachem Drahtbruch oder Erdschluß eine Auslösung sicherzustellen. Als erschwerend kam hinzu, daß diese Leitungen oftmals neben anderen in einem gemeinsamen Kabel laufen. So ist beispielsweise beim Anliegen einer Prüfspannung aus einer fremden Kabelader ein Fehlauslösen der Sirenen zu vermeiden.

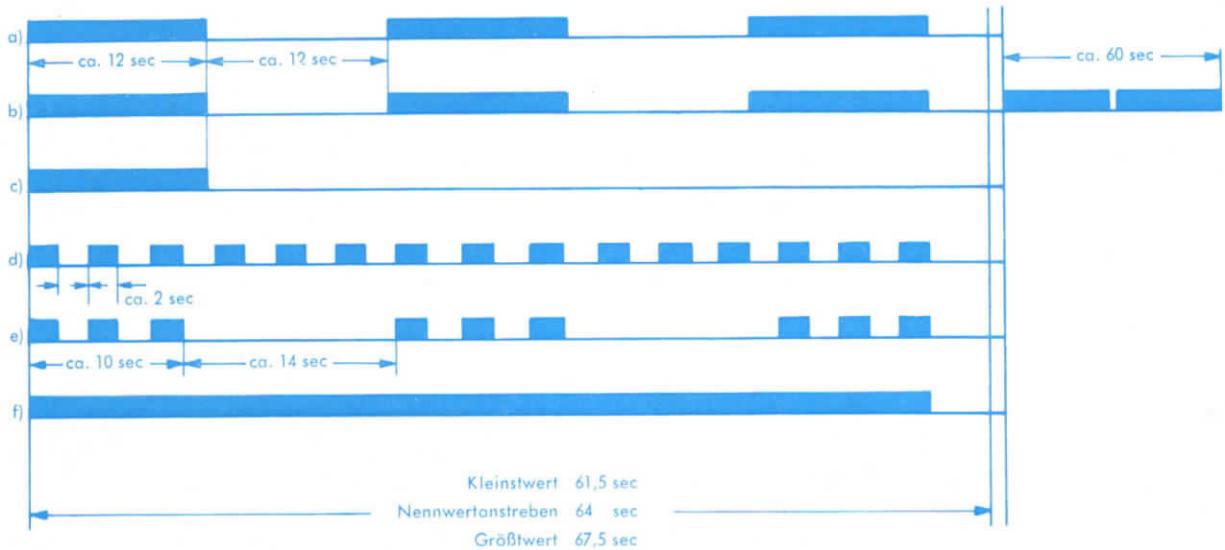
So war man gezwungen – und es entsprach durchaus der Zweckmäßigkeit im Hinblick auf den Ausbau eines bundesdeutschen Warnnetzes –, zentrale Schaltorgane zu finden, die batteriebetrieben und somit netzunabhängig werden und funktionsmäßig alle gestellten Forderungen zu erfüllen vermochten. Diese grundsätzlichen Erwägungen veranlaßten den Bund für zivilen Bevölkerungsschutz (BzB) zur Ausarbeitung eines Pflichtenheftes und führten in der Fernmeldeindustrie zur Entwicklung einer Sirenen-Steuerzentrale mit einheitlichen Leistungsmerkmalen, die mit 24 V arbeitet und an die alle Sirenen über 2adrige Fernmeldeleitungen angeschlossen werden können.

Sirenen-Steuerzentrale

Die von Telefonbau und Normalzeit entwickelte und gefertigte Sirenen-Steuerzentrale entspricht in ihrem Aufbau und ihrer Funktion den vom BzB herausgegebenen Vorschriften und erfüllt die vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) gestellten Forderungen (Bild 2 und 3).
Sie ist für den Anschluß von maximal fünf Luftschutzsirenen über je eine ruhestromkontrollierte Sirenen-Steuerleitung vorgesehen. Alle Signale werden mit Hilfe von Tasten ausgelöst und durch einen im Innern der Zentrale untergebrachten, netzunabhängigen Taktgeber gesteuert. Die Erzeugung der Steuerimpulse erfolgt in einem elektronischen Taktgeber (astabiler Multivibrator), der einen Drehwähler steuert und dann das entsprechende Signal abgibt. Die Sicherheit einer unverstümmelten Alarmgabe liegt darin, daß jedes ausgelöste Signal zunächst abgelaufen sein muß, bevor ein weiteres folgen kann. Die sechs zugelassenen Alarmarten werden durch Tastendruck gegeben:

a) Feueralarm durch Taste „Feuer";
b) Katastrophenalarm durch die Tasten „Feuer" und „Entw.";
c) Pausenzeichen bzw.Truppenalarm durch außenliegenden Druckknopf oder Signaluhr;
d) Luftalarm durch Taste „LA";
e) ABC-Alarm durch Taste „ABC";
f) Entwarnung durch Taste „Entw.".

Die Tasten „LA", „ABC", „Entw." und „Feuer" sind auf einer Zwischentür der Zentrale montiert und durch Öffnen eines Schwenkrahmens mit leicht auswechselbarer Glasscheibe in der Zentralentür zugänglich. Auf gleicher Zwischentür, ebenfalls durch ein Glasfenster sichtbar, befinden sich fünf



a) Unterbrochener Dauerton (Feueralarm)
b) Unterbrochener Dauerton mit anschließendem Dauerton (Katastrophenalarm)
c) Kurzer Dauerton (Pausenzeichen bzw. Truppenalarm)
d) Heulton (Luftalarm)
e) Unterbrochener Heulton (ABC-Alarm)
f) Dauerton (Entwarnung)

BILD 1 Impulscharakteristik

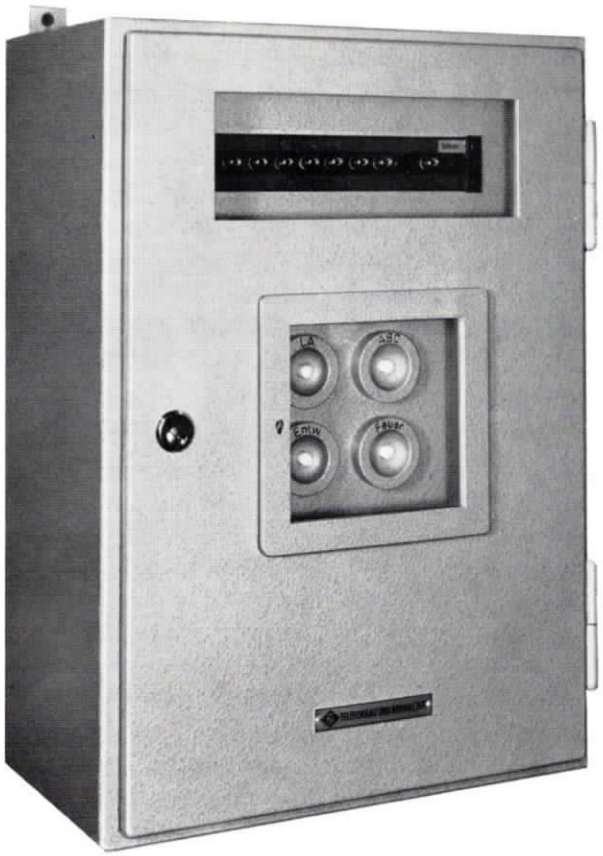


BILD 2
Sirenen-Steuerzentrale (geschlossen)

Tasten zur wahlweisen Ein- und Ausschaltung der einzelnen Sirenen, zwei Tasten zur Unterbrechung der Signalgeber-Leitungen, eine Taste zum Abschalten des Pausenzeichens, eine Taste zum Abstellen des akustischen Signals bei gestörter Stromversorgung und eine nichtsperrende Taste zum Anwerfen der Sirenen-Steuerleitungen und der Signalgeber-Leitungen. Hinzu kommen Kontrollampen zur optischen Anzeige ausgelöster Alarme, in den Steuerleitungen aufgetretener Störungen und eines Ausfalles der Stromversorgung sowie zur Kontrolle des Ladestromes der Batterie. Akustisch können Störungen durch einen außenliegenden Wecker signalisiert werden, der entweder von der Stromversorgung der Zentrale oder über eine eigene Batterie gespeist wird.
Weiterhin ist in der Zentrale ein Zusatz für überörtliche Steuerung eingebaut.

Stromversorgung der Zentrale

Für die Stromversorgung wurde zum erstenmal ein elektronisch geregelter Gleichrichter zur Pufferung der Nickel-Cadmium-Batterie verwendet.
Der Gleichrichter regelt den Lade- und Ladeerhaltungsstrom und sorgt dafür, daß bei jeder Strom-

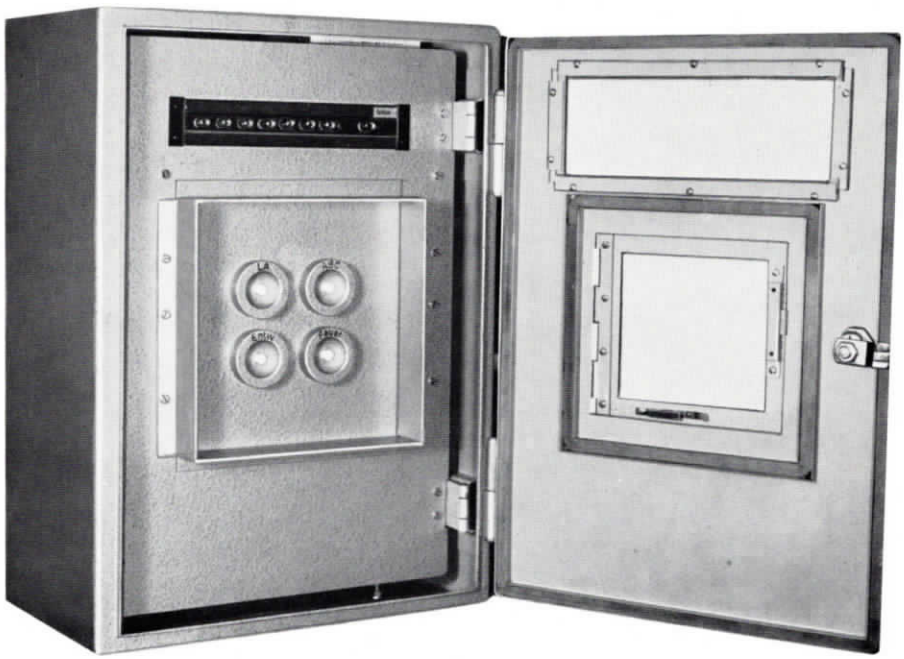


BILD 3
Sirenen-Steuerzentrale (geöffnet)

entnahme aus der Ni-Cd-Batterie diese von neuem eine Laugendurchmischung erfährt und damit den maximal geladenen Zustand wieder erreicht.
Die Ni-Cd-Batterie wurde aus wartungstechnischen Gründen und ihrer längeren Lebensdauer wegen verwendet. Ihre große Temperaturabhängigkeit wird von dem Gleichrichter automatisch mit berücksichtigt.

Sirenen-Steuerleitungen

Die für den Anschluß der Sirenen benötigten Steuerleitungen können einen Widerstandswert von maximal 300 Ω aufweisen und sind – wie bereits erwähnt – ruhestromkontrolliert, d. h., sie werden ständig auf ihren Betriebszustand hin elektrisch überwacht. Bei einseitig auftretendem Drahtbruch, Leitungskurzschluß oder einem Erdschluß bis herab zu 1500 Ω ist eine einwandfreie Alarmauslösung sichergestellt. Ein Erdschluß wird jedoch bereits bei 2500–3000 Ω angezeigt, um noch vor einer eventuellen Beeinträchtigung der Steuervorgänge auf den Störungszustand aufmerksam zu machen.

Das Warnnetz für den Bevölkerungsschutz

Um den Einsatz der Sirenen-Steuerzentrale besser erläutern zu können, ist es nötig, auf den Aufbau des Warn- und Alarmnetzes für den zivilen Bevölkerungsschutz einzugehen. Dieses – im Prinzip sternförmige – Netz, das den gesamten Bereich der Bundesrepublik erfaßt, läßt zwei Möglichkeiten einer Sirenen-Auslösung zu: die überörtliche und die örtliche Auslösung (Bild 4).
Unter Umständen kann die Entscheidung über den Ernst der Lage und einer damit verbundenen Alarmgabe in das Ermessen der örtlichen Warnstellen gestellt werden. Durch Lautsprecher werden diese Stellen – eingerichtet bei Behörden und in Industriezentren – ständig über die Luftlage informiert. Den Luftschutz-Leitern bietet sich die Möglichkeit, durch ein Ferntastgerät ebenfalls über das Warngestell alle Sirenen ihres Bereiches einzuschalten.

Überörtliche Auslösung

Eine übergeordnete Stelle gibt im Ernstfall Luftlagemeldungen an die zehn zentralen Warnämter

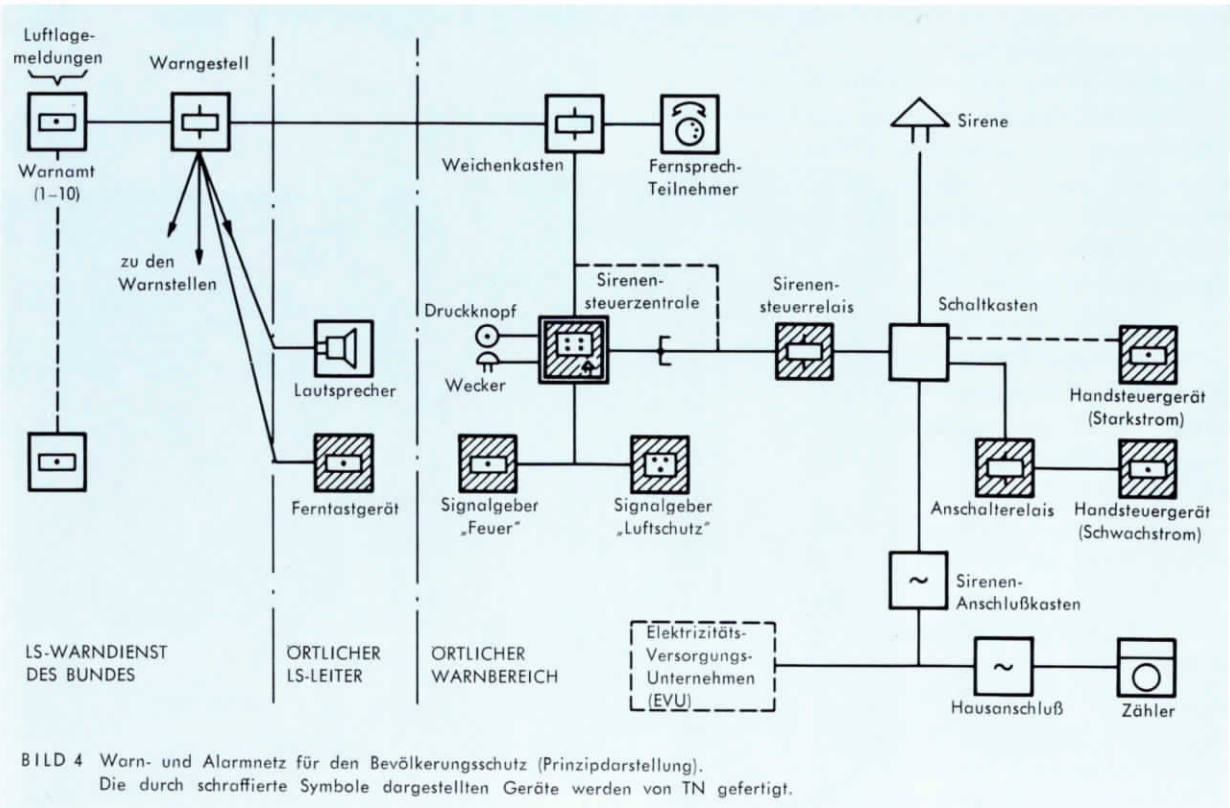


BILD 4 Warn- und Alarmnetz für den Bevölkerungsschutz (Prinzipdarstellung).
Die durch schraffierte Symbole dargestellten Geräte werden von TN gefertigt.

des Luftschutz-Warndienstes des Bundes. Diese können auf Grund der erhaltenen Informationen alle in ihrem Bereich liegenden Sirenen gemeinsam auslösen. Die Signale laufen über das Warngestell in den örtlichen Warnbereich.

Als Verbindungsleitung zwischen Warngestell und örtlichem Warnbereich können – um eine Kostenersparnis zu erreichen – öffentliche Fernsprechleitungen (Postleitungen) mitbenutzt werden. Die Aussiebung der Signale erfolgt im Weichenkasten; die Sirenen können über zwei verschiedene Wege angeschaltet werden:

1. Weichenkasten → Sirenen-Steuerrelais → Schaltkasten → Sirene.
2. Weichenkasten → Sirenen-Steuerzentrale → Sirenen-Steuerrelais → Sirene.

Durch die Wahl des zweiten Weges wird es möglich, die fünf an der Zentrale angeschlossenen Sirenen gleichzeitig einzuschalten. Das Signal geht nach Passieren der Weiche direkt auf ein gesondertes Steuerrelais in der Zentrale. Gleichzeitig wird ein Verzögerungsteil angeschaltet, das die Steuerorgane der Zentrale abtrennt und damit eine örtliche Auslösung unterbindet. Das Steuerrelais der Zentrale steuert nun direkt im Rhythmus des einlaufenden Signals die einzelnen Sirenen-Steuerrelais.

Bereits intern eingeschaltete Signale werden durch die Verzögerungseinrichtung unterbrochen, der Wähler wird zurückgesteuert. Somit erhalten alle zentral ausgelösten Alarme eine absolute Vorberechtigung: Die Sirenen-Steuerzentrale wird zur „bedienungslosen Unterzentrale". Dieses Prinzip bringt die Reduzierung und Kürzung aller Steuerleitungen mit sich und führt so zu einer erheblichen Kostenersparnis.

Örtliche Auslösung

Die örtliche Auslösung eines Alarms kann von der Sirenen-Steuerzentrale aus vorgenommen werden, wobei die fünf möglichen Sirenen wahlweise ein- oder auszuschalten sind. Ein abgegebenes Signal geht über das bereits genannte Sirenen-Steuerrelais im Schaltkasten zur Sirene.

In gleicher Weise kann von außenliegenden Signalgebern „Feuer" oder „Luftalarm" über die Sirenen-Steuerzentrale ein Alarm ausgelöst werden (Bild 5

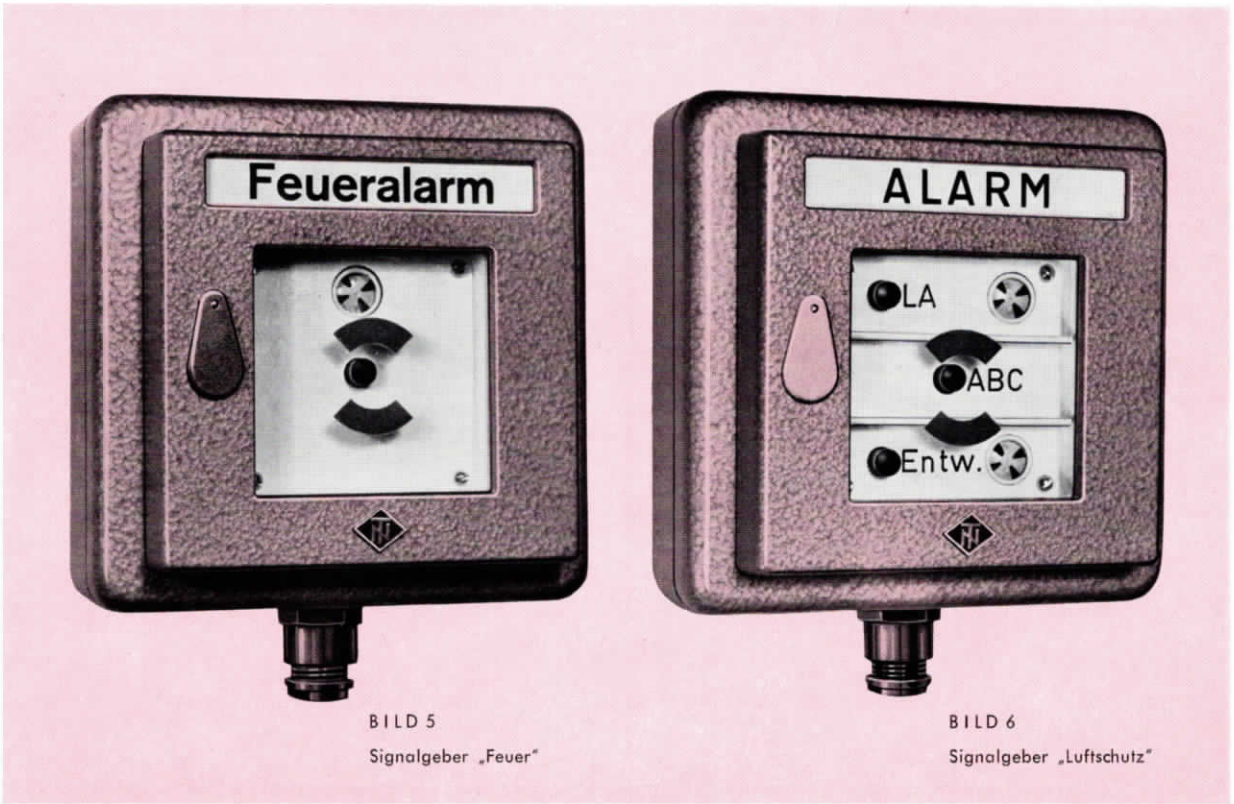


BILD 5
Signalgeber „Feuer"

BILD 6
Signalgeber „Luftschutz"

und 6). Etwa 20% aller Sirenen wurden zu sogenannten Leitsirenen ausersehen. Sollen diese allein geschaltet werden, ist das Handsteuergerät „Starkstrom" einzusetzen, welches direkt über den Schaltkasten – unter Umgehung der Sirenen-Steuerzentrale – die Sirenen steuert. Ist eine Montage nicht in unmittelbarer Nähe des Schaltkastens möglich, verwendet man bei Zwischenschalten eines eigenen Schaltrelais das Handsteuergerät „Schwachstrom".

Als wesentlich ist noch zu erwähnen, daß der gesamte Strombedarf aller Sirenen vom EVU direkt über einen Sirenen-Anschlußkasten geliefert wird und sich dadurch für den Verbraucher keine finanziellen Belastungen ergeben.

Haupt- und Unterzentralen

Um durch eine Verkürzung der Leitungen wesentliche Kostenersparnis zu erreichen, lassen sich einer Sirenen-Steuerzentrale weitere Zentralen als sogenannte Unterzentralen zuordnen (Bild 7). Hierbei werden an die Sirenen-Steuerleitungen der Hauptzentrale anstelle der Sirenen-Steuerrelais die untergeordneten Zentralen geschaltet, an deren Ausgängen erst Steuerrelais und Sirenen liegen. Der sternförmige Aufbau bietet die Möglichkeit, einmal von den Unterzentralen aus die in ihrem Bereich liegenden Sirenen separat zu schalten, zum anderen können sämtliche Sirenen des Netzes von der Hauptzentrale aus gemeinsam gesteuert werden. Durch die Vermaschung des Netzes wird auch bei der Unterbrechung einer der Verbindungsleitungen die ständige Betriebsbereitschaft sichergestellt. Ein überörtlich ausgelöster Alarm steuert auch hier über die gleichen, bereits beschriebenen Wege die angeschlossenen Sirenen.

Sirenenauslösung über Funk

Am Rande sei noch vermerkt, daß die Sirenen auch über Funk ausgelöst werden können – wie erstmalig bei der Berufsfeuerwehr Hannover eingerichtet –, wenn keine geeigneten Steuerleitungen zur Verfügung stehen oder die Mietanforderungen sich zu hoch belaufen. In diesem Fall wird an das Sirenen-Steuerrelais ein UKW-Sender mit Tonfrequenz-Selektiv-Rufeinrichtung angeschlossen. Der ausgelöste Alarm wird von einem UKW-Empfänger mit Selektiv-Rufsatz aufgenommen, an dessen Ausgang das eigentliche Auslöserelais der Sirene geschaltet ist.

Quellennachweis:

Gustav Wirth, Bad Godesberg: „Die Verwendung von LS-Sirenen für den Feuer- und Katastrophenalarm". Zivilschutz, Heft 11, Nov. 1961, Seite 363–367.

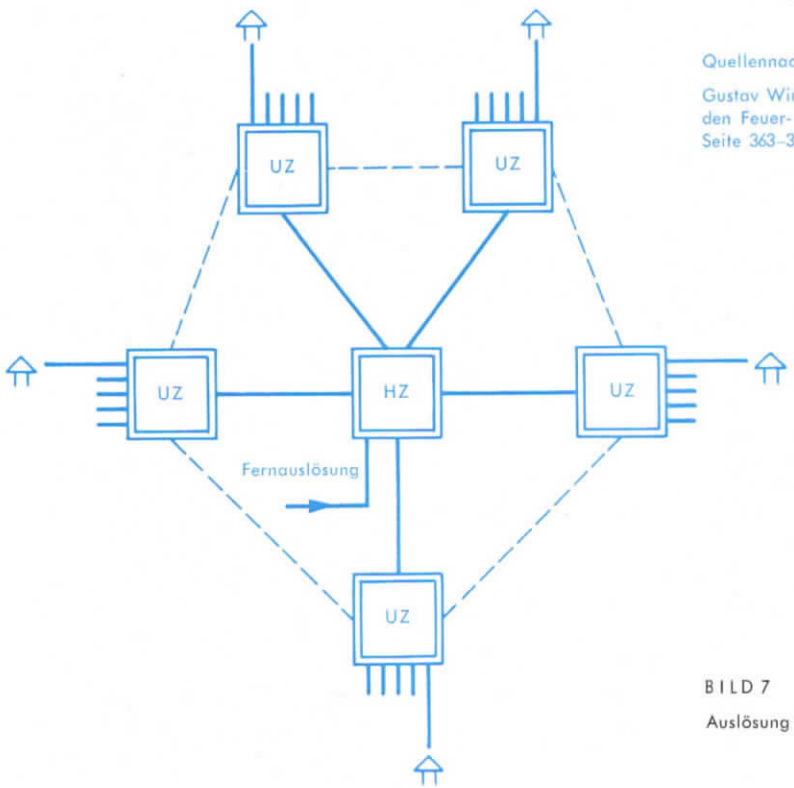


BILD 7

Auslösung der Sirenen über Haupt- und Unterzentralen

Die Fernmeldetechnik in Krankenhäusern

von Karl Luthe

DK 621.395.34:725.51

Jeder, der häufiger Fernmeldeanlagen für Krankenhäuser geplant hat, kann davon berichten, wie oft der Rotstift des Bauherrn seinen mühsam aufgebauten Vorschlag „wegen fehlender Mittel" auf das Notwendigste zusammengestrichen hat.

Daß es immer wieder zu solchen Einschränkungen kommt, liegt zumeist daran, daß die Fernmeldetechnik im Krankenhaus mit ihren vielen technischen Möglichkeiten nur einer kleinen Gruppe von spezialisierten Architekten bekannt ist.

Leider wird die Fernmeldetechnik häufig zu spät in die Gesamtplanung einbezogen und dann als 5. Rad am Wagen in den großen Topf der **Elektroinstallation** geworfen.

BILD 1

Städtisches Krankenhaus Friedberg/Schwaben



Nach Neuffert „Bauentwurfslehre, Ausgabe 1959" betrug vor 20 Jahren der Raumbedarf für ein Krankenhausbett 32 qm, heute muß man in Europa ca. 42 qm berücksichtigen – in Amerika bereits 51 bis 60 qm.

Die Vergrößerung um das Doppelte ist zurückzuführen auf die ständig größer werdenden nachoperativen Pflegeeinheiten, wie Radio-Isotope-Labors, Kobaldbehandlungsstationen, Blutbanken, Trockenluft- und Inhalationsräume usw.

Kostenmäßig sieht das gegenwärtig, also 1962, etwa so aus:

Vor wenigen Jahren betrug der Bettpreis etwa 14 000,– bis 18 000,– DM. Heute müssen 25 000,– bis 40 000,– DM pro Bett veranschlagt werden; diese Summe schließt die gesamten Kosten des Bauvorhabens ein.

Wie hoch ist nun eigentlich der Anteil der Krankenhaus-Fernmeldeeinrichtung unter Berücksichtigung aller nur denkbaren Details nach den wirklichen Erfordernissen einer neuzeitlichen Betriebsorganisation im Vergleich zu heutigen modern gelenkten Industriebetrieben oder Verwaltungen zu veranschlagen?

Er beträgt, großzügig angesetzt, nur etwa 1% der gesamten Bausumme. Nach dem jetzigen Index für Löhne und Materialkosten sind das 250,– bis 300,– DM pro Bett. Selbstverständlich ist hierbei die umfangreiche Installation einbegriffen. Für den Laien mag es interessant sein zu wissen, daß in der Regel etwa 3% der gesamten veranschlagten Baukosten bei öffentlichen Bauvorhaben, wozu die Krankenanstalten im allgemeinen zählen, für die „bildenden Künste" ausgegeben werden müssen. Die Projektierungskosten nehmen nach der jeweils geltenden Tarifordnung meist 4% in Anspruch. Bei der Aufstellung von Voranschlägen pauschaliert der Planer entsprechend dem Bauindex die Kosten für den Kubikmeter umbauten Raum. Für die sonstigen Baunebenleistungen stehen Richt- und Erfahrungssätze zur Verfügung, ehe es zur endgültigen Ausschreibung kommt.

Vergleichswerte für Krankenhaus-Fernmeldeanlagen kennen jedoch nur wenige Spezialisten, obwohl diese Anlagen später eines der wichtigsten Organisationsmittel darstellen.

Es soll nun versucht werden, dem Planer oder Interessenten für dieses Fachgebiet eine Übersicht

BILD 2 Eingangshalle des Krankenhauses





BILD 3

Anmeldung mit Vermittlungsapparat der II E, Rapidofon für Tür-Freisprecheinrichtung, Kontrolltableaus für Personensuchanlage und Gruppenschaltung

über die heute dringend notwendigen Einrichtungen zu geben, die im Interesse einer rationellen Krankenhausorganisation einfach nicht mehr wegzudenken sind.
Bevor jedoch Einrichtungen beschrieben werden, die der Fernmeldetechnik heute zur Verfügung stehen, sollen einige Beispiele aus dem Alltagsablauf einer Klinik zeigen, wie wichtig und wertvoll solche Anlagen in Krankenanstalten sind.

Wie deprimierend ist es etwa, wenn Eltern ihr Kind in einer Kinderklinik oder -abteilung besuchen oder, genauer gesagt, **sehen wollen,** mit ihrem Buben oder Mädel aber nicht sprechen können, weil das wegen einer Infektionsgefahr nicht statthaft ist. Eine Glaswand gestattet meist nur eine optische Verständigung; der Besuch ist für beide Teile schokkierend, seine psychologische Wirkung für den Krankheitsverlauf negativ.

Eine kleine Sprechanlage würde diesen negativen Eindruck ausschalten.

Welchen Segen und welche Erleichterung bietet eine gleiche Anlage im Gegensprechsystem in einer Infektionsabteilung mit dem komplizierten und den Arbeitsablauf störenden Personalschleusen. Vielleicht wäre die Erkrankung einer Pflegerin bei dem letzten Pockenalarm in Düsseldorf vermieden worden, wenn eine Sprechanlage das häufige Betreten des Krankenzimmers bei Bagatellwünschen des Patienten überflüssig gemacht hätte. Der zeitraubende Weg des Pflegepersonals durch die Personalschleusen kann durch Hilfsmittel der Fernmeldetechnik auf ein Mindestmaß reduziert werden. Ein anderes Beispiel: Der Verfasser hat selbst vor kurzem als Patient in einer Röntgenstation eines bekannten Krankenhauses erleben müssen, daß er vom Personal in der Umkleidekabine vergessen



BILD 4

Ela-Anlage für Krisenlautsprecher und Kommandoruf

wurde, weil zwischenzeitlich die Mittagspause eingesetzt hatte. Eine Lichtsignalanlage, wie man sie speziell für Röntgenstationen kennt, war hier nicht vorhanden, sonst hätte die Schwester im Schaltraum sehen müssen, daß noch eine Kabine besetzt war.

Vorfälle dieser Art sind in diesem Krankenhaus an der Tagesordnung, wie vom Personal resignierend bestätigt wurde. Mittel für eine derart kleine Signalisierungseinrichtung im Interesse der Sicherheit der Patienten und zur Rationalisierung des stark frequentierten Betriebes in einer Röntgenstation sind im Haushalt nicht vorgesehen.

TN hat kürzlich für einige Krankenhäuser im bayerisch-schwäbischen Raum neuzeitliche Krankenhaus-Fernmeldeanlagen projektiert, geliefert und installiert, die im Hinblick auf ihre Ausrüstung zur Zeit als vorbildliche Modellfälle angesehen werden können.

In harmonischer Zusammenarbeit zwischen den Krankenhausträgern, und zwar dem Landkreis Friedberg, der Stadtverwaltung Friedberg, der Marktgemeinde Mering, den Herren Architekten und den Technikern unseres Hauses wurde die Anlage nach dem Grundsatz geplant, in erster Linie den Pflegeeinheiten (Krankenstationen) brauchbare Organisationsmittel zu schaffen. Das bekannte schwierige Personalproblem zwang einfach dazu, die technisch besten Lösungen der Fernmeldeindustrie einzusetzen. Die Führungskräfte sollten ebenfalls alle organisatorischen Erleichterungen bekommen. Gerade bei sogenannten **Belegkrankenhäusern** spielt – wie unser Beispiel zeigt – die Nachrichtentechnik eine außerordentlich wichtige Rolle. Der Kranke, um den sich doch alles dreht, will neben der pflegerischen und ärztlichen Betreuung eine sichere Geborgenheit empfinden, die er im Krankenzimmer nur dann hat, wenn nach seinem

Ruf um Hilfe eine optische und akustische Quittung erfolgt.
Bei der Projektierung stand die Zweckmäßigkeit im Vordergrund, erst in zweiter Linie wurde bei der Verteilung der Mittel an die Veredelung des Baukörpers in ästhetischer und künstlerischer Richtung gedacht.
Die fernmeldetechnische Einrichtung, einschließlich der elektro-akustischen Apparaturen, umfaßt folgende Gruppen:

Lichtrufanlage herkömmlicher Art

Diese Einrichtung hat ihren Schwerpunkt in der Pflegeeinheit (Station). Das System ist seit Jahrzehnten bekannt, so daß sich technische Erläuterungen seiner Funktion erübrigen.
Im Grundsatz gehören immer dazu:
Innerhalb des Krankenzimmers eine Bettkombination, möglichst mit Rundfunkteil und Steckanschluß für Bettaster, am Eingang die sogenannte Türkombination, die als wichtigsten Teil eine Beruhigungslampe enthalten muß. Die weitere elektrische Ausrüstung besteht aus dem Abstellrelais und einer Klinke hierzu, in der die Schwester mit einem Steckschlüssel die Anlage umschaltet, wodurch ein Ruf direkt zu dem entsprechenden Krankenzimmer weitergeleitet wird.
Die moderne Anlage sollte eine Summerlampe, ebenfalls in dieser Kombination, besitzen, die besonders nachts erreicht, daß die Rufweiterleitung nur optisch funktioniert.
Zimmerlampen im Flur über den Krankenzimmern und Richtungs- und Gruppenlampen sind optische Wegweiser, die das Krankenzimmer, aus dem der Hilferuf kommt, bei eingeschalteter Lichtrufanlage kennzeichnen. Bei diesem System darf der Kranke die Gewißheit haben, daß die Schwester **auf jeden Fall** das Krankenzimmer betreten muß, um die Anlage wieder abzuschalten.
Selbstverständlich geforderte Zusatzeinrichtungen zu Lichtrufanlagen sind heute Notrufteile, die einen Notruf durch ein Flackerlicht in den Anlagen auf Gängen und Fluren kenntlich machen.
Dem Techniker weitere Erläuterungen zu geben, erübrigt sich. Dem Laien mag aber folgendes Beispiel die technische Konsequenz dieses Systems verdeutlichen:
Ein Patient wünscht während der Nachtzeit ein schmerzstillendes Mittel. Die Nachtschwester, die während dieser Zeit mehrere Pflegeeinheiten zu bedienen hat, muß im ungünstigsten Fall aus einem anderen Stockwerk, über die Gruppen- und Richtungslampen sowie Zimmerlampe geleitet, den Patient aufsuchen, um seinen Wunsch entgegenzunehmen (= 1. Weg);
jetzt muß sie zur Anstaltsapotheke (= 2. Weg),
von dort wieder zum Patienten (= 3. Weg),
nach Verabreichung des Medikamentes zurück (= 4. Weg).
Es ist zu verstehen, daß die Techniker, in Zusammenarbeit mit den Krankenhausträgern, sich bemüht haben, diese unrationelle Arbeit des Pflegepersonals durch andere technische Lösungen wesentlich einzuschränken.
Dazu wurde die im nächsten Absatz beschriebene Krankenhaus-Sprechanlage entwickelt.

Krankenhaus-Wechselsprechanlage mit Zimmer- und Gangabfragemöglichkeit und Nachtgruppenautomatik

Die bewährte Lichtrufanlage bleibt nach den jetzigen Erkenntnissen der Krankenhaus-Fernmeldetechnik grundsätzlich organischer Bestandteil. Die

BILD 5

Gangabfragestelle mit Mikrofonlautsprecher, Richtungslampe und Wandapparat



Sprechanlage bildet ihre folgerichtige Ergänzung. Auch bei diesem System liegt der Schwerpunkt in der Station, und die Einrichtungen bestehen aus einer Abfragestelle im Schwesternzimmer mit den dazugehörigen Verstärkern, Relaisteilen usw.; im Krankenzimmer sind ein Mikrofonlautsprecher (bei größeren Zimmern mehrere) und die erforderliche Relaisübertragung mit Tasten untergebracht. Dieses System hat nur dann seine beabsichtigte Wirkung, wenn es so benutzt werden kann, daß von jedem Krankenzimmer aus eine Abfrage der gesamten Anlage möglich ist (Zimmerabfrage). Darüber hinaus gehört eine Gangabfrage dazu, um besonders nachts eine wesentliche Entlastung des Pflegepersonals sicherzustellen und außerdem die Patienten nicht zu stören.

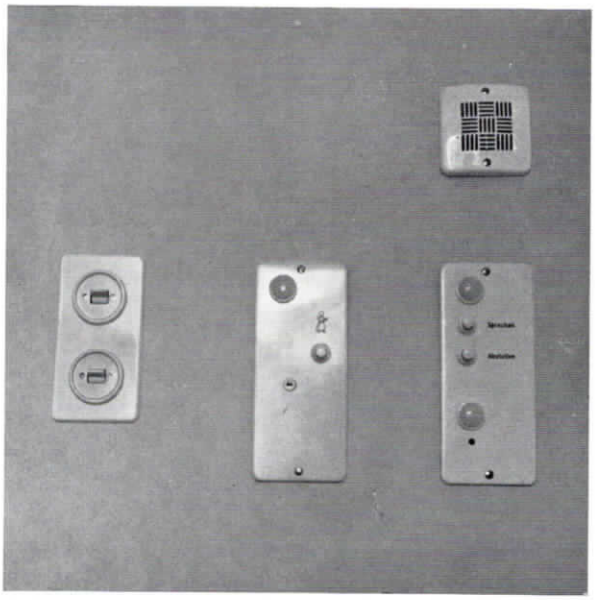
Eine Gruppenautomatik hat große Bedeutung während der Nachtschaltung und in Zeiten personeller Engpässe. Sie muß ebenfalls bei einer modernen Anlage gestatten, daß jede beliebige Schwesternhauptstelle das gesamte System der Sprechanlage abfragen kann, wie es bei der Zimmerabfrage gefordert wird.

Dem Techniker steht umfangreiches technisches Material für Projektierungsaufgaben zur Verfügung. Jedenfalls entspricht der Einsatz reiner Lichtrufanlagen heute nicht mehr den betriebswirtschaftlichen Grundsätzen, die für Industrie und Handelsunternehmen Voraussetzung rationeller Arbeit sind. Ein erheblicher Teil der Bagatellwünsche von Kranken kann von vornherein durch eine Krankenhaus-Sprechanlage erledigt werden, ohne daß das Krankenzimmer aufgesucht werden muß.

Die bereits genannten Kliniken arbeiten nun schon eine Zeitlang mit solchen Anlagen, und die begeisterten Urteile des Pflegepersonals und der Krankenhausträger über diesen Fortschritt ermutigen uns, im verstärkten Maße hierfür einzutreten. Für den planenden Ingenieur ist es wichtig, daß wenigstens die Lichtrufanlage eine technische Vorleistung besitzen sollte, wenn der Bauträger nicht in der Lage ist, von vornherein die Mittel für eine Krankenhaus-Sprechanlage aufzuwenden. Bei der Wahl des Systems soll besonders darauf geachtet werden, daß nur Sprechanlagen eingesetzt werden, die eine organische Zuschaltung einer Sprechanlage für Krankenhäuser, ohne Zurücknahme von bereits gelieferten Apparaturen, gestatten.

BILD 6

Lichtruf-Türkombination
Abfragestelle mit Mikrofonlautsprecher der Sprechanlage



Fernsprechnebenstellenanlagen mit Leuchttastentechnik und ferngesteuerter Nachtvermittlungseinrichtung

Die Ansprüche, die Krankenanstalten an Fernsprechanlagen stellen, gehen kaum über die Regelausstattung der Deutschen Bundespost hinaus. Es muß lediglich netzmäßig berücksichtigt werden, daß für jedes Zimmer der 1. und 2. Klasse ein Telefonanschluß vorgesehen wird. In kleineren und Privatkliniken hat sich hervorragend unsere Teilnehmer-Gebührenzähleinrichtung bewährt, die das Pflegepersonal wesentlich entlasten kann.

Bei der Nachtschaltung in größeren Häusern ist zu beachten, daß bei Anstalten bis zu ca. 300 Betten die Vermittlung nach der üblichen Bürozeit kaum besetzt bleibt. Die Lichtrufautomatik besitzt in der Regel eine sogenannte Gruppenschaltung für Telefon, die während der Nachtschaltung den Ruf auf sämtlichen Gruppenlampen optisch anzeigt.

Wir entwickelten bei den bereits beschriebenen Projekten eine Fernschaltung, die gestattet, daß von jeder Schwesternstation die Nachtvermittlungseinrichtung auf den vorhandenen normalen Nebenstellenapparat geschaltet wird.

Elektro-akustische Anlage (Ela-Anlage)

Kissenlautsprecher, Lautsprecher für Personalräume, Mikrofonanlage für Anstaltskapelle usw. gehören heute zu dem Mindestkomfort. Zwei Programme durchgeben zu können, wäre zweckmäßig, jedoch hängt die Verwirklichung dieses Wunsches



BILD 7
Flur mit Nebenuhr, Gruppenlampe, Zimmerlampe und Fußbodenleuchte

von den zur Verfügung stehenden Mitteln ab, da der Aufwand wesentlich größer ist, denn die Bettkombinationen müßten einen Wahlschalter hierfür besitzen, was die Anlage naturgemäß verteuert.
Die erforderliche Gemeinschaftsantenne ist so auszulegen, daß sie für alle Rundfunkkanäle und Fernsehen geeignet ist.

Elektrische Uhrenanlage

Die Zeitdienstversorgung in einem Krankenhaus ist heute nicht mehr wegzudenken, da der Betriebsablauf minutiös geregelt ist und die Patienten nach genauem Zeitplan versorgt werden müssen. Auch der urkundliche Charakter einer genauen Zeitversorgung darf nicht unterschätzt werden, da besonders bei Geburten eine sehr präzise Zeitregistrierung verlangt wird.
Ärzte wünschen im OP meist Sekundennebenuhren. Unsere neue Synchron-Sekundennebenuhr konnte gerade wegen ihrer geringen Kosten von uns vielfach eingesetzt werden.

Lichtsignal- und Wechselsprecheinrichtung für Röntgenabteilung

Hierzu gehören Deckelkontakte für die Klappsitze, Falzkontakte für die Türen, Transparenttablos mit Schrifteinlagen, Notbeleuchtung und Kontrollarmaturen im Schaltraum. Wechsel- oder Gegensprechanlagen sind für die Befehlsgabe und Röntgendiagnostik nicht mehr wegzudenken.
Sie sind technisch sehr einfach zu lösen.

Personensuchanlage

Diese Anlage bildet wiederum ein außerordentlich wichtiges Organisationsmittel in einem Krankenhaus. Das schnelle Suchen und Finden von Ärzten

und Pflegepersonal entscheidet oft über Tod und Leben von Schwerkranken. Ob die Anlage optisch-akustisch in Verbindung mit der Lichtrufanlage steht oder ob sie in ihrer modernsten Form als drahtlose Personensuchanlage zum Einsatz kommt, ist nur eine pekuniäre Frage.
Als sehr angenehm hat sich unser „Rapidsuchsystem" bewährt, das es gestattet, auch von den außenliegenden Nebenstellen (Arztwohnungen) bedient zu werden. Bekanntlich können wir von jedem Fernsprechapparat unserer Anlagen die Suchanlage ferngesteuert in Betrieb setzen. Der Gesuchte meldet sich durch Wahl einer Kennziffer von dem nächsten erreichbaren Apparat und ist mit dem Suchenden sofort verbunden.

Feuermeldeanlage nach Gruppe C VDE 0800

Der Umfang dieser Einrichtungen wird wesentlich durch die Forderungen der Bauaufsichtsbehörden bestimmt.

Tür-Freisprecheinrichtungen

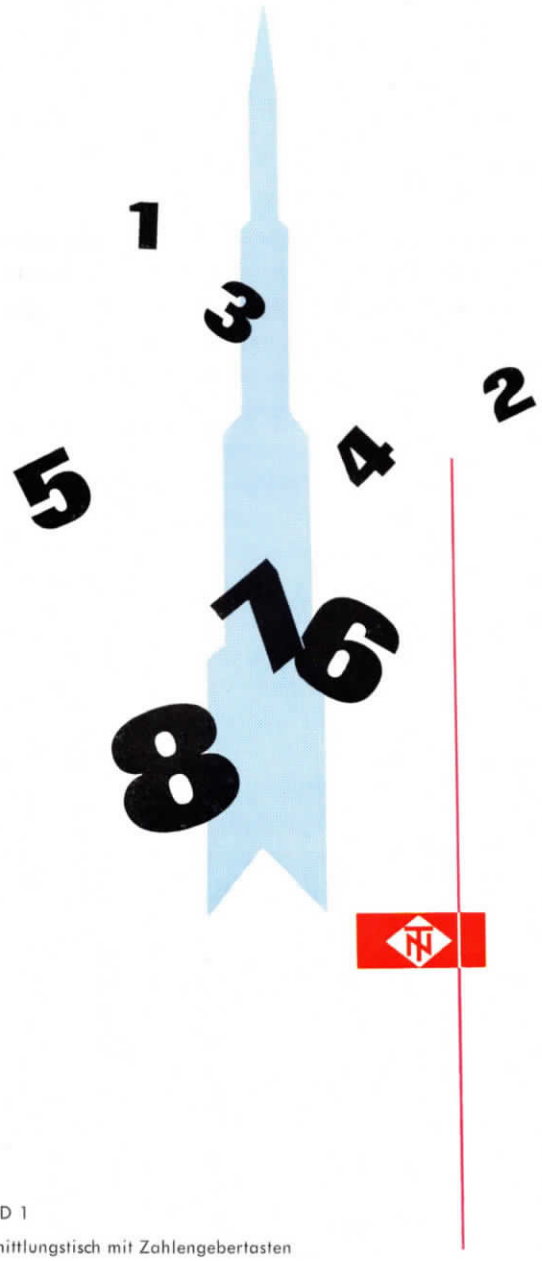
werden besonders an Nebeneingängen installiert; die Abfrage erfolgt in der Regel von der Pforte. Neuerdings gestattet unsere Technik, nach vorliegenden genehmigten Schaltungen des FTZ, auch eine Fernabfrage über die vorhandenen Fernsprech-Nebenstellenapparate. Außerordentlich wichtig ist diese Möglichkeit während der Nachtzeit und für kleinere Häuser.

Eingangsrufanlage

Diese Einrichtung ist ebenfalls ein fester Bestandteil des Signalsystems einer Krankenhaus-Fernmeldeanlage. Ob ein Türlautsprecher eingesetzt werden soll, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab.
Der Betrieb in einer Krankenhausanstalt läuft täglich über 24 Stunden, gleichgültig, ob an Wochentagen, Sonn- oder Feiertagen.
Die Fernmeldetechnik für Krankenhäuser spielt bei dieser Situation eine außerordentlich wichtige Rolle. Je weniger Personal zur Verfügung steht, um so mehr werden die nachrichtentechnischen Organe in Anspruch genommen, besonders zur Nachtzeit sind sie sogar lebenswichtig. Der Umstand, daß die Ausstattung mit modernen und umfassenden fernmeldetechnischen Anlagen nur etwa 1% der Gesamtbaukosten einer Klinik erfordert, sollte zusätzliche Veranlassung sein, alle Möglichkeiten, die sie für Rationalisierung und Arbeitserleichterung bieten, voll zu nutzen.



BILD 8
Schwesternstations-Hauptstelle der Sprechanlage



Der schnelle Zahlengeber

von Rolf Henze und Hugo Schnatz

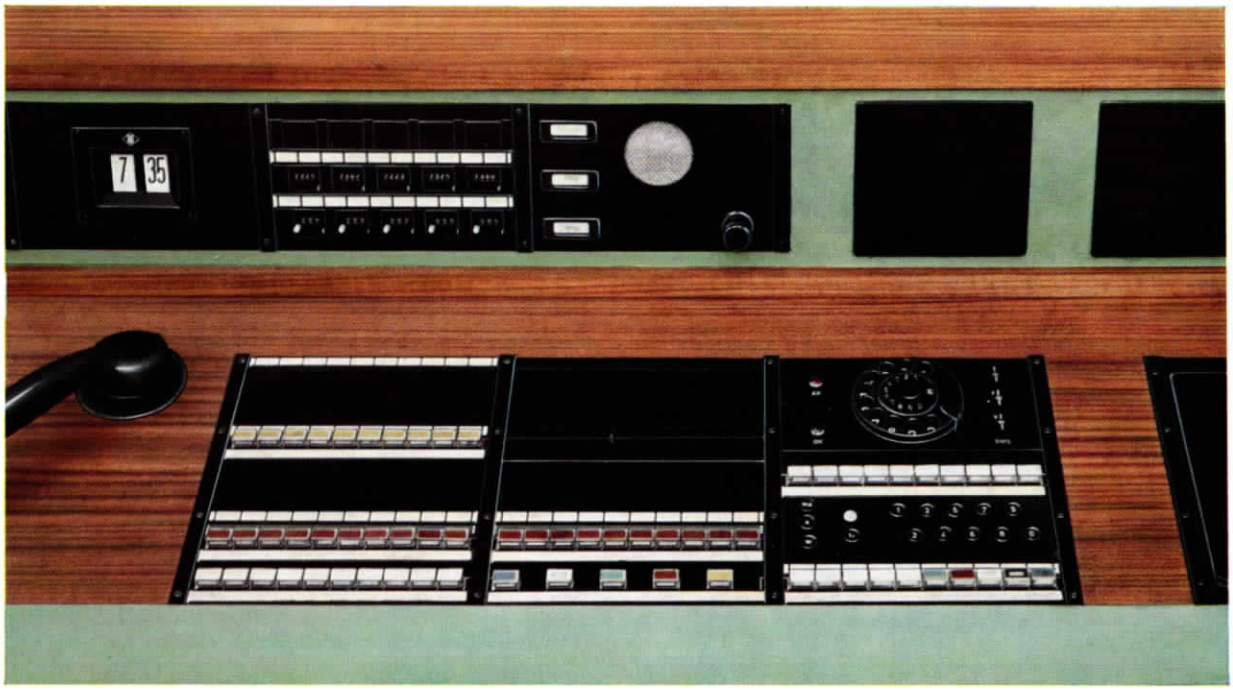
DK 621.395

Ein Zahlengeber erfüllt die gleiche Funktion, die beim normalen Fernsprechapparat durch den Nummernschalter, wie die Wählscheibe mit ihrem Fachausdruck heißt, ausgeübt wird. Das Aussenden der Wählimpulse, beim Nummernschalter durch das Drehen der Scheibe bewirkt, erfolgt beim Zahlengeber durch einfaches Drücken entsprechender Zahlentasten. Diese Tasten können in fast beliebiger Schnelligkeit hintereinander gedrückt werden, ohne daß die Ziffer verloren geht. Der Zahlengeber speichert die Ziffern und gibt sie – eine nach der anderen – in einer festgelegten Zeit weiter. Diese Zeit und die Zeit zwischen zwei Ziffern sind für die normale Wahl von der Deutschen Bundespost vorgeschrieben, wenn mit diesem Zahlengeber die Einrichtungen der DBP betätigt werden sollen. Die Vorschriften bestehen nicht, wenn mit dem Zahlengeber andere als Amtseinrichtungen gesteuert werden sollen. Werden die Zeiten gekürzt, so spricht man vom „schnellen Zahlengeber".

Der Zahlengeber wird überall dort sinnvoll eingesetzt werden können, wo der Nebenstellen-Teilnehmer viel wählt und häufig Ferngespräche führt. Rufnummern im Selbstwählferndienst haben oft eine Stellenzahl von 10 und mehr Ziffern.

BILD 1

Vermittlungstisch mit Zahlengebertasten

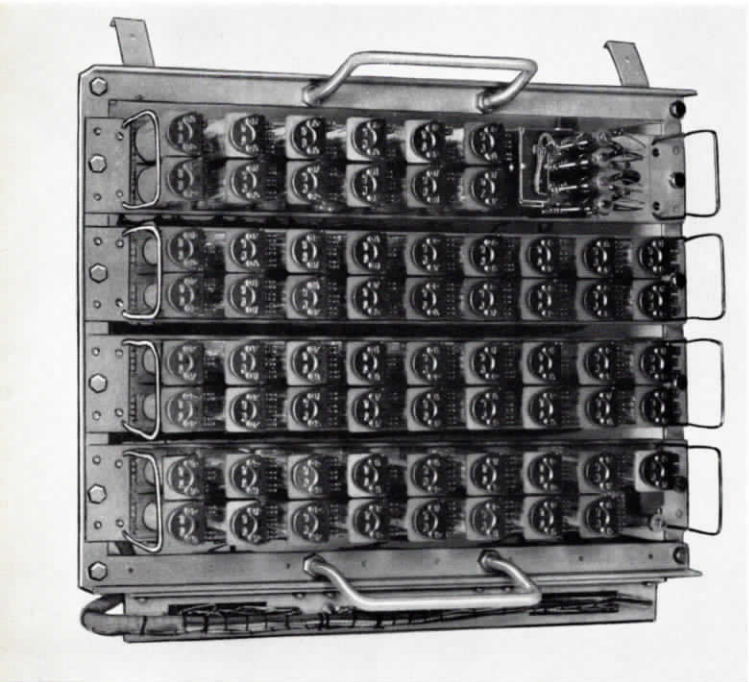


Hier ist der Zahlengeber dadurch, daß er den Wählvorgang wesentlich erleichtert und beschleunigt, eine große Hilfe. Diese Hilfe ist besonders angebracht für den Vermittlungsplatz. Eine Vermittlung ohne Zahlengeber-Wahl ist heute kaum noch zu denken, und auch mancher Chef beschleunigt den Geschäftsablauf durch die Verwendung eines Zahlengebers anstelle des Nummernschalters in seiner Vorzimmeranlage.

Während bisher die Vermittlung einen normalen Zahlengeber für die Wahl zum Fernsprechamt und für die Wahl zur Nebenstelle benutzte, wird seit einiger Zeit für die Wahl zur Nebenstelle der „schnelle Zahlengeber" verwendet. Der schnelle Zahlengeber ist so eingerichtet, daß er von normaler Wahl auf schnelle Wahl und umgekehrt umschaltbar ist. Die Umschaltung erfolgt automatisch. Ob der Zahlengeber normal oder schnell arbeitet, entscheidet nicht der Bedienende, sondern das gerade angeschlossene Schaltglied, je nachdem ob die Wahl zur Wählervermittlungsstelle des öffentlichen Fernsprechnetzes oder zur Nebenstelle geht. Daß die für den normalen Zahlengeber vorhandenen Zusatzeinrichtungen, wie beispielsweise die Zielwahl, auch am schnellen Zahlengeber betrieben werden können, ist selbstverständlich.

Um den Aufwand in wirtschaftlichen Grenzen zu halten, sind normale und schnelle Zahlengeber in einer Einrichtung zusammengefaßt. Wenn in der folgenden Beschreibung also um der Deutlichkeit willen vom normalen und vom schnellen Zahlengeber gesprochen wird, so ist zu beachten, daß es sich nur um einen umschaltbaren Zahlengeber handelt.

BILD 2 Relaisrahmen des schnellen Zahlengebers



Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise des Zahlengebers sollen die einzelnen Vorgänge einer Wahl zum Fernsprechamt, wie sie der Teilnehmer üblicherweise durch Betätigung des Nummernschalters vollzieht, hier zunächst kurz beschrieben werden:

Durch Abheben des Handapparates von der Auflage wird ein Stromkreis zum Amt geschlossen. Zu Beginn der Wahl zieht der Teilnehmer den Nummernschalter bis zu der gewünschten, der zu wählenden Zahl auf. Beim Loslassen des Nummernschalters wird jetzt in regelmäßigen Abständen der Teilnehmerstromkreis so oft unterbrochen, wie es der aufgezogenen Ziffer entspricht. Diese Unterbrechungen gehen ins Amt und steuern dort die Wähleinrichtungen. Zwischen den Unterbrechungen liegen die Unterbrechungspausen. Eine Unterbrechung und eine Unterbrechungspause nennt man einen Impuls, eine Folge von Impulsen eine Impulsserie. Nach Ablauf einer Impulsserie muß der Teilnehmer den Nummernschalter wieder auf die nächste gewünschte Ziffer aufziehen, um – bei Loslassen des Nummernschalters – die nächste Impulsserie auszulösen. Zwischen dem Ablauf der ersten Impulsserie und dem Ablauf der folgenden Impulsserie liegt zwangsläufig, bedingt durch den erneuten Aufzug des Nummernschalters, eine Pause. Sie ist notwendig, um im Amt den Wählereinrichtungen Zeit zu lassen, sich z. B. auf einen neuen Wähler einzustellen und diesen wahlbereit zu schalten oder eine freie wahlfähige Leitung zu suchen.

Für einen normalen Zahlengeber sind die Zeiten für die Impulse und für die Pausen zwischen den Impulsserien vorgeschrieben. Sie betragen für einen Impuls 100 ms. Dabei muß das Impulsverhältnis, d. h. das Verhältnis von Unterbrechung zur Unterbrechungspause 1,6 : 1 betragen. Dies ergibt für eine Unterbrechung zum Steuern eines Wählers 61,5 ms und für eine Unterbrechungspause 38,5 ms. Die Pause zwischen zwei Impulsserien hängt bei einem Nummernschalter vom Teilnehmer ab. Er braucht zwischen zwei Aufzügen keine Pause zu machen. Er kann aber auch eine große Pause von mehreren Sekunden einlegen, weil er z. B. die

weiteren Ziffern erst im Teilnehmerverzeichnis nachliest.

Der zweite Fall ist im allgemeinen ohne Bedeutung. Beim ersten Fall tritt jedoch die Gefahr auf, daß der Teilnehmer so schnell hintereinander wählt, daß die nachfolgenden Einrichtungen nicht mehr unterscheiden können, ob es sich um eine einzige Ziffer oder um zwei schnell hintereinander gewählte Ziffern handelt. Um aber auch bei schnellstem nacheinanderfolgendem Aufziehen des Nummernschalters eine Zwangspause zu garantieren, werden beim Aufzug des Nummernschalters zwei Impulse mehr aufgezogen, beim Ablaufen jedoch wieder unterdrückt. Dieses sogenannte Spatium dauert entsprechend zwei Impulsen 200 ms. Zählt man noch für den Aufzug des Nummernschalters ca. 300 ms dazu, so ist die Pause zwischen zwei Impulsserien mindestens 500 ms. In dieser Zeit werden die nachfolgenden Einrichtungen wahlfähig geschaltet.

Für den Zahlengeber sind aus Sicherheitsgründen 800 ± 150 ms vorgeschrieben.

Für einen schnellen Zahlengeber bestehen keine definierten Zeitforderungen. Sie sind einzig und allein von den nachfolgenden Einrichtungen abhängig. Für normale Schrittschaltwerke wurden für die Impulse 50 ms mit einem Impulsverhältnis 1 : 1 gewählt, d. h. die Unterbrechungen sind 25 ms und die Unterbrechungspausen auch 25 ms lang. Der schnelle Zahlengeber arbeitet also doppelt so schnell. Ein noch schnellerer Ablauf, den der Zahlengeber durchaus bewältigen könnte, würde jedoch eine extrem hohe Genauigkeit der zu steuernden Relais voraussetzen, was wiederum nur durch gesteigerten wirtschaftlichen Aufwand erreichbar wäre.

Wie bei den Impulsen ist auch für die Zeit zwischen zwei Impulsserien keine Zeit vorgeschrieben. Um hier die kürzeste Zeit herauszuholen, wurde dem Zahlengeber ein Relais zugefügt, welches die folgende Impulsserie sofort ablaufen läßt, nachdem es erkannt hat, daß die nächste Einrichtung wahlempfangsbereit ist. Das ist im allgemeinen nach ca. 150 ms der Fall.

Sollte dem Zahlengeber die Wahlbereitschaft einmal nicht gemeldet werden, so läuft die nächste Impulsserie nach einer Zwangspause von 300 ms ab. Auch hier führt der schnelle Zahlengeber seinen Namen also zu recht. Er ist so schnell, wie es die zu schaltenden Einrichtungen zulassen.

Außerdem besitzt der Zahlengeber die Fähigkeit, die ersten Impulsserien in Schnellwahl und die restlichen in Normalwahl abzugeben, wie es zum Beispiel eine Wahl über eine Querverbindung erfordert.

Aus dem Gesagten ergab sich bereits, daß der schnelle Zahlengeber bedeutend schneller arbeitet als der normale Zahlengeber. Ein Beispiel soll dies noch deutlicher zeigen. Es sei eine Wahl zu einer Nebenstelle mit normalem und schnellem Zahlengeber verglichen. Die Vermittlung ruft z. B. die Nebenstelle 2164.

	normaler Zahlengeber ms	schneller Zahlengeber ms
Zahlengebertaste 2 gedrückt	200	100
Pause zwischen zwei Serien	800 **)	150 *)
Zahlengebertaste 1 gedrückt	100	50
Pause zwischen zwei Serien	800 **)	150 *)
Zahlengebertaste 6 gedrückt	600	300
Pause zwischen zwei Serien	800 **)	300 **)
Zahlengebertaste 4 gedrückt	200	100
Ruf zum Teilnehmer erfolgt in	3500 ms	1150 ms

*) Wahlbereitschaft erkannt.
**) Zwangspause, weil keine Erkennung vorhanden.

Danach ist der schnelle Zahlengeber etwa dreimal schneller als der normale Zahlengeber.

Wie die Bilder 1 und 2 (Photos von Tastatur und Relaisrahmen) zeigen, besteht der Zahlengeber aus einer Tastatur und einem Relaisrahmen. Der Relaisrahmen ist konstruktiv so ausgeführt, daß er in den Gestellrahmen eingehängt werden kann, wobei Steckleisten die Verbindung mit dem Gestellkabel herstellen, so daß ein Austausch keine Schwierigkeiten bereitet.

Zur Verbindung der Tastatur mit dem Relaisrahmen des Zahlengebers werden nur fünf bzw. sechs Leitungen benötigt. Das ist von großem Vorteil beim Einbau einer Tastatur in einem Chefapparat, weil der Relaisrahmen in den weitaus meisten Fällen in der Anlage untergebracht ist, die sich in großer räumlicher Entfernung vom Chefzimmer befinden kann. Bei der Tastatur befindet sich eine Überwachungslampe, die dem Bedienenden anzeigt, ob der Zahlengeber läuft; außerdem ist aus unterschiedlichem Aufleuchten dieser Lampe Normal- und Schnellwahl zu erkennen.

Um nun mit der geringen Leitungszahl zehn Ziffern und die Überwachung übertragen zu können, wird beim Tastendruck die entsprechende Ziffer in einen Vierer-Code umgewandelt. Im Zahlengeber sind neun Relaisspeicher mit je vier Relais vorhanden. Bei vier Speicherrelais ergeben sich fünfzehn Kombinationsmöglichkeiten, von denen in diesem Falle

zehn Kombinationen ausgenutzt werden. Durch einen Tastendruck wird die Relaiskombination, die der Ziffer zugeordnet ist, zum Anzug gebracht. So wird z. B. durch die Taste 7 das Relais 3 gebracht. Die Ziffer 2 hat den Anzug von Relais 1 und Relais 4 zur Folge.

In Bild 3 ist das Prinzipschema gezeigt.

Drückt der Bedienende eine Zahlengebertaste, so wird über die Speicherrelais eine Kontaktpyramide eingestellt. Beim Loslassen der Taste beginnt der Zahlengeber mit seinem Abtastrelais die Kontaktpyramide abzutasten. Die Abtastrelais werden wiederum von drei Relais gesteuert. Eines davon sendet gleichzeitig die Wahlimpulse aus. Ist nun von den Abtastrelais die Einstellung der Kontaktpyramide gefunden, werden auch die Impulsrelais stillgesetzt. Die bis dahin ausgesandten Impulse entsprechen der auf der gedrückten Taste vermerkten Ziffer. Ist bis zum Ablauf der ersten Ziffer eine weitere eingetastet, so beginnt das Abtasten der Kontaktpyramide des zweiten Speichers, nachdem die vorgeschriebene Pause zwischen zwei Impulsserien beendet ist.

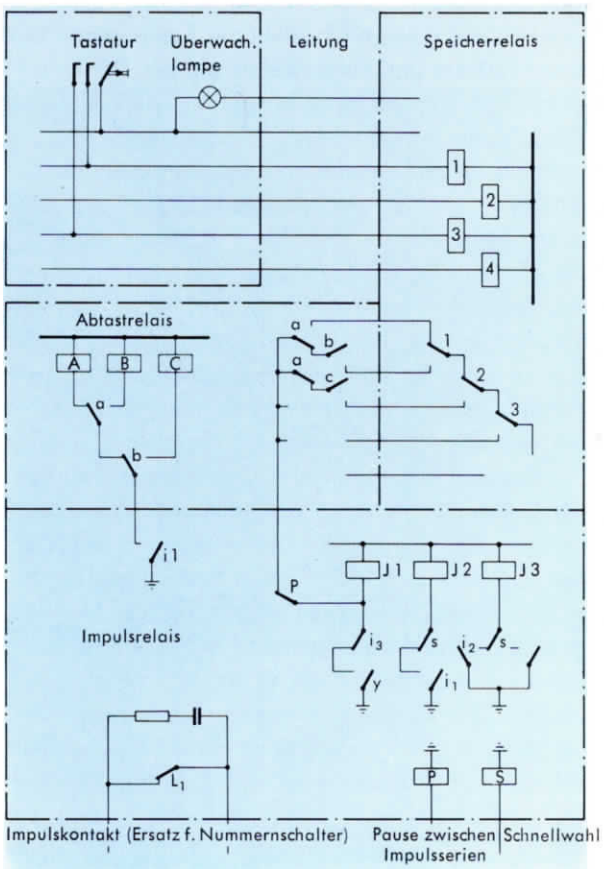


BILD 3 Prinzipschaltbild des schnellen Zahlengebers

Wie schon erwähnt, werden die Impulse durch drei Relais erzeugt. Durch regelbare Widerstände können diese Relais in ihrer Zeit so eingestellt werden, daß die ausgesandten Impulse in ihrer Länge genau den Vorschriften der DBP entsprechen.

Soll der Zahlengeber nun schnell ablaufen, so werden die Impulse nur noch von zwei der oben genannten drei Relais erzeugt. Auch hierbei kann durch Einstellen von Regulierwiderständen die Impulslänge variiert werden. Ob der Zahlengeber normal oder schnell abläuft, hängt also nur davon ab, ob drei oder zwei Relais an der Impulserzeugung beteiligt sind.

Die erforderlichen Pausen zwischen den einzelnen Impulsserien, die den Schaltgliedern die notwendige Umschalt- oder Einstellzeit geben, werden bei Normalwahl durch ein abfallverzögertes Relais innerhalb des Zahlengebers gewährleistet.

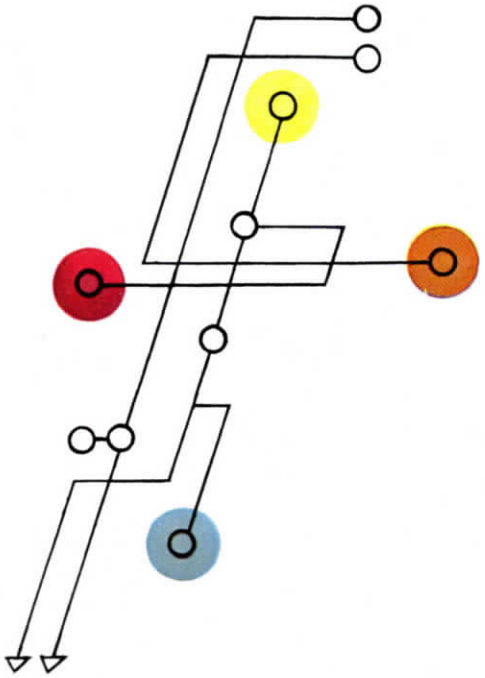
Bei Schnellwahl sind die notwendigen Pausen allein von der Schaltgeschwindigkeit der einzelnen Steuerglieder abhängig.

Um diese Pausen nun so kurz wie möglich zu halten, bestimmen die Steuerglieder über ein Relais selbst die Länge der Pausen. Wo dies nicht möglich ist, bestimmt das oben erwähnte abfallverzögerte Relais mit einer bei Schnellwahl gekürzten Abfallzeit die Länge der Pause zwischen den Impulsserien.

Hat sich der Bedienende beim Eintasten der gewünschten Teilnehmernummer geirrt, so kann er den Wahlvorgang innerhalb des Zahlengebers anhalten und die bis dahin noch nicht ausgesandten Impulse aus den Speichern löschen. Gleichzeitig werden die ausgesendeten Impulse unwirksam gemacht. Er kann also mit der neuen Wahl sofort beginnen und braucht nicht zu warten, bis die verkehrt eingespeicherten Ziffern abgelaufen sind.

Die neun vorhandenen Relaisspeicher werden zyklisch ein- und ausgespeichert: Da der Zahlengeber nach dem Loslassen des ersten Tastendruckes bereits mit der Ausspeicherung beginnt, kann eine mehr als neunstellige Zahl flüssig hintereinander eingetastet werden, denn bis zum Eintasten der zehnten Ziffer ist der erste Speicher bereits wieder frei.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß der Zahlengeber sowohl für Normal- als auch für Schnellwahl die Anschlußmöglichkeit für Zielwahl bietet. Die Zielwahl bringt den Vorteil, daß häufig benötigte Rufnummern mit einem einzigen Tastendruck gewählt werden können.



Die Universal-Fernwirkanlage 62

von Werner Six

DK 621.398

Für vielfältige Fernwirk-Aufgaben, wie sie besonders bei öffentlichen und privaten Versorgungsbetrieben anfallen, die über einen weiten Verbrauchsbereich Elektrizität, Wasser und Gas zu verteilen haben, aber auch für Industrie- und Bahnanlagen ist die Universal-Fernwirkanlage 62 hervorragend geeignet. Sie gestattet es, von einer Kommandostation Schaltbefehle zu einer oder mehreren Unterstationen zu übertragen und Meldungen von jeder Unterstation zu empfangen. Ebenso kann sie aber auch als reine Meldeanlage arbeiten. Die Verbindungsleitung zwischen Kommando- und Unterstation wird linienförmig, sternförmig oder als gemischtes Netz geschaltet. Die Anlage kann über einen gemeinsamen Kanal für die Sende- und Empfangsrichtung arbeiten, der dann für die Durchgabe von Steuerbefehlen und ebenso auch von Meldungen benutzt wird, wobei jeweils nur in einer Richtung gearbeitet werden kann (Simplexverkehr). Stehen hingegen zwei Kanäle zur Verfügung, so können Steuerungen und Meldungen gleichzeitig und völlig unabhängig voneinander durchgegeben werden (Duplexverkehr).

Die Informationen werden als Impulstelegramme mit einer Impulsfolgefrequenz von 20 Impulsen pro Sekunde (40 Baud) übertragen. Die Durchgabe eines Steuerbefehles dauert bei einem 18- (33-) tei-

ligen Zählorgan etwa 1,5 (2,5) sec. Eine durchlaufende Signalmeldung benötigt 1,5... 3,0 (2,5... 5) sec entsprechend der Anzahl der vorliegenden Meldungen.

Durch Verwendung erprobter Bausteine der Fernmeldetechnik ist größte Betriebssicherheit bei geringen Wartungsansprüchen gegeben. Das Bausteinsystem ermöglicht es, bei Erweiterungen und Änderungen der Anlage fertig verdrahtete Relaisschienen (siehe Bilder 4, 5, 6) einzubauen. Diese Schienen können wahlweise in Standschränken oder Relaisgestellen untergebracht werden (Bild 7). Die Anlagen lassen sich wahlweise für Spannungen von 24 V – und 60 V – auslegen. Die Kommandostation und größere Unterstationen werden von Batterien gespeist, die nach Möglichkeit durch geregelte Netzspeisegeräte geladen werden. Kleinere Unterstationen können auch direkt aus dem Netz gespeist werden.

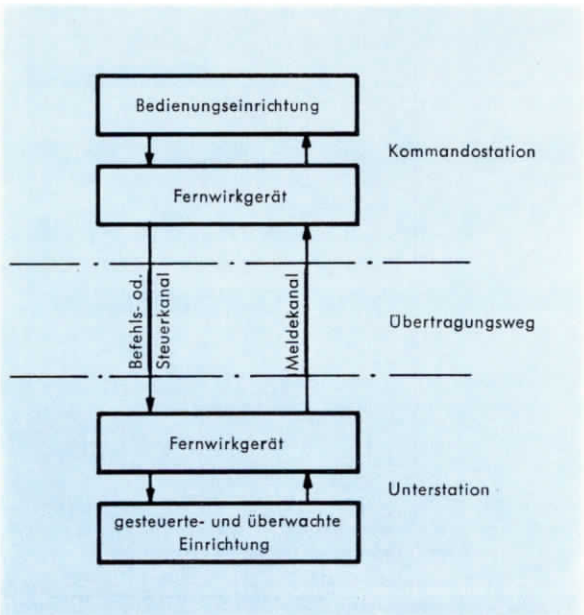
WIRKUNGSWEISE DER ANLAGE

Beschreibung eines Blockschaltbildes (Duplexverkehr)

In Bild 1 ist das Blockschaltbild einer Fernwirkanlage dargestellt. In der Kommandostation werden durch Betätigung von Schaltern oder Tasten der Bedienungseinrichtung Steuerbefehle an das Fernwirkgerät gegeben, welches sie in eine für die Übertragung geeignete und zweckmäßige Art umformt und auf den Befehls- oder Steuerkanal leitet. In der Unterstation werden die Informationen der Kommandostation aufgenommen, ausgewertet und auf die zu steuernde Einrichtung gegeben. Die Ausführung eines Befehls wird über den zweiten Kanal, der in Gegenrichtung arbeitet, gemeldet. Die Meldung wird dabei in das Fernwirkgerät der Unterstation eingegeben, in der schon erwähnten Weise transformiert und auf den Meldekanal geleitet. In der Kommandostation erfolgen nun Rückumsetzung und Anzeige in der Bedienungseinrichtung.

BILD 1

Blockschaltbild der Fernwirkanlage



Bedienungseinrichtung (Bild 2)

In der Bedienungseinrichtung der Kommandostation, die entsprechend den räumlichen Gegebenheiten in Pult- oder Tafelausführung erstellt wird, sind die zu steuernden und zu überwachenden Einrichtungen der Unterstationen durch ein Blindschaltbild dargestellt. Die Leistungsschalter und Trenner werden z. B. durch Steuer-Quittungs-Schalter (St.Q.Sch.) versinnbildlicht, wobei Leistungsschalter – im Unterschied zu Trennersymbolen durch quadratische Platten unterlegt – besonders gekennzeichnet sind.

Der St.Q.Sch. dient der Eingabe eines Steuerbefehles und der Anzeige der Rückmeldung. Der Knebel des Schalters kann in zwei um 90° gegeneinander versetzte Stellungen gebracht werden. Steht der Knebel im Zuge der Schiene, so kennzeichnet er den Zustand „Ein" des Hochspannungsschalters, in der Oppositionsstellung den Zustand „Aus". Soll ein Steuerbefehl gegeben werden, so wird der Knebel zunächst um 90° in die gewünschte Stellung gedreht und darauf kurzzeitig um 30° überdreht. Diese 30°-Stellung ist nichtsperrend, und der Schalter geht daher in die 90°-Stellung zurück. Im Knebel des St.Q.Sch. ist eine Lampe untergebracht, die mit Blink- oder Dauerlicht aufleuchtet, wenn der Knebel des St.Q.Sch. in Differenzstellung steht, d. h., wenn der Hochspannungsschalter auf „Ein", der St.Q.Sch. hingegen auf „Aus" geschaltet ist. Mit Eintreffen der zu der Steuerung gehörenden Rückmeldung erlischt das Blink- bzw. Dauerlicht im St.Q.Sch. Treffen Meldungen dieser Hochspannungsschalter ein, die nicht durch einen Befehl veranlaßt worden sind (sog. spontane Meldungen), so leuchtet die Lampe auf. Durch Umlegen des Knebels in die Gegenstellung kann die Meldung quittiert werden: die Lampe erlischt.

Im Pultaufsatz können Meßinstrumente und Leuchtfelder für Betriebs- und Warnmeldungen untergebracht werden. Einige Tasten zur Quittierung, Lampenprüfung und Hupenabstellung sind an der Stirnfront des Pultkastens eingebaut.

Steuervorgang

Eine Steuerung wird durch Vorquittieren des St.Q.Sch. (Umlegen in die andere 90°-Stellung) vorbereitet und durch Überdrehen um 30° ausgeführt. Dadurch läuft der Sendesatz an, der Impulse erzeugt, die gleichzeitig von einer Zähleinrichtung gezählt und über eine Übertragungs- bzw. Anpassungsschiene auf den Steuerkanal gegeben werden. Durch den Sendekennzeichen-Speicher oder das Steuerorgan werden bestimmte Stellungen der Zähleinrichtung gekennzeichnet. Sind diese Stellungen erreicht, so werden in das Impulstelegramm verlängerte Pausen oder verlängerte Impulse eingefügt und ebenfalls in einer Zählkette gezählt. Diejenigen Impulse oder Pausen, die verlängert sind, werden im Empfangskennzeichen-Speicher der Unterstation festgehalten und nach Beendigung des Impulstelegrammes auf das Zwischenschütz

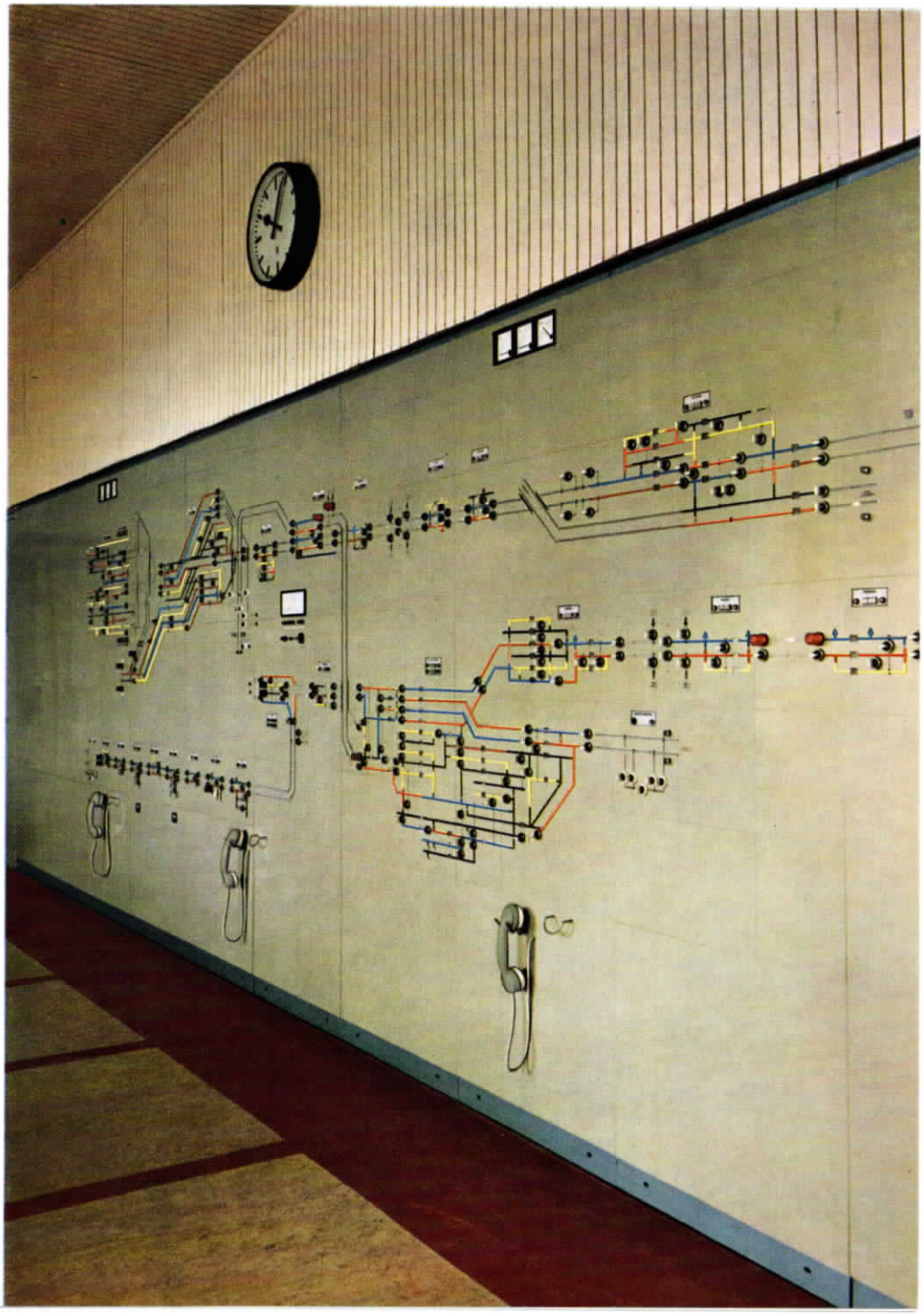


BILD 2
Bedienungseinrichtung

gegeben, das den Leistungsschalter oder Trenner betätigt. Beide Zählketten müssen gleichzeitig ihre Ruhestellung erreichen (sog. Synchronschlußkontrolle). Die Relaiseinrichtung geht danach in Ruhe. Die Impulsübertragung arbeitet nach dem Komplementärverfahren, d. h., jedem Befehl und jeder Meldung ist eine bestimmte Anzahl von Impulsen zugeordnet, die auf eine vorgegebene Zahl ergänzt (komplementiert) wird.
Das Impulstelegramm einer Steuerung ist in Bild 3 dargestellt. Zur Kennzeichnung eines Schaltbefehles wird der erste Impuls verlängert. Um die Anzahl der Schaltbefehle zu erhöhen, ist außer der Kennzeichnung des Schalters noch die der Gruppe erforderlich. Auf den letzten beiden Stellungen des Zählorganes wird bei einer Steuerung der Steuersinn (Ein/Aus) gekennzeichnet.

Meldevorgang

In der Unterstation werden die Zustände der Schalter- und Betriebsmeldungen im Zustandsspeicher festgehalten. Ändert sich der Zustand eines Schalters durch eine vorausgegangene Steuerung oder spontan, so wird dieser neue Zustand auf eine Weise zur Kommandostation gemeldet, die der Durchgabe des Steuerbefehls entspricht. Auch bei der Meldung ist – wie beim Steuervorgang – die Synchronschlußkontrolle wirksam.
Das Impulstelegramm einer Meldung ist in Bild 3 dargestellt.

LEISTUNGSMERKMALE DER REGELAUSSTATTUNG

Anschluß an Übertragungseinrichtung

Für die Übertragung der Impulstelegramme lassen sich die im Folgenden näher beschriebenen Übertragerkanäle benutzen. Verzerrungen, welche die Impulse auf dem Kanal erleiden, dürfen nach CCIT ± 10% nicht überschreiten. Die Reichweite ist systembedingt.
Die für die Anpassung der Fernwirkanlage an eine Übertragereinrichtung erforderlichen Einrichtungen sind auf einer Schiene zusammengefaßt. Durch Einbau einer entsprechenden Schiene kann die Fernwirkanlage jeder Übertragungsart angepaßt werden. Ohne Schwierigkeit läßt sie sich auch von einer Übertragungsart auf eine andere umstellen:

Übertragung mit Gleichstromimpulsen auf Fernsprechleitungen

Der Schleifenwiderstand der Doppelleitung kann max. 1500 Ω betragen. Es kann nach dem Arbeits- und Ruhestromprinzip gearbeitet werden.

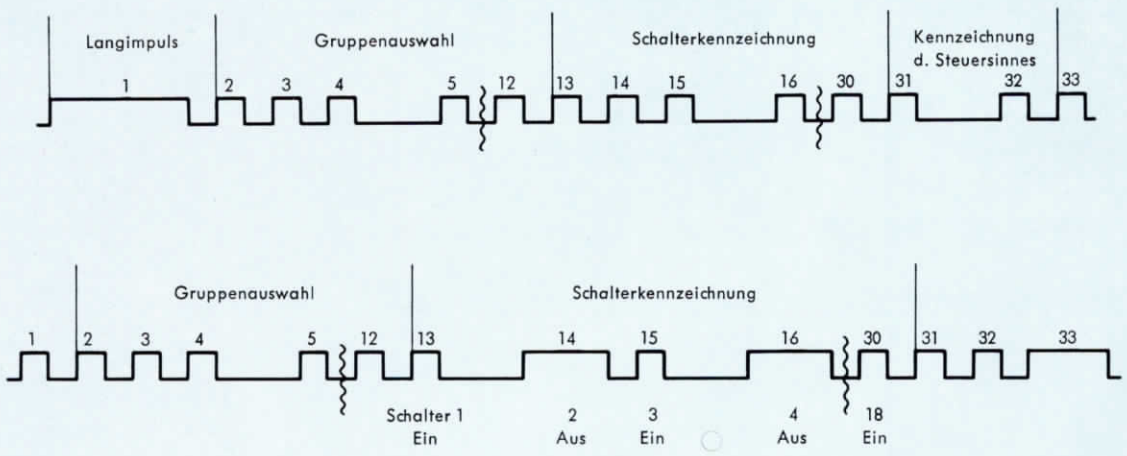


BILD 3
Impulstelegramm einer Steuerung und Meldung

Übertragung mit 50-Hz-Impulsen auf Fernsprechleitungen

Bei Hochspannungsbeeinflussung werden die Leitungen durch Schutzübertrager abgeriegelt. Als Wechselstromquelle werden ein Einankerumformer (elektronischer 50-Hz-Erzeuger) oder – bei netzgespeisten Stationen – das 50-Hz-Netz verwendet. Die Reichweite liegt bei etwa 100 km, bei 0,8 mm Leitungsdurchmesser (10 Unterstationen).

Übertragung mit eingebauten Tonfrequenzübertragern

Die Tonfrequenz wird in transistorbestückten Sendern erzeugt und in entsprechenden Empfängern der Gegenstation gleichgerichtet. Der Sendepegel liegt bei b = 0,6 Np (bei der DBB) oder bei –0,7 Np (bei den von der DBP ermieteten Leitungen). Es kann ohne Verstärker eine Dämpfung von 2,5 Np überbrückt werden.

Übertragung mit Wechselstromtelegrafie (WT) oder Trägerfrequenz über Hochspannungsleitungen (TFH)

Den WT- und TFH-Kanälen werden sendeseitig Umschaltkontakte angeboten, empfangsseitig müssen von diesen Geräten Umschaltkontakte zur Verfügung stehen. Die Reichweite ist unbegrenzt. Meist Ruhestromprinzip.

Übertragung über Funk mit Fernwirkzusätzen (siehe Lit. 2)

Der mobile Entstörtrupp-Sprechfunkdienst der EVU kann unter Verwendung eines Fernwirkzusatzes für die Fernwirkübertragung mitbenutzt werden. Die Reichweite ist von der zulässigen Sendeleistung, den Geländeverhältnissen und evtl. Störern abhängig. Arbeitsstromprinzip.

Eine Kommandostation kann mit einer oder mehreren Unterstationen zusammenarbeiten. Diese Unterstationen können bei leitungsgebundenen Anlagen entweder an einer Linie liegen oder von der Kommandostation sternförmig abgehen. Es ist auch eine gemischte Anordnung möglich. Ferner sind die Unterschiede von Simplex- und Duplexverkehr zu beachten.

Den unterschiedlichen Anordnungen entsprechend sind einige der genannten Schienen nur für Punkt-zu-Punktverkehr, Linienverkehr oder auch Sternverkehr geeignet.

Zähleinrichtung für Steuer- und Meldeeinrichtung

Die Steuerbefehle und Meldungen werden durch Impulstelegramme übertragen. Zum Zählen der für jedes Telegramm konstanten Impulszahl werden 12-, 18- oder 33teilige Drehwähler der Fernsprechtechnik verwendet. Wahlweise können auch Relaiszählketten analoger Teilung eingesetzt werden. Mit einer n-teiligen Zähleinrichtung könnten bei einer Steuerung n-1-Befehle gegeben werden (jeder Schritt kann mit Langimpuls oder Langpause gekennzeichnet werden, der erste Langimpuls wird für die Kennzeichnung des Steuerbefehles benützt, der letzte [12., 18. oder 33.] Schritt kann nicht ausgewertet werden). Nun muß aber außer der Kennzeichnung einer zu steuernden Einrichtung auch der Steuersinn (Ein/Aus) bestimmt werden. Zu diesem Zweck wird ein Schritt mit Langimpuls und Langpause oder es werden zwei Schritte mit entweder nur Langimpulsen oder nur Langpausen vorgesehen. Diese Steuersinnkennzeichnung ist für alle Steuerbefehle gemeinsam. Um die Anzahl der zu steuernden Einrichtungen zu erhöhen, werden Gruppen gebildet und durch eine Gruppenauswahl gekennzeichnet. Da die zu steuernden Einrichtungen aus konstruktiven Gründen in 9er- oder 18er-Gruppen untergebracht sind und demgemäß 8 (18) Schritte der Zähleinrichtung erfordern, stehen bei einer 18teiligen Zähleinrichtung noch 8 Schritte für die Gruppenauswahl zur Verfügung, da die Steuersinn-Kennzeichnung auf den Parallelschritten der 9 Einzelauswahlschritte gegeben werden kann. (Die Kriterien der Gruppen und der zu steuernden Einrichtungen werden nur mit Langimpulsen oder nur mit Langpausen gegeben, damit bei Verfälschung einer Langpause in einen Langimpuls oder umgekehrt keine Fehlsteuerung entsteht.) Diese 8 Schritte können durch eine einstufige Gruppenauswahl mit 8 Gruppenkennzeichen belegt werden, so daß $9 \times 8 = 72$ Einheiten ausgewählt werden können.

Bei einer möglichen zweistufigen Gruppenauswahl (Gruppenvorwahl) können auf den 8 Schritten 16 Gruppenkennzeichen gegeben werden. Die Anzahl der auswählbaren Schalter erhöht sich damit auf $9 \times 16 = 144$. Bei einem 33teiligen Zählorgan werden in der Regel 18er-Gruppen verwendet. Es ist dann nur eine einstufige Gruppenauswahl möglich, und damit sind $18 \times 9 = 162$ Einrichtungen bei einem Sendekennzeichen-Speicher oder $18 \times 12 = 216$ Einrichtungen bei einem teilausgebauten zweiten Sendekennzeichen-Speicher auswählbar. Bei Ausrüstung mit 9er-Gruppen können bei einem Sendekennzeichen-Speicher $9 \times 36 = 324$ Einrichtungen gesteuert werden. Diese Gruppen können beliebig auf mehrere Unterstationen auf-

geteilt werden. Bei Anlagen, in denen das angegebene Fassungsvermögen überschritten wird, empfiehlt es sich auch aus Gründen der Betriebssicherheit, eine Aufteilung in zwei oder mehr Anlagen vorzunehmen.

Die Durchgabe von Meldungen erfolgt analog. Es entfällt hier eine gemeinsame Kennzeichnung des Steuersinnes. Jede Einrichtung meldet individuell ihre „Ein"-„Aus"-Kennzeichnung auf einem Schritt durch Langpause bzw. Langimpuls. Es wird ebenfalls mit ein- und zweistufiger Gruppenauswahl gearbeitet. Da jedoch eine besondere Sicherstellung eingebaut ist, lassen sich die Gruppenkennzeichen mit Langimpuls und Langpause geben. Es können bei der 18teiligen Zähleinrichtung 9 x 36 = 324, bei der 33teiligen 18 x 36 = 648 doppelpolige Meldungen durchgegeben werden. Durch Einbau einer zweiten Empfangskennzeichen-Speicherschiene mit Gruppenvorwahlrelais ist bei einer 33teiligen Zähleinrichtung die Meldekapazität auf 18 x 72 = 1296 doppelpolige Meldungen ausbaufähig.

Leistungsmerkmale beim Steuervorgang

Eine Steuerung wird durch Überdrehen des Steuer-Quittungs-Schalters St.Q.Sch. oder Betätigen der Steuertaste eingeleitet.

Beim Simplexverkehr kann nur gesteuert werden, wenn die Melderichtung frei ist. Beim Duplexverkehr kann unabhängig vom Belegungszustand des Meldekanals gesteuert werden.

Sollen im Simplexverkehr mehrere Befehle in schneller Aufeinanderfolge übertragen werden, ohne daß sie durch einlaufende Rückmeldungen unterbrochen werden, so ist vor der Befehlsgabe die Kettensteuertaste zu betätigen. Die Rückmeldungen werden dadurch zurückgehalten. Im Duplexverkehr erübrigt sich die Kettensteuereinrichtung, weil die Meldungen ohnehin unabhängig von den Steuerungen einlaufen.

Bei Fernsteueranlagen für Energieversorgungsunternehmen (EVU) oder die Bundesbahn hat es sich im Laufe der Zeit aus betriebstechnischen Gründen gezeigt, daß es ausreichend ist, wenn immer nur ein Organ nach dem anderen gesteuert wird.

Werden trotzdem zwei St.Q.Sch. gleicher oder verschiedener Gruppen gleichzeitig betätigt, so spricht ein Überwachungsrelais an und verhindert die Aussendung eines Impulstelegrammes. Es müssen erst wieder beide St.Q.Sch. losgelassen werden und einer erneut betätigt werden, ehe ein Steuerbefehl hinausgeht. Das gleiche gilt, wenn ein St.Q.Sch. und eine Taste oder zwei Tasten gleichzeitig betätigt werden.

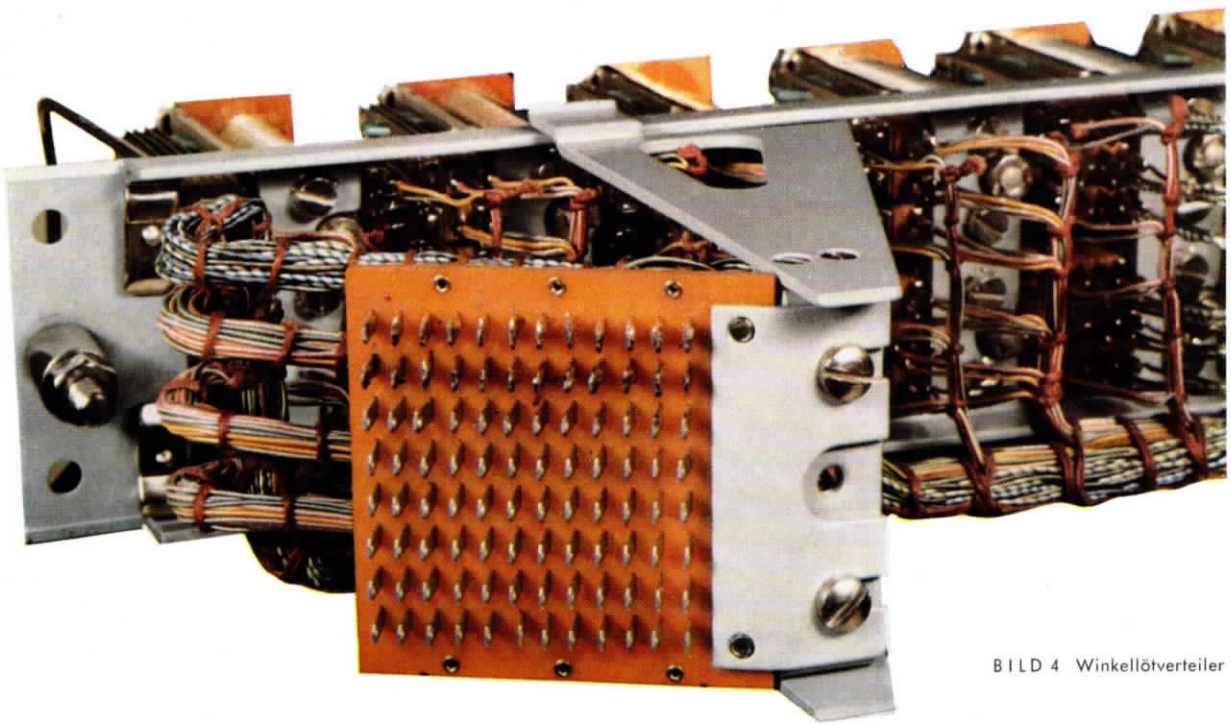


BILD 4 Winkellötverteiler

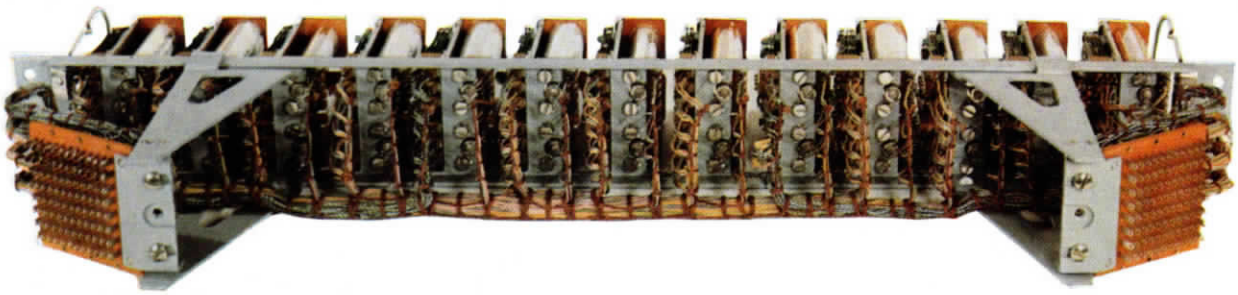


BILD 5

Zweiseitige Relaisschiene mit Winkellötverteiler (Rückansicht)

Wird das Steuerorgan über das Ende der Impulsaussendung hinaus betätigt gehalten, so wird die Aussendung eines zweiten Impulstelegrammes verhindert. Die Rückmeldung kann jedoch auch bei Simplexverkehr ungehindert einlaufen.

Eine Steuerung kann wahlweise durch kurzzeitige Betätigung des Steuerorganes eingeleitet werden – in diesem Fall wird der Steuerbefehl im Sendekennzeichen-Speicher gespeichert – oder das Steuerorgan muß für die Dauer der Aussendung des Steuerbefehles bis zum Erlöschen der Lauflampe betätigt gehalten werden.

Das Steuerimpulstelegramm wird darauf überwacht, daß es jeweils nur ein Gruppen-, ein Schalter- und ein Steuersinnkennzeichen (Ein/Aus) enthält. Alle in der Unterstation nicht belegten Schritte der Abzähleinrichtung sind auf ein Störungsrelais geführt.

Eine besondere Kontrollschaltung überwacht empfangsseitig das übertragene Impulsbild und verhindert bei dessen Veränderung durch Störimpulse auf der Leitung die Durchführung eines fehlerhaften Steuertelegramms.

In der Unterstation wird nach einem Durchlauf der Zähleinrichtung eine Schaltungsanordnung wirksam, die verhindert, daß nach einem unmittelbar folgenden 2. Durchlauf ein Befehl ausgeführt wird.

Durch den Orts-Fernschalter (O-F-Schalter) kann die Fernsteuerung der zu steuernden Organe unterbunden werden. Die Anwahl von Meßwerten und die Steuerung für eine Rückprüfung wird durch Umlegen dieses Schalters nicht betroffen. Alle Meldungen (Schaltermeldungen) gehen auch bei Stellung „Ort" des O-F-Schalters zur Kommandostation, damit diese über den Zustand der einzelnen Schalter orientiert bleibt. Der O-F-Schalter kann so angeordnet werden, daß alle Fernsteuerungen abgeschaltet werden, es können aber auch mehrere O-F-Schalter vorgesehen werden, mit denen nur jeweils eine Gruppe von Schaltern für die Fernsteuerung wirkungslos gemacht wird.

Die Stellung des O-F-Schalters wird zur Kommandostation gemeldet.

Die Zwischenschütze, die in der Unterstation die zu steuernden Organe betätigen, werden durch einen Schaltimpuls von 200 – 500 ms (einstellbar) gesteuert. Diese Zeit reicht für kurzlaufende Schalter (Leistungsschalter) aus. Für Trenner ist eine Betätigungszeit der Zwischenschütze bis zu 10 sec (einstellbar) vorgesehen. Die wahlweise Einstellung der Kurzzeit (200 . . . 500 ms) oder Langzeit (10 sec) kann individuell an jedem Zwischenschütz durch Anschluß der betreffenden Kurz- oder Langzeitschiene eingestellt werden. Es besteht weiter die Möglichkeit, die Zwischenschütze in Abhängigkeit von den Meldekontakten zu halten. Das kommt vor allem bei Leistungsschaltern mit Motorantrieb in Frage. Die Zwischenschütze bleiben so lange gehalten, bis der Schalter in der gewünschten Endstellung angekommen ist und seinen Meldekontakt umlegt.

Die Zwischenschütze in der Unterstation können doppelpolig und einpolig eingeschaltet werden. Liegen die Zwischenschütze außerhalb der Fernsteueranlage, so sind für Ein- und Ausschütz 3 Zuleitungsdrähte erforderlich, wenn nur ein kurzer Schaltimpuls (200 – 500 ms) gegeben werden soll; soll dagegen ein langer Schaltimpuls (bis 10 sec) gegeben werden, so sind 4 Drähte nötig. Die Zwischenschütze müssen außer den eigentlichen Schaltkontakten (je Schütz 2 Kontakte) je 2 Kontakte für die Anschaltung an die Langzeit-Schiene haben. Eventuell wird ein Ruhekontakt für die Unterdrükkung der Schalterfallmeldung benötigt. Die Schaltkontakte sind im Normalfall für eine Belastung von:

0,5 . . . 0,7 A 220 V bei Gleichstrom bzw.
6,0 A 380 V bei Wechselstrom

ausgelegt. Die Betätigungsstromkreise der Zwi-

schenschütze sind in Verbindung mit der Batterie so ausgeführt, daß ein Kurzschluß, Erdschluß oder eine Unterbrechung in diesen Stromkreisen keine Betätigung auslöst.
Entsprechend den Betriebserfordernissen ist es möglich, wahlweise Steuerbefehle zur Unterstation zu geben, entweder während der Laufzeit eines anderen langlaufenden Schalters oder nur nach Beendigung der Laufzeit dieses Schalters. Wurde in diesem Fall während der Laufzeit eines Schalters gesteuert, so erfolgt eine Impulsfehlermeldung.
Läuft ein Steuerimpulstelegramm nicht ordnungsgemäß in der Unterstation ein, so wird zur Kommandostation eine Impulsfehlermeldung zurückgesendet.
In der Unterstation wird nur dann das einlaufende Impulstelegramm ausgewertet, wenn das von der Kommandostation ausgesendete und das in der Unterstation empfangene Telegramm gleichzeitig beendet sind (Synchronschlußkontrolle).
Wird ein Steuerimpulstelegramm unterbrochen (Ausfall der Kommandostation während des Sendens oder Leitungsausfall), so läuft die Unterstation nach einer gewissen Zeitverzögerung in ihre Ruhestellung zurück und ist zum Empfang eines neuen Telegramms bereit. Es wird dann eine Impulsfehlermeldung gegeben.
Die einzelnen Steuerbefehle sind nicht gegeneinander verriegelt. Diese Verriegelung muß starkstromseitig erfolgen, sie muß wegen einer möglichen Ortssteuerung bereits vorhanden sein.

Leistungsmerkmale beim Meldevorgang

Die Zustände von Schaltern, Betriebs- und Warnmeldungen werden durch sogenannte durchlaufende Signalmeldungen (DSM) übertragen, d. h., die Stellungen aller in einer Gruppe liegenden Meldungen werden in einem Impulstelegramm erfaßt. Bei Änderung des Zustandes eines Organs werden die Stellungen aller dieser Gruppe zugeordneten anderen Organe durch die DSM kontrolliert.
In der Unterstation arbeiten die Kontakte der Meldeschalter auf Abriegelrelais, die galvanisch von der übrigen Schaltung getrennt sind. Diese Relais überwachen die Leitungen zu den Meldeschaltern. Bei Drahtbruch dieser Leitungen erfolgt Meldung zur Kommandostation.
Wenn während eines Fernwirkvorganges eine Meldung von der Unterstation anfällt, so wird der laufende Vorgang nicht gestört. Tritt während einer Meldungsdurchgabe eine weitere Meldung auf, so führt sie zu einer neuen Meldungsabgabe, wenn sie nicht mehr während der laufenden (von der jeweiligen Stellung des Zählorgans abhängigen Meldung) übertragen wird.
Kurzzeitig anstehende Meldungen (Erdschlußwischermeldung) können entweder in Abhängigkeit von einem sogenannten Quittungskommando gebunden werden, oder sie werden so lange gehalten, bis sie durchgegeben sind. Diese erste Art (Quittungskommando) bietet die unbedingte Gewähr dafür, daß die Meldung bei Störung der Meldungsübertragung nicht verloren geht. Die Bindung wird erst dann gelöst, wenn die Meldung in der Kommandostation quittiert wird. Bei dieser Quittierung läuft gleichzeitig ein Kommando zur Unterstation, das die Bindung löst. Das Quittungskommando kann nur gegeben werden, wenn kein Impulsfehler vorliegt. Bei der zweiten Art (Haltung bis zur Durchgabe) kann die Meldung – bei Auftreten einer Stö-

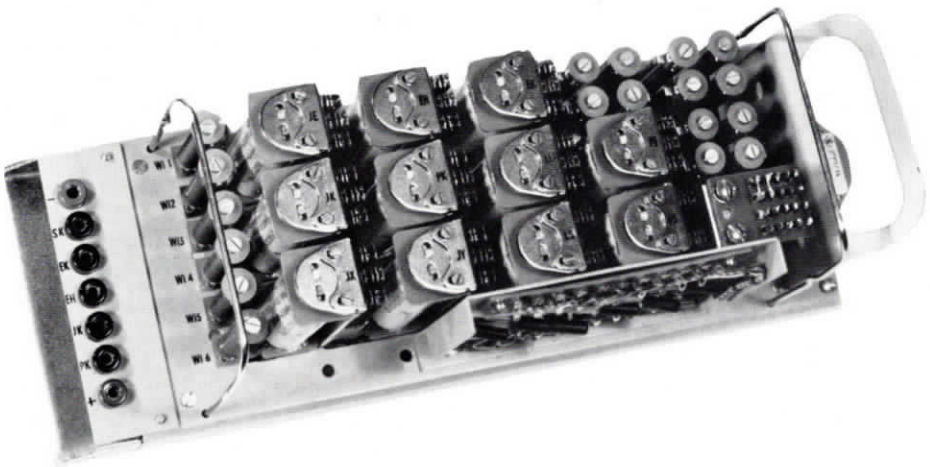


BILD 6
Der Relaiskoffer

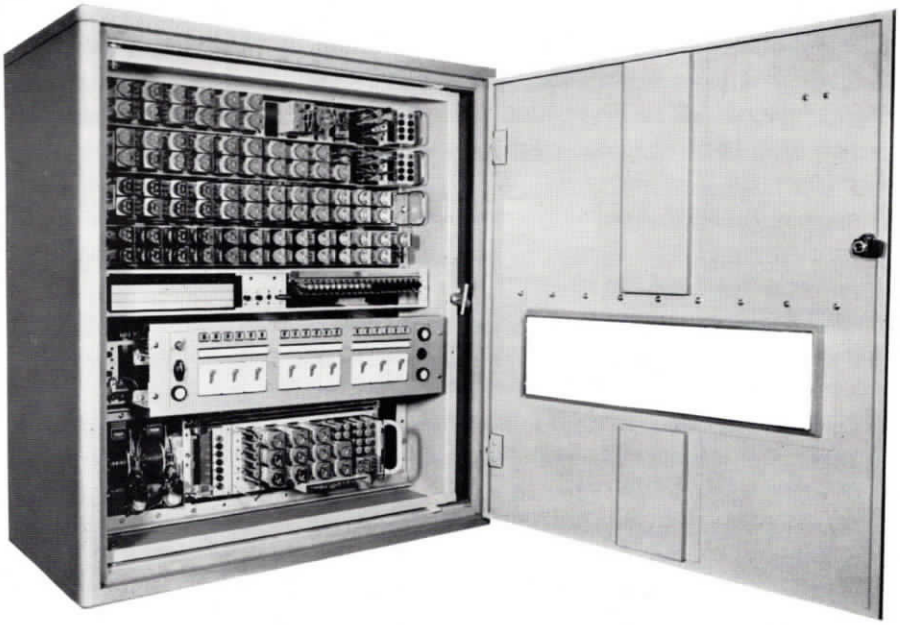


BILD 7
Eine ausgeführte Anlage

rung – verloren gehen. Es kommt zwar eine Impulsfehleranzeige in der Kommandostation an, bei einer Rückfrage liegt die Meldung aber nicht mehr vor, da sie nur kurz anstand und nur bis zur Durchgabe gehalten wurde.

Bei Anlagen mit mehreren Unterstationen könnten nach einer Steuerung oder bei Betriebsvorgängen, die mehrere Unterstationen berühren (Netzausfall, Erdschlüsse), Meldungen von verschiedenen Unterstationen gleichzeitig eingeleitet werden. Um nun zu verhindern, daß diese Stationen gleichzeitig anlaufen, erhält jede eine andere Anlaufzeit. Die einzelnen Anlaufzeiten der Stationen sind gestaffelt. Es läuft nur die Unterstation mit der kürzesten Anlaufzeit an. Die anderen, im Anlauf begriffenen, werden durch die Impulse auf der Leitung gesperrt gehalten. Bei Anlagen mit vielen Unterstationen darf die Anlaufzeit der letzten nicht zu lang sein. Auch innerhalb der zulässigen Spannungstoleranz von +15 bis –10% soll sich die Spannung an der Staffeleinrichtung nur geringfügig ändern. Das wird durch Spannungsstabilisierung mit Zenerdioden erreicht. Bei netzgespeisten Stationen wird verhindert, daß bei Wiederkehr der Spannung alle Stationen gleichzeitig anlaufen können. Es ist vielmehr sichergestellt, daß erst das Anlaufstaffelrelais anspricht und damit die Anlaufzeit wirksam wird, bevor eine Meldung anlaufen kann.

Die einzelnen Meldegruppen werden normalerweise in folgender Rangfolge angeordnet: Schaltermeldungen, Betriebs- und Warnmeldungen, Meßanwahlmeldungen, Stufenmeldungen.

Während der Laufzeit langlaufender Schalter empfiehlt es sich, diejenigen Meldegruppen, in denen Warn- und Betriebsmeldungen liegen und die normalerweise bei der Durchgabe hinter den Schaltermeldungen rangieren, zu bevorzugen. Bei spontanen Meldungen könnte die Meldung einer nachgeordneten Gruppe zeitlich vor der Meldung einer vorrangigen anfallen. Um auch hier noch die vorgegebene Rangfolge einzuhalten, wird sie erst nach Ablauf der Staffelzeit, wenn die Meldungsabgabe unmittelbar bevorsteht, festgelegt. Dadurch soll gewährleistet werden, daß bei Schutzauslösungen erst der zeitlich nachfolgende Schalterfall gemeldet wird.

Bei Übereinstimmung des Steuer-Quittungs-Schalters mit dem zu überwachenden Schalter wird die Quittungslampe nicht ausgeleuchtet (Dunkelschaltung). Auf Wunsch kann in dieser Stellung die Quittungslampe auch mit Dauerlicht aufleuchten (Hellschaltung).

Die Differenzschaltung zwischen St.Q.Sch. und dem zu überwachenden Schalter kann wahlweise mit Blinklicht – oder bei der Dunkelschaltung – auch mit Dauerlicht signalisiert werden. Der Schalterfall

kann – wenn er individuell angezeigt werden soll – mit einer anderen Blinkfrequenz (z. B. 3 Hz) angezeigt werden. Jede spontane Schaltermeldung wird akustisch gemeldet.

Bei den einpoligen Betriebs- und Warnmeldungen sind verschiedene Anzeigearten zu unterscheiden:

1. Meldungen, die mit Blinklicht 1 Hz und akustischem Signal einlaufen und durch eine gemeinsame Quittungstaste auf Dauerlicht quittiert werden. Das akustische Signal kann vorher durch eine Abstelltaste gelöscht werden. Der Rückzug erfolgt still, d. h., ohne Blinklicht und akustisches Zeichen. Die Anzeige bei Einlauf der Meldung bleibt auch erhalten, wenn die Meldung vor der Quittierung zurückgezogen wird.
2. Bei der zweiten Anzeigeart erfolgen Einlauf und Quittierung wie bei der zuvor beschriebenen Meldung, jedoch wird der Rückzug mit 1-Hz-Blinklicht und wahlweise mit oder ohne akustischem Alarm angezeigt. Die Anzeige bleibt bestehen, wenn die Meldung vor der Quittierung zurückgezogen wird.

   Schließlich kann die Anzeige durch 3-Hz-Flackerlicht und akustisches Signal erfolgen und durch eine gemeinsame Quittungstaste mit Dauerlicht quittiert werden (vorher akustisches Signal). Der Rückzug erfolgt mit 1 Hz, die Quittierung durch eine Löschtaste. Wird eine eingelaufene Meldung vor dem Quittieren wieder zurückgezogen, so erscheint nach Betätigung der Quittierungstaste 1-Hz-Blinklicht, das durch die Löschtaste ausgeschaltet wird.

   Alle akustischen Anzeigen erfolgen auch dann, wenn die Lampen defekt sind.

Die Lampenstromkreise können wahlweise mit Gleich- und Wechselspannung betrieben werden. Werden bei einem Impulstelegramm mehr oder weniger als die vorgegebene Anzahl von Impulsen empfangen, so erfolgt eine akustische und optische Anzeige. Durch eine individuelle oder generelle Rückprüfung kann die Meldungsdurchgabe erneut angefordert werden.

Bei der DSM. können die verlängerten Pausen oder Impulse intern, d. h. in der Unter- und Kommandostation, gezählt werden. Am Ende des Impulstelegrammes wird wahlweise auf der letzten oder vorletzten Stellung des Abzählorganes das interne Ergebnis der Zählung verglichen und die durchgegebene Meldung nur dann angezeigt, wenn der Vergleich richtig war. Diese Maßnahme erhöht wesentlich die Sicherheit der Übertragung.

Bei Anlagen mit mehreren Unterstationen leuchtet bei Einlauf von Meldungen eine Stationslampe auf, die so lange brennt, bis alle Meldungen quittiert sind. Wahlweise kann sie auch bei Betätigung der Alarmabstelltaste zum Erlöschen gebracht werden. Bei defekter Quittungs- oder Alarmlampe wird durch die Stationslampe auch nach Alarmabstellung noch auf Vorliegen einer Meldung hingewiesen.

Ebenso wie bei einer Steuerung wird auch das einlaufende Meldeimpulstelegramm nur dann ausgewertet, wenn das von der Unterstation ausgesendete und das in der Kommandostation empfangene Telegramm gleichzeitig beendet sind (Synchronschlußkontrolle).

Wird ein Meldetelegramm unterbrochen (Ausfall der Unterstation während des Sendens oder Leitungsausfall), so läuft die Kommandostation nach einer gewissen Zeitverzögerung in ihre Ruhestellung zurück und ist zum Empfang eines neuen Telegramms bereit. Es wird dann eine Impulsfehleranzeige gegeben.

Rückprüfung

Während bei einer durchlaufenden Signalmeldung nur das Stellungsbild der Gruppe, aus der eine Meldung vorlag, gesendet wird, wird bei einer Rückprüfung, die durch eine Steuerung von der Kommandostation eingeleitet ist, das gesamte Stellungsbild aller Gruppen übertragen. In einer Anlage mit mehreren Unterstationen ist eine für alle Unterstationen gemeinsame und für jede Unterstation individuelle Rückprüfung vorgesehen.

Eine Rückprüfung wird eingeleitet, wenn:

a) bei Übergabe des Dienstes in der Fernsteuerwarte das Stellungsbild überprüft werden soll,
b) die Kommandostation spannungslos war und demzufolge alle Stellungskontrollrelais abgefallen sind,
c) ein Impulsfehler vorliegt und die zurückgehaltene Meldung nachgeholt werden soll,
d) bei Anlagen mit mehreren Unterstationen, die an einer gemeinsamen Leitung liegen, ein Drahtbruch vorliegt und die ungefähre Lage des Drahtbruchortes ermittelt werden soll,
e) nach Handsteuerungen bestimmter Schalter (z. B. Mastschalter, ohne Anreiz der Meldung durch die Melderrelais) die neue Stellung bestätigt werden soll,

f) nach Störungen einer Unterstation oder der Leitung die Unterstationen darauf überprüft werden sollen, ob während der Störungszeit Veränderungen des Stellungsbildes aufgetreten sind.

Die Zeit, die für die Rückprüfung benötigt wird, richtet sich nach der Anzahl der Gruppen bzw. der Unterstationen.

Überwachungseinrichtungen

Die Haupt- und Einzelsicherungen in der Kommando- und Unterstation werden durch Ruhestromrelais überwacht, die ihren Ausfall anzeigen.

WT- und TFH-Kanäle werden dadurch überwacht, daß sie im Ruhestrom betrieben werden und ein Ausfall dieser Ruhefrequenz eine Anzeige durch ein zeitverzögertes Relais bringt. Bei Benutzung von Fernsprechleitungen mit 50-Hz-Übertragung wird zur Überwachung tonfrequenter Wechselstrom verwendet. In der Unterstation liegt ein mit Transistoren bestückter Tonfrequenzsender an der Leitung, in der Kommandostation ein darauf abgestimmter Empfänger. Bei Drahtbruch oder Kurzschluß der Leitung kommt eine Anzeige. Die verwendete Frequenz ist so gewählt, daß sie nicht durch Oberwellen des technischen Wechselstromes von 50 Hz ersetzt werden kann.

Die Überwachung der einzelnen Unterstationen auf Sicherungsausfall wird dadurch bewirkt, daß von jeder Station eine individuelle Tonfrequenz gesendet wird. Kleinere batteriegespeiste und mit 50-Hz-Übertragung arbeitende Stationen können auch durch einen aus dem 50-Hz-Netz entnommenen Impuls ihre anonyme Ausfallmeldung zur Kommandostation geben.

Durch eine Zweirelaisschaltung kann die Batterie der Unterstation auf Unter- und Überspannung überwacht und bei Abweichung von der zulässigen Toleranz eine Meldung zur Kommandostation gegeben werden. Die Einrichtungen sind so ausgelegt, daß sie bei Unter- bzw. Überspannung diese Meldung noch übertragen können. Die Überwachungsschaltung kann, wenn die Batteriespannung wieder ihren Normalwert erreicht hat, durch eine Rückprüfung in ihre Ausgangsstellung gebracht werden. Bei Ladeeinrichtungen mit Spannungs-Konstanthaltung kann eine Batterieüberwachung entfallen, ebenso bei Unterstationen mit Direktspeisung durch geregelte Netzgeräte.

Lampenprüfung

Durch eine Lampenprüftaste können alle stromlosen Lampen geprüft werden. Wenn während einer Lampenprüfung eine spontane Meldung einläuft, so wird für die betreffende Lampe die Lampenprüfung automatisch beendet.

LEISTUNGSMERKMALE DER ERGÄNZUNGSAUSSTATTUNG

Meßwert-Anwahl und Übertragung

Eine Messung wird durch Betätigen der betreffenden Meßanwahltaste eingeleitet. Die Abschaltung des anstehenden Meßwertes erfolgt in der Kommando- und Unterstation am Ende des Impulstelegrammes nach der Synchronschlußkontrolle. Der neue Meßwert wird ebenfalls gleichzeitig in Kommando- und Unterstation durch eine zweite Zeitstufe eingeschaltet. Durch diese zwangsläufige Folge wird vermieden, daß beide Meßwertsender – wenn auch nur kurzzeitig – parallelgeschaltet werden können.

Ohne Mehraufwand ist auch eine besondere individuelle Rückmeldung jedes Meßwertes möglich. Die Abschaltung des alten Meßwertes erfolgt dann in der Kommando- und Unterstation ebenfalls am Ende des Anwahl-Impulstelegramms. Der neue Meßwert wird in der Unterstation durch die schon erwähnte zweite Zeitstufe, in der Kommandostation jedoch erst nach der ordnungsgemäßen Rückmeldung wirksam gemacht.

Die Meßwerte können nach den bekannten und in Heft 56 der TN-Nachrichten beschriebenen Verfahren übertragen werden.

Eine weitere Baueinheit enthält Einrichtungen, mit denen 18 Meßwerte, die beliebig auf 3 Meßkanäle aufteilbar sind, angewählt werden können. Durch Einbau weiterer Schienen läßt sich diese Anzahl erweitern. In diesem Falle können Meßwerte der einen Schiene auch auf Kanäle einer anderen Schiene gelegt werden. In der Unterstation kann der Meßwertgeber wahlweise kurzgeschlossen und derart an den Meßkanal angeschaltet werden, daß erst die Anschaltung und dann die Öffnung des Kurzschlusses erfolgt. Die Anschaltung erfolgt mit Silberkontakten; in Sonderfällen kann der Kontaktwerkstoff 21 (Gold/Nickel) verwendet werden, wenn geringe Ströme fließen.

Statt für eine Meßwertanschaltung können die genannten Relais auch für Betriebsanwahlen benutzt und für diesen Zweck an die Kurz- oder Langzeitschiene angeschlossen werden. Eine Rückmeldung ist in diesem Fall über das gleiche Relais nicht möglich.

Die Anschaltung der Meßinstrumente in der Kommandostation erfolgt einpolig, bei zweipoliger Anschaltung muß für jedes Meßinstrument ein Relais zugesetzt werden.

Für die Meldungseingabe der Stufenmeldung ist – wenn möglich – ein freier Kontaktkranz des Stufenschalters zur Verfügung zu stellen. Ist ein solcher Kontaktkranz schon für örtliche Stufenanzeigen belegt, so ist eine besondere Stufenabriegel-Kombination erforderlich, die sich parallel zu den Stufenlampen legt. Die Durchgabe einer Stufenmeldung wird in diesem Fall unabhängig vom Laufrelais eingeleitet.

In der Kommandostation können die Stufenmeldungen wahlweise in einem Stufentablo oder auf Nummernrollen angezeigt werden. Es werden bis zu 29 Stufen eines verstellbaren Organs von der Unter- zur Kommandostation übertragen und mit 1 . . . 29 angezeigt. Es ist auch eine Anzeige $-9 \ldots -1; \pm 0; +1 \ldots +9$ möglich. Die Nummernrollen laufen kurz vor einer Neueinstellung in die Ruhestellung und werden von dieser Lage aus in die neue Stellung gebracht. Bei einer Rückprüfung wird auch die Stellung der Regeleinrichtung miterfaßt (siehe Lit. 4).

Zur Übertragung bestimmter Befehle (z. B. Synchronisier-Notausbefehle und kontinuierliche Steuerungen) können, soweit der Übertragerkanal das zuläßt, Tonfrequenzbefehle durch Frequenzumtastung gegeben werden. Im Gegensatz zu Befehlen, die mit Impulsen gegeben werden und die etwa 2–3 sec dauern, wickeln sich diese Befehle in etwa 50 ms ab. Sie können unabhängig von anderen Steuerungen und Meldungen gesendet werden. Ausgangsseitig stehen zwei potentialfreie Arbeitskontakte zur Verfügung. Die Schaltleistung dieser Kontakte beträgt etwa 30 W. Die Länge des Schaltimpulses wird durch die Dauer des Tastendruckes der Kommandostation bestimmt. Bei Ausfall der Übertragungsleitung würden sowohl der Fernwirkverkehr als auch evtl. Meßwertübertragungen, die über diese Leitung laufen, ausfallen. Um auch für diesen Fall den Betrieb weiterführen zu können, wird bei Bedarf eine Ersatzleitung bereitgehalten. Die Ersatzleitung sollte möglichst nicht mit der Hauptleitung zusammen in einem Kabel, sondern getrennt geführt werden. Die Umschaltung von Haupt- auf Ersatzleitung erfolgt automatisch. Die Rückschaltung wird manuell durch eine Umschalttaste vorgenommen.

LEISTUNGSMERKMALE DER ZUSATZEINRICHTUNGEN

Jeder Sammelschiene wird ein Erdschlußmelderelais zugeordnet, das bei einem Erdschluß anspricht und eine Erdschluß-Sucheinrichtung in Betrieb setzt. Ein Drehwähler schaltet ein Erdschlußrichtungsrelais nacheinander an die einzelnen Abzweige. Der erdschlußbehaftete Abzweig wird gekennzeichnet, und nach Beendigung des Suchvorganges, durch den die Fernwirkanlage nicht belegt wurde, läuft eine Meldung von der Unterstation zur Kommandostation und zeigt den gestörten Abzweig im Blindschaltbild an. Gleichzeitig kann auch eine örtliche Anzeige erfolgen.
Durch eine besondere Anwahl der Fernwirkanlage kann die Erdschluß-Sucheinrichtung zu einem Suchvorgang angeregt werden. Die Einstellzeit des verwendeten Erdschlußrichtungsrelais bestimmt die Gesamtzeit des Suchvorganges. Bei Verwendung eines wattmetrischen Erdschlußrichtungsrelais kann ein Abgang pro Sekunde abgefragt werden. Bei Einsatz eines elektronischen Erdschlußrichtungsrelais erhöht sich die Abtastgeschwindigkeit auf 5 . . . 8 Abgänge pro Sekunde.
Durch die Erdschluß-Sucheinrichtung wird ein Erdschlußrichtungsrelais pro Abzweig eingespart. Es können beide Richtungen der Sammel-Schienen angezeigt werden.
Die Anschaltung des Strompfades erfolgt beim elektronischen ERR mit Goldkontakten. Beim wattmetrischen ERR wird der Strompfad durch Schützfolgekontakte angeschaltet, damit der Stromwandler sekundärseitig nicht offen ist.
Die Erdschlußmelderelais sind so ausgelegt, daß sie bis zu etwa 25 V noch Fehlstrom bekommen und erst ansprechen, wenn die Verlagerungsspannung größer wird. Sie sind für eine Spannung bis zu 100 V bemessen. Durch eine Verzögerungsschaltung ist gewährleistet, daß kurzzeitige Erdschlußwischer nicht wirksam werden, erst Erdschlüsse, die etwa 2–3 sec anstehen, bewirken einen Anlauf der Einrichtung. Die Meldungen laufen örtlich mit Flackerlicht und Hupe ein und werden durch eine Quittungstaste auf Dauerlicht quittiert. Sie werden still zurückgezogen. Erdschlußmeldungen, die vor der Quittierung zurückgezogen werden, bleiben mit Flackerlicht anstehen. Nach der Quittung erlischt die Lampe.
Für verschiedene Betriebsvorfälle, z. B. Ausfall eines Leistungsschalters, Ansprechen des Buchholz-Schutzes oder anderer Schutzeinrichtungen, ist es

wichtig, die genaue Uhrzeit festzuhalten. Der Fernwirkanlage wird für diesen Fall eine Registriereinrichtung mit Typendrucker zugeordnet. Auf dem Papierstreifen des Druckers erscheint beim Einlaufen einer Meldung die Meldungsnummer, die Kennzeichnung, ob „ein" oder „aus", ferner die Uhrzeit in Tag, Stunde und Minute. Die Zeitangabe setzt das Vorhandensein einer Uhrenanlage voraus, die aber in den meisten Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen und Bahnbetrieben vorhanden ist (siehe Lit. 3).

In einigen Fällen legen EVU's Wert auf die Zählung der Schalterstellungs-Ausmeldungen. Zu diesem Zwecke sind in den Zustandsspeicherschienen für Schaltermeldungen potentialfreie Kontakte vorgesehen, die derart geschaltet werden können, daß über den schon betätigten Arbeitskontakt des Ausrelais und den noch betätigten Arbeitskontakt des Einrelais (abfallverzögertes Relais) ein Impuls auf einen Zähler gegeben werden kann. Die Zählung kann ohne Mehraufwand an Relais durchgeführt werden.

Da bei Freiluftstationen die Meldekontakte oft keine Edelmetallkontakte sind und die Gefahr der Korrosion bzw. Verschmutzung größer ist als bei Innenraumanlagen, empfiehlt es sich dort, die Meldekontaktkreise mit einer höheren Spannung (110, 220 V) zu betreiben und in besonderen Abriegelkombinationen, die 6- und 30teilig geliefert werden, auf die übliche Fernmeldespannung überzugehen.

In den Kommandostationen kann es von Wichtigkeit sein, über den Spannungszustand der einzelnen Sammelschienen- oder Fahrleitungsabschnitte Bescheid zu wissen. Zu diesem Zweck wird ein besonderes Leuchtschaltbild, das alle auszuleuchtenden Abschnitte erfaßt, aufgestellt, oder das vorhandene Blindschaltbild wird durch kleine rechteckige Leuchtfelder in den Leitungssymbolen ausgeleuchtet.

Es sind zwei Arten von Ausleuchtungen möglich:

1. Die Ausleuchtung wird nur von Kontakten der Steuer-Quittungs-Schalter abhängig gemacht. Soll ein Abschnitt spannungslos gemacht werden, so werden die Symbole aller diesen Abschnitt einspeisenden Schalter auf „Aus" gestellt; der Abschnitt leuchtet auf. Die Schaltung ist dadurch vorbereitet und kann nun durch Überdrehen der betreffenden St.Q.Sch. ausgeführt werden.
2. Die Ausleuchtung wird von Kontakten der Steuer-Quittungs-Schalter und der Rückmelderelais abhängig gemacht. Wird ein solcher Abschnitt durch Umlegen der St.Q.Sch. zur Ausschaltung vorbereitet, so flackert der betreffende Abschnitt. Mit Eintreffen der Rückmeldungen wird das Flackerlicht in Dauerlicht umgeschaltet.

Für die Ausleuchtung müssen an den Einspeisestellen Spannungswandler mit Relais vorgesehen werden. Ein Kontakt dieser Relais ist für die Ausleuchtung bereit zu stellen.

Für Zweitunterstationen (Einspeisepunkte usw.) stehen Einrichtungen (siehe Lit. 1) zur Verfügung, die Steuerungen und Meldungen nach dem Frequenz-Code-System in kürzester Zeit übertragen. Dadurch ist gewährleistet, daß die Gesamtübertragungszeit (einschließlich Impulstelegramm zur oder von der Kommandostation) nur unwesentlich länger als die Impulstelegrammdauer ist.

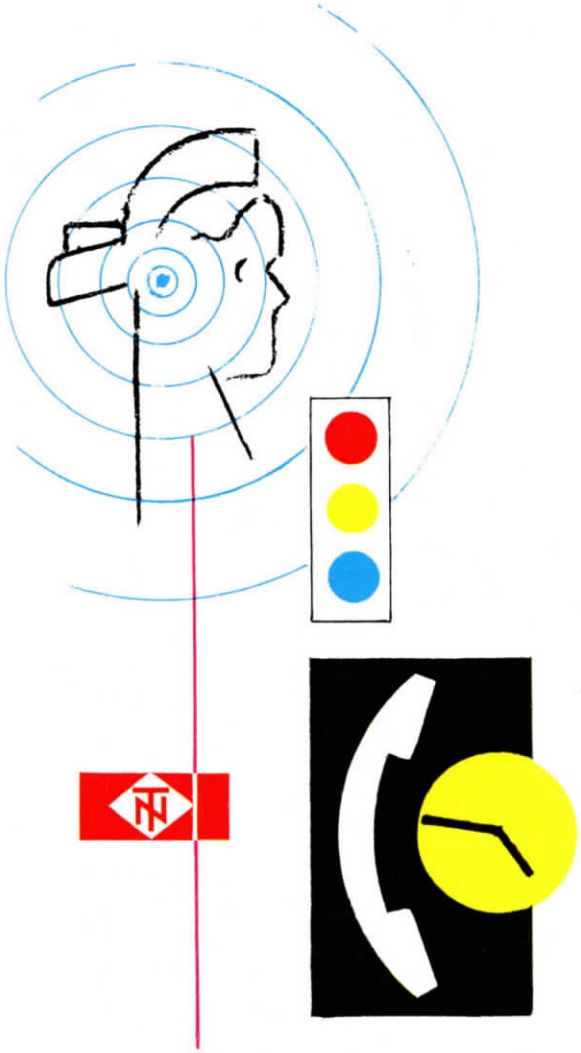
Als Abwandlung dieser Einrichtungen kann auch eine Einrichtung eingesetzt werden, die Steuerungen und Meldungen nach dem Frequenzmultiplexsystem überträgt.

Für jede Doppelsteuerung werden zwei Frequenzen benötigt, die dauernd gesendet werden. Für alle Steuerungen gemeinsam wird außerdem noch eine Pilotfrequenz eingesetzt. Bei Einleitung einer Steuerung wird zunächst die Pilotfrequenz abgeschaltet und dann die betreffende Steuerfrequenz für ein bestimmtes Zeitintervall, das in der Gegenstation gemessen wird, ausgetastet. Die Steuerung ist nur dann wirksam, wenn das Zeitintervall die vorgegebene Länge hat, der Pilotton abgeschaltet war und die Frequenz des Gegensteuersinnes eingeschaltet bleibt. Bei Ausfall der Steuerfrequenz oder aller Frequenzen (Pilotton, Gegensteuerfrequenz) kann also keine Steuerung ausgeführt werden.

Die doppelpolige Meldung wird durch zwei Frequenzen, eine für den „Ein" und eine für den „Aus"-Zustand, dargestellt. Es liegt gleichzeitig nur die eine oder nur die andere Frequenz auf der Leitung.

Literatur:

1. Eine Fernwirkanlage nach dem Frequenz-Code-System
   TN-Nachrichten Jahrgang 60 Heft 50
2. Die Funkfernsteuerung St. Hülfe
   TN-Nachrichten Jahrgang 61 Heft 53
3. Erdschlußerfassung in Mittelspannungsnetzen
   TN-Nachrichten Jahrgang 61 Heft 54
4. Übertragung von Trafostufenmeldungen durch eine Fernwirkanlage
   TN-Nachrichten Jahrgang 62 Heft 55
5. Meßwert- und Schutzanwahl in Fernwirkanlagen
   TN-Nachrichten Jahrgang 62 Heft 56



Die Schwachstromanlagen der Thoraxchirurgischen Klinik des Lungensanatoriums Wehrawald bei Todtmoos im Schwarzwald

von Kurt Ilfrich

DK 654.152:362.12

Der gewaltige Zustrom von Flüchtlingen nach Ausgang des zweiten Weltkrieges bis hinein in unsere Zeit hat die Bevölkerungsdichte der Bundesrepublik sprunghaft anschwellen lassen. So sind als Folge des Krieges und der unglückseligen Spaltung unseres Vaterlandes eine Fülle sozialer Probleme entstanden, die in solchen Ausmaßen jenen Ländern, deren Bevölkerung sich organisch entwickelt, unbekannt, wenn nicht manchmal sogar unverständlich sind. Eines der wichtigsten dieser Probleme ist es, eine gute Betreuung kranker Menschen sicherzustellen. Längst schon reichen die Kapazitäten der vorhandenen Krankenhäuser und Sanatorien nicht



BILD 1 Die Thoraxchirurgische Klinik bei Todtmoos

mehr aus; Neubauten sind dringend erforderlich. Besondere Beachtung verdient daher auch der Entschluß der Bundesanstalt für Angestellte, Berlin, ihr im südlichen Schwarzwald gelegenes Lungensanatorium Wehrawald bei Todtmoos wesentlich zu erweitern und zu einer modernen thoraxchirurgischen Klinik auszubauen.

Schon seit langem hat man erkannt, daß gerade beim Bau von Kliniken eine sorgfältige Planung der fernmeldetechnischen Anlagen ein besonders wichtiger Teil der Gesamtkonzeption ist; sind doch solche Anlagen geeignet, die schwere Arbeit des Pflegepersonals, der Ärzte und Schwestern wesentlich zu erleichtern, ein Umstand, dem angesichts des Mangels an geschultem Personal gerade gegenwärtig besondere Bedeutung zukommt.

So wurde denn auch für das Lungensanatorium in Wehrawald eine ganze Reihe fernmeldetechnischer Anlagen eingeplant, deren wichtigste hier aufgezählt seien:

1. Fernsprechanlage
2. Elektrische Uhrenanlage
3. Schwesternrufanlage
4. Personenrufanlage
5. Gegensprechanlage
6. Notrufanlage für Aufzüge
7. Feuermeldeanlage
8. Elektroakustische Übertragungsanlage
9. Antennenanlage für Rundfunk und Fernsehen
10. Sprechanlage für Röntgen-Abteilung
11. Rufanlage für Bäderabteilung
12. Lieferanten-Meldeanlage

Diese Schwachstromanlagen verteilen sich auf verschiedene Gebäude des Sanatoriums:

das neue Sanatorium, den Altbau, das Schwesternwohnhaus, das Ärztewohnhaus, die Talstation und Wohnhäuser für Bedienstete.

Zur Verbindung der Gebäude untereinander wurden Erdkabel mit Aderzahlen von 30–240 Doppeladern ausgelegt. So können mit Hilfe der Schwachstromanlagen Nachrichten und Signale zu den voneinander entfernt liegenden Gebäuden schnell übermittelt werden.

Für die Fernsprechanlage wurde das TN-Rekord-System der Baustufe III S mit

5 Amtsanschlußorganen,
300 W-Teilnehmeranschlußorganen,
20 ZB-Teilnehmeranschlußorganen

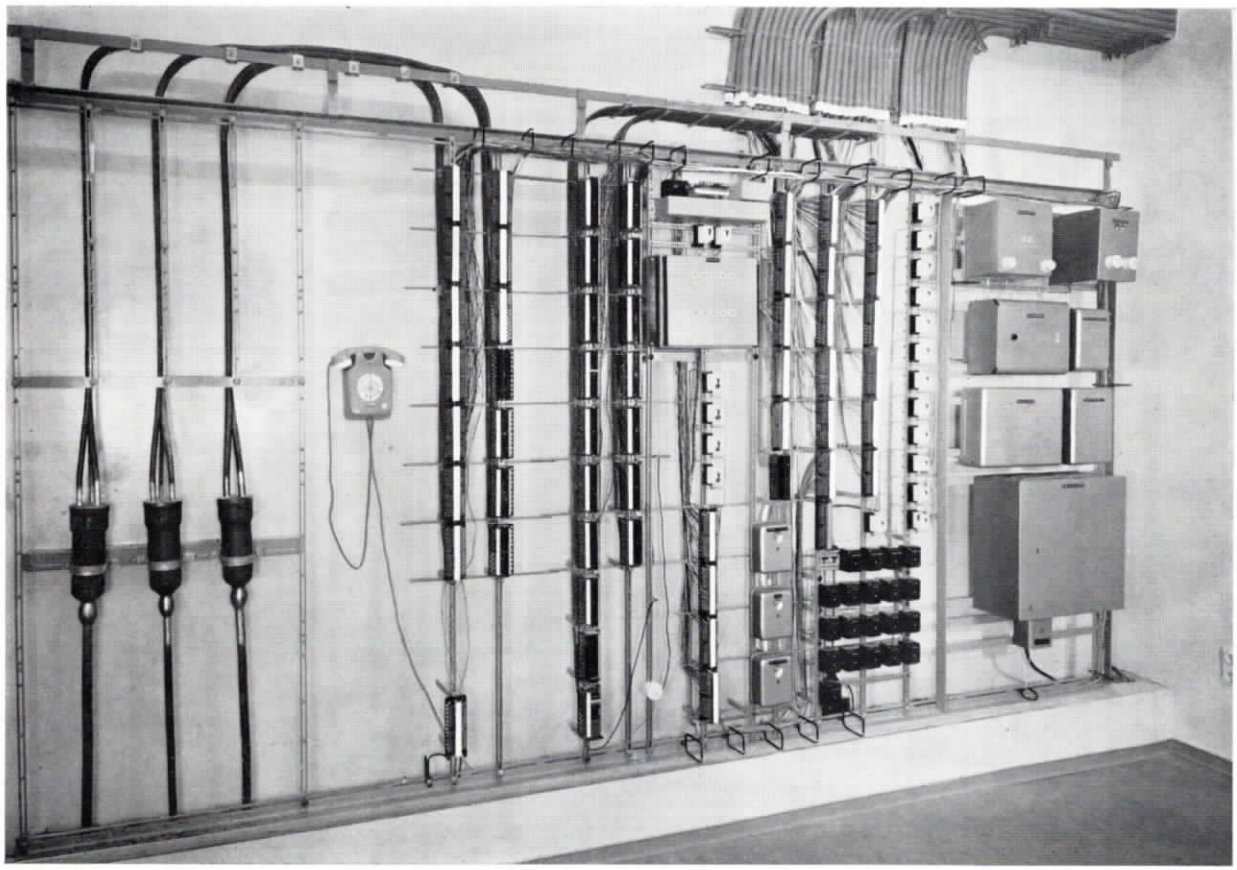


BILD 2 Der Verteilerraum

gewählt, das auch die speziellen Forderungen einer großen Klinik in hervorragender Weise erfüllt.

Eine einheitliche Zeitangabe gewährleistet die elektrische Uhrenanlage mit einer Hauptsignaluhr und rund 90 Nebenuhren. Diese sind in Stromkreise aufgeteilt, damit bei evtl. Störungen im Leitungsnetz ein Fehler schnell lokalisiert und abgestellt werden kann.

Die Schwesternrufanlage ist mit einer Wechselsprechanlage gekoppelt und entsprechend den Stationen in 11 Gruppen aufgeteilt. Jedes Patientenzimmer ist mit Ruftaster an den Betten, Mikrofon-Tischlautsprecher und Abstelltaster mit Beruhigungslampe ausgerüstet. Betätigt der Patient seine Ruftaste, so leuchten in der bekannten Weise die vor dem Patientenzimmer auf dem Flur angebrachte Zimmerlampe und zusätzlich eine mit akustischem Signal gekoppelte Zimmerlampe an der Wechselsprech-Hauptstelle im Schwesternzimmer. Nach Betätigung der dazugehörigen Taste kann vom Schwesternzimmer aus der Patient über die Wechselsprechanlage sofort angesprochen und nach seinen Wünschen gefragt werden. Eine wesentlich schnellere und leichtere Betreuung wird somit erreicht, da Laufzeiten eingespart werden.

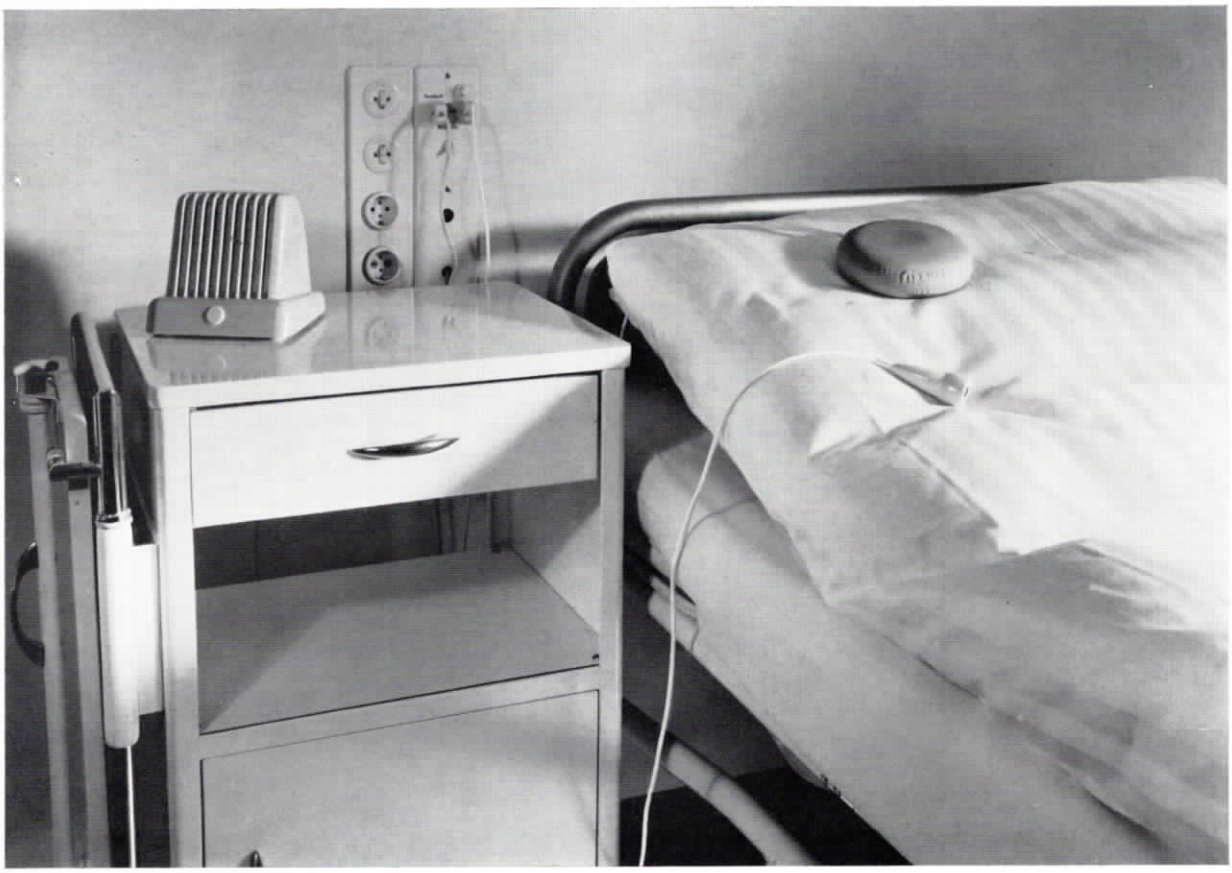
Es wurde auch die Möglichkeit geschaffen, Patientenrufe nach der benachbarten Station oder in das Zimmer der Nachtschwester zu schalten, wenn einmal einzelne Stationen nicht besetzt sind. Die Fernsprechapparate der Stations-Schwesternzimmer sind so ausgerüstet, daß durch Telefonanrufe ein Signal ausgelöst wird, das von der Schwester überall in ihrer Station wahrgenommen werden kann.

Für die Personensuchanlage empfahl sich das Lichtruf-System, mit dem ohne Geräuschentwicklung gesucht werden kann. Die Signalarmaturen mit farbigen Lichtfeldern sind zum Teil mit anderen Signaleinrichtungen in gemeinsamen Gehäusen untergebracht.

Die Gegensprechanlage mit einer Hauptstelle im Chefarztzimmer sowie 20 Nebenstellen dienen dem unmittelbaren Sprechverkehr zwischen Chefarzt und den festgelegten Sprechstellen.

Über die Notrufanlage für Aufzüge kann bei Störungen während der Fahrt schnellstens Hilfe her-

BILD 3 Patientenzimmer



beigerufen werden. Nach Betätigung des Notsignales in der Aufzugskabine werden alle in Frage kommenden Stellen, wie Schwestern, Pförtner und Werkstätten, durch Aufleuchten von Signallampen unterrichtet. Außerdem wird eine Wechselsprechverbindung zur Aufzugskabine eingeschaltet, damit Patienten beruhigend angesprochen werden können.

40 Feuermelder in den verschiedenen Gebäuden der Heilstätte dienen der Brandsicherung. Die Zentrale hierfür befindet sich im Raum der Telefonvermittlung. Ergänzend ist eine Alarmierungsanlage eingerichtet, mit der die Angehörigen der Betriebsfeuerwehr im Ernstfall sofort herbeigerufen werden können.

Die elektro-akustische Übertragungsanlage besteht aus zwei Telefunken-Zentralen mit gegenseitigem Programm-Austausch von Rundfunkempfang, Tonband oder Mikrofonübertragungen. Jedes Patientenzimmer ist mit Steckvorrichtungen zum Anschluß von Kissenlautsprechern ausgerüstet. Der Patient kann wahlweise Programm I und Programm II abhören. Außerdem sind in den Aufenthaltsräumen und auf Fluren Wandlautsprecher unauffällig untergebracht, mit denen zusätzlich verschiedene Gongsignale übertragen werden können.

In einer Reihe von Räumen wurden auch Mikrofonanschlüsse vorgesehen, die es ermöglichen, örtliche Feiern und Ansprachen zu übertragen.

Die Rundfunk- und Fernsehempfangsverhältnisse sind – bedingt durch die Gebirgsstruktur des südlichen Schwarzwaldes – häufig mangelhaft. Die durchgeführten Empfangsmessungen ergaben, daß im Gebiet des Sanatoriums nur an einer Stelle ein zufriedenstellender Empfang möglich ist. Dieser Umstand erforderte eine umfangreiche Antennenanlage, von der die weit über hundert Anschlußstellen versorgt werden. In Zusammenarbeit mit der Firma Kathrein wurden die sich hier ergebenden Probleme gut gelöst. Die Verbindung zu den einzelnen Gebäuden wurde durch Verlegen von Spezial-Erdkabeln und Einbau geeigneter Verstärkereinrichtungen geschaffen.
Die nach den modernsten medizinischen Gesichts-

BILD 4 Das Chefarzt-Zimmer



punkten eingerichteten Röntgenabteilungen wurden mit Gegensprechanlagen ausgerüstet, die den speziellen Forderungen angepaßt sind.
Die medizinische Bäderabteilung erfordert Signaleinrichtungen, die beliebig einstellbare Zeitabschnitte anzeigen sollen. Nach Ablauf der eingestellten Zeit muß das Betreuungspersonal automatisch unterrichtet werden.
Eine Lieferanten-Meldeanlage dient dem Zweck, die Anwesenheit eines Lieferanten allen interessierten Dienststellen durch ein Leuchtzeichen zur Kenntnis zu bringen.

Die langjährigen Erfahrungen der TN in der Planung und Installation von Fernmeldeanlagen für Krankenhäuser und Heilstätten haben ebenso wie die erfreuliche gute Zusammenarbeit mit der Bauleitung, dem Chefarzt und der Verwaltung bewirkt, daß die fernmeldetechnischen Einrichtungen eine wesentliche Erleichterung für Ärzte, Schwestern und das übrige Personal geworden sind. Sie bedeuten Hilfe bei den schweren pflegerischen Aufgaben und geben gleichzeitig dem Patienten eine für seine seelische Gesundheit wertvolle Verbindung mit der Außenwelt.



BILD 5
Die Bibliothek der Klinik

NACHRICHTEN

DER TELEFONBAU UND NORMALZEIT

JAHRGANG 1962 **HEFT 57**

Kurzberichte über die Aufsätze in den TN-Nachrichten zum Ausschneiden und Aufkleben auf Karteikarten

Isert, Hans

DK 621.316.5

Das Schutzgas im Flachschutzkontakt – ein Teilproblem der FSK-Fertigung

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 5, 4 Abbildungen

Obgleich die Entwicklung elektronischer Kontakte in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht hat, ist doch in zahlreichen Anwendungsgebieten der metallische Kontakt noch auf lange Zeit hinaus kaum zu verdrängen. Doch bemüht man sich, die metallischen Kontakte in ihren Schaltzeiten den wesentlich schnelleren Einstellzeiten der elektronischen Kontakte möglichst anzugleichen. Auch wird man versuchen, die Wartung der metallischen Kontakte auf ein Minimum zu reduzieren.

Ledermann, Alfred

DK 654.152

Neue Fernsprechanlage der PAA

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 11, 5 Abbildungen

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit einer Spezialanlage für eine Fluggesellschaft. Aufbau und Wirkungsweise einer derartigen Anlage werden in allen Einzelheiten beschrieben. Ferner wird auf die Abwicklung des Fernsprechbetriebes näher eingegangen.

Günther, K. und Nagel, W.

DK 355.583

Sirenen-Steuerzentralen und ihr Einsatz im Warn- und Alarmnetz für den zivilen Bevölkerungsschutz

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 17, 7 Abbildungen

Die Errichtung eines gemeinsamen Warn- und Alarmnetzes für den zivilen Bevölkerungsschutz im Bereich der Bundesrepublik Deutschland brachte in der Fernmeldeindustrie einige Neuentwicklungen von Schalt- und Steuergeräten. Die Autoren des vorliegenden Aufsatzes beschreiben die von TN entwickelten und gefertigten Sirenen-Steuerzentralen.

Luthe, Karl

DK 621.395.34:725.51

Die Fernmeldetechnik in Krankenhäusern

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 23, 8 Abbildungen

Die vorliegende Arbeit gibt vor allen Dingen den Architekten wertvolle Hinweise für die Einplanung von Fernsprechanlagen in großen Krankenhäusern und Kliniken. Im einzelnen werden Fernsprech-, Lichtruf-, Wechselsprech-, Uhren-, Lichtsignal- und Personensuchanlagen in allen ihren Anwendungsformen beschrieben.

FORTSETZUNG VOR DER 3. UMSCHLAGSEITE

INFORMATIONS

TELEFONBAU UND NORMALZEIT

1962 **VOL. 57**

Résumés des articles parus dans la revue «TN-Nachrichten» – Destinés à être coupés et collés sur les cartes d'un fichier.

Isert, Hans

DK 621.316.5

Le gas de protection dans le «contact plat protegé» est une partie du problème dans le finissage de ces contacts

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 5, 4 gravures

Quoique le développement de la technique des contacts électroniques ait fait de grands progrès, il est encore presque impossible de s'en passer des contacts métalliques. Quand-même on essaye d'approcher les contacts métalliques, en ce qui concerne le temps que ces contacts exigent pour le procès de former contact, dans les mesures du possible à celui des contacts électroniques, chez lesquels le procès de formation de contact est beaucoup plus rapide. On essaye aussi de réduire au minimum la conservation que les contacts métalliques éxigent.

Ledermann, Alfred

DK 654.152

Nouvelle Installation Téléphonique de la PAA

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 11, 5 gravures

Le présent traité se réfère à une installation spéciale pour une Cie. Aérienne. La construction et le fonctionnement d'une installation de ce genre sont décrits dans tous ses détails. En plus, on décrit largement le déroulement du sérvice téléphonique.

Günther, K. et Nagel, W.

DK 355.583

Centrale de Commande pour sirènes, et son emploi dans le réseau d'alarme pour la protection de la population civile

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 17, 7 gravures

L'établissement d'un réseau commun d'alarme pour la protection de la population civile, dans le territoire de la République Fédérale Allemande, eût comme effet, dans l'industrie de télécommunication le dévéloppement de quelques nouveaux sistèmes de commutation et sistèmes de commande. Les auteurs du présent thème décrivent les Centrales de Commande pour sirènes, projetées et fabriquées par TN.

Luthe, Karl

DK 621.395.34:725.51

La technique de télécommunication dans les Hôpitaux

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 23, 8 gravures

Le présent traité offre en premier lieu, des renseignements très utils pour la projection de Centrales Téléphoniques dans les hôpitaux d'importance et cliniques. On décrit aussi et individuellement sous toutes ses formes d'emploi, des sistèmes téléphoniques, d'appel au moyen de signaux lumineux, d'intercommunication, sistèmes d'horloges électriques, signaux lumineux et sistèmes recherche-personnes.

CONTINUE DERRIÈRE LA DERNIÈRE PAGE

Henze, R. und Schnatz, H.

Der schnelle Zahlengeber DK 621.395

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 31, 3 Abbildungen

Der schnelle Zahlengeber erfüllt an sich die gleichen Funktionen, die beim normalen Fernsprechapparat durch den Nummernschalter ausgeübt werden. Bei der genannten Relaiseinrichtung kann jedoch durch einfaches Drücken entsprechender Zahlentasten in fast beliebiger Schnelligkeit die gewünschte Zifernfolge ohne Zeitverlust eingetastet werden. Auf Aufbau und Wirkungsweise wird eingegangen.

Henze, R. et Schnatz, H.

Le clavier de séléction rapide DK 621.395

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 31, 3 gravures

Le clavier de séléction rapide éxecute en soi-même, les mêmes fonctions que celles du cadran d'appel d'un appareil téléphonique normal. Dans le sistème de relais mentionné on peut au moyen d'une simple pression des boutons d'appel correspondants, obtenir à la vitesse désirée, le marquage consécutif des chiffres séléctionnées, et sans perte de temps. La construction et le fonctionnement sont largement décrits.

Six, Werner

Die Universal-Fernwirkanlage 62 DK 621.398

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 35, 7 Abbildungen

Für vielfältige Fernwirk-Aufgaben, wie sie besonders bei öffentlichen und privaten Versorgungsbetrieben anfallen, ist die TN-Universal-Fernwirkanlage 62 hervorragend geeignet. Sie gestattet es, von einer Kommandostation Schaltbefehle zu einer oder mehreren Unterstationen zu übertragen und Meldungen von jeder Unterstation zu empfangen. Über Aufbau und Wirkungsweise wird im einzelnen berichtet.

Six, Werner

L'Installation de Télécommande «UNIVERSEL» 62 DK 621.398

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 35, 7 gravures

Pour les multiples missions du service de télécommande, lesquelles se présentent principalement dans les grandes usines productrices d'énergie éléctrique publiques et privées, c'est l'Installation «UNIVERSEL» 62 TN, qui est admirablement indiquée, permettant que depuis un poste de commande on puisse transmettre à une ou plusieurs stations secondaires des ordres qui gouvernent les commutations de ces dernières, et recevoir aussi des messages de chaque station secondaire. Sur la construction et le fonctionnnement de ces sistèmes on traite en tout détail.

Ilfrich, Kurt

DK 654.152:362.12

Die Schwachstromanlagen der Thorax-chirurgischen Klinik des Lungensanatoriums Wehrawald bei Todtmoos im Schwarzwald

TN-Nachrichten Heft 57 (1962), Seite 48, 5 Abbildungen

Die langjährigen Erfahrungen der TN in der Planung und Installation von Fernmeldeanlagen für Krankenhäuser und Heilstätten haben für das Lungensanatorium Wehrawald bewirkt, daß die fernmeldetechnischen Einrichtungen eine wesentliche Erleichterung für Ärzte, Schwestern und das übrige Personal geworden sind. Sie bedeuten Hilfe bei den schweren pflegerischen Aufgaben und geben gleichzeitig dem Patienten eine für seine seelische Gesundheit wertvolle Verbindung mit der Außenwelt.

Ilfrich, Kurt

DK 654.152:362.12

Les installations de télécommunication du Sanatorium Antituberculeux Wehrawald à Todtmoos dans la Forêt Noire

TN-Nachrichten, no. 57 (1962), page 48, 5 gravures

Les longues années d'experience de TN dans la projection et l'installation de sistèmes de télécommunication, pour des hôpitaux et sanatoriums a eu comme conséquence pour le Sanatorium Antituberculeux Wehrawald que ce soit maintenant pour les médecins, infirmières et personnel restant un soulagement dans leurs obligations. Cella signifie une aide dans les lourdes tâches envers les malades, offrant au même temps aux convalescents pour leur paix intérieure, un riche facteur dans le fait de pouvoir être en contact avec le monde extérieur.