

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

schen

Fernsprechwesen

III

Fernsprechanlagen für Selbstanschluß

Von

H. Schmidt

Mit 75 Figuren



1043

Elektrotechnische Bibliothek

aus der Sammlung Götschen

Jeder Band in Leinwand geb. RM. 1.62

Bei gleichzeitiger Abnahme gleicher oder inhaltlich zusammengehöriger
Bände treten folgende Gesamtpreise in Kraft: 10 Exemplare RM. 14.40;

25 Exemplare RM. 33.75; 50 Exemplare RM. 63.—

Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik von Prof. I. Herrmann.

- I. Die physikalischen Grundlagen. Mit 88 Fig. u. 16 Taf. Nr. 196
II. Die Gleichstromtechnik. Mit 121 Figuren u. 16 Tafeln. Nr. 197
III. Die Wechselstromtechnik. Mit 153 Figuren u. 16 Tafeln. Nr. 198
IV. Die Erzeugung u. Verteilung der elektrischen Energie.
Mit 99 Figuren und 16 Tafeln Nr. 657
- Luftlektrizität** von Dr. Karl Köhler. Mit 19 Abbild. Nr. 649
- Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht** von Prof.
Dr. A. Nippoldt. Mit 13 Abbild. und 9 Tafeln Nr. 175
- Radioaktivität** von Prof. Dr. Karl Przibram. Mit 31 Fig. Nr. 317
- Technische Tabellen und Formeln** von Prof. Dr.-Ing.
W. Müller. Mit 105 Figuren Nr. 579
- Englisch für Techniker.** Ein Lese- und Übungsbuch
für Ingenieure von Albany Featherstonhaugh und Dipl.-
Ing. C. Volk. 2 Teile. Mit 44 Figuren Nr. 705, 706
- Die symbolische Behandlung der Wechselströme**
von Dipl.-Ing. Gerhard Hauffe. Mit 40 Fig. Nr. 991
- Schaltanlagen in elektrischen Betrieben** von Prof.
Dr. F. Niethammer.
- I. Allgemeines. Schaltpläne. Einfache Schalttafeln.
Mit 46 Figuren Nr. 796
- II. Schaltanlagen für hohe Spannungen und große Lei-
stungen. Schaltpläne. 13 Fig. Nr. 797
- Hochspannungstechnik** von Kurt Nr. 1013
Drac Nr. 1013
- Die elektrischen Schaltanlagen** von Nr. 1019
Die Tabellen von Nr. 1023
Oberstromtechnik von Nr. 1023
Elektrische Schaltanlagen von Nr. 1023
Dr.-Ing. zur Nr. 711
Berechnung Nr. 711

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295834

Einführung in die Hochspannungstechnik von Prof. Dr.-Ing. K. Fischer. 2 Bände. Mit 138 Figuren . . .	Nr. 609, 940
Elektromotorische Antriebe (Grundlagen für die Berechnung) von Prof. Dr.-Ing. A. Schwaiger. Mit 32 Abb.	Nr. 827
Elektrische Bahnen von Prof. Dr.-Ing. A. Schwaiger. Mit 45 Abbild.	Nr. 958
Straßenbahnen von Dipl.-Ing. A. Boshart. Mit 72 Abb.	Nr. 559
Elektrokarren, Automobile. Personen- und Lastautomobile sowie Elektrokarren. Von Ing. R. Thebls. Mit 77 Abb.	Nr. 948
Die Elektromotoren, ihre Arbeitsweise u. Verwendungsmöglichkeit von Prof. Dr. F. Niethammer.	
I. Gleichstrommotoren, Mehrphas. Synchron- u. Asynchronmotoren. Mit 56 Figuren	Nr. 798
II. Kommutatormotoren. Mech. Aufbau. Wirtschaftlichkeit u. a. Mit 62 Figuren	Nr. 799
Gleichrichter von Dipl.-Ing. Josef Just. Mit 90 Abb. . .	Nr. 945
Die Gleichstrommaschine von Prof. Dipl.-Ing. Fr. Sallinger. 2 Bände. Mit 129 Figuren u. 6 Tafeln	Nr. 257, 881
Aufgabensammlung über die Gleichstrommaschine mit Lösungen v. Prof. Dipl.-Ing. Fr. Sallinger. Mit 38 Fig.	Nr. 912
Wechselstromerzeuger von Prof. Dipl.-Ing. Fr. Sallinger. Mit 77 Figuren	Nr. 547
Wechselstrom-Kommutatormaschinen von Ing. Karl Baudisch. Mit 62 Fig. im Text und 20 Abb. auf 12 Tafeln	Nr. 992
Blitzschutz der Gebäude v. Baurat H. Klaiber. Mit 39 Abb.	Nr. 982
Elektrische Förderanlagen von Prof. Dr.-Ing. A. Schwaiger. Mit 30 Abb.	Nr. 678
Elektrische Öfen v. Prof. Dr. Osw. Meyer. Mit 83 Abb.	Nr. 704
Elektrizität im Hause von Prof. Dr. F. Niethammer. Mit 104 Figuren	Nr. 1006
Elektrizitätswirtschaft von Dr.-Ing. R. Fischer. Mit 54 Textfiguren und 8 Tafeln	Nr. 995
Die elektrischen Schweißverfahren von Hch. Krökel und Ing. Hans Niese. Mit 66 Figuren	Nr. 1020
Die elektrische Telegraphie mit Drahtleitung von Prof. I. Herrmann.	
I. Die Telegraphie mit Morsezeichen. Mit 124 Figuren . .	Nr. 172
II. Die Typendrucktelegraphen. Mit 76 Textfig. u. 18 Abb. auf 16 Tafeln	Nr. 975
Das Fernsprechwesen I: Grundlagen und Einzelapparate der Fernsprechtechnik von Dipl.-Ing. W. Winkelmann. Mit 65 Abbild.	Nr. 155
— II: Fernsprechanlagen für Handbetrieb. Von Ober-Postinspektor H. Schmidt. Mit 78 Figuren	Nr. 773
— III: Fernsprechanlagen für Selbstanschluß. Von Ober-Postinspektor H. Schmidt. Mit 73 Figuren	Nr. 1043

- Funktechnik I.** Allgem. Einführung mit besond. Berücksichtigung d. Rundfunks von Prof. I. Herrmann. Mit 146 Abb. Nr. 888
- Radiotechnik VI.** Die elektrischen Wellen von Prof. Dr. F. Kieblitz. Mit 28 Figuren Nr. 1010
- **VII.** Die Sender von Oberingen. G. Jahn. Mit 52 Abb. Im Text und 35 Abb. auf 16 Tafeln Nr. 1018
- Das elektrische Fernmeldewesen bei den Eisenbahnen** von Geh. Baurat K. Fink. Mit 54 Abb. Nr. 707
- Die elektrischen Meßinstrumente.** Die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Meßinstrumente der Elektrotechnik von Prof. I. Herrmann. Mit 167 Figuren Nr. 477
- Die elektrische Meßtechnik I** von Prof. I. Herrmann. Die elektrischen Meßmethoden im allgemeinen. Mit 85 Fig. Nr. 885
- Die elektrische Meßtechnik II** von Prof. G. Brion. Die Messungen an elektrischen Maschinen, Transformatoren und Gleichrichtern. Mit 96 Abbildungen Nr. 886
- Elektrische Schwingungen** von Professor Dr. Herm. Rohmann. 2 Bände. Mit 133 Figuren Nr. 751, 752
- Tarife für den Verkauf elektrischer Arbeit** von Dipl.-Ing. Paul Munk. Mit 26 Abbild. Nr. 969
- Technisches Wörterbuch III:** Die wichtigsten Ausdrücke der Elektro- und Radiotechnik. Von Obering. Erich Krebs. 1. Teil: Deutsch-Englisch Nr. 1041
- **IV.** 2. Teil: Englisch-Deutsch Nr. 1042
- **VII.** 3. Teil: Deutsch-Französisch Nr. 1050
- **VIII.** 4. Teil: Französisch-Deutsch Nr. 1051

Weitere Bände sind in Vorbereitung

Sammlung Göschen

Das Fernsprechwesen

III

Fernsprechanlagen für Selbstanschluß

Von

H. Schmidt

Ober-Postinspektor im Reichspost-Zentralamt, Berlin

Mit 73 Figuren



W a l t e r d e G r u y t e r & C o .

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag, Verlags-
buchhandlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

Berlin 1931 Leipzig

W 7/24

1-301312

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht,
von der Verlagshandlung vorbehalten

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~126~~

~~3PU-7-568/2016~~
Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig

Akc. Nr. 3084/49

Inhaltsverzeichnis.

I. Allgemeines.	Seite
A. Einführung	5
B. Darstellungsweise der einzelnen Schaltteile in den SA-Stromläufen	6
C. Relais	9
D. Nummernscheibe	11
E. Sprechstellenschaltung	15
II. Wähler.	
A. Wähler mit einer Bewegungsrichtung	19
1. Drehwähler	19
2. Stangenwähler	27
3. Wählerrahmen und Wählergestelle	30
B. Wähler mit zwei Bewegungsrichtungen	32
1. Strowger-Wähler	32
2. Viereckwähler	38
3. Relaissätze	42
4. Besondere Wählerteile	43
5. Wählerrahmen und Wählergestelle	48
III. Stromversorgungsanlagen	56
IV. Schaltungen.	
A. Allgemeines	60
1. Grundsätzliches	60
a) Verteilersystem	62
b) Anrufsuchersystem	64
c) Schleifen- und Erdschaltung	66
2. Aufbau der SA-Anlagen	67
3. Unterteilung der SA-Anlagen	73
4. Umsteuerungs- oder Überbrückungsverkehr	78
5. Fernsprechnetzen	80
6. Halbselbsttätiger Verkehr	81
7. Gemischter Verkehr	83
B. Allgemeine Anforderungen an die Schaltungen	86
1. Signale	86
2. Rufen	88
3. Prüfung und Sperrung	89
4. Durchschalten und Auslösen	90
5. Freie Wahl	92
6. Zählung	93

	Seite
7. Speisung	96
8. Reichweite	96
9. Wechselstromwahl	97
10. Frittung	98
11. Funkenlöschung	98
C. Kleine SA-Anlagen	99
1. Anlage von Mix & Genest	99
2. „ von Fuld & Co.	105
3. „ der Süddeutschen Apparate-Fabrik	109
4. „ der Deutschen Reichspost	114
D. Große Anlagen	120
Schaltung der Deutschen Reichspost (Schaltung 29)	120
E. SA-Nebenstellenanlagen	133

Literatur.

- A. Kruckow, Die Selbstanschluß- und Wählereinrichtungen im Fernsprechbetriebe, 1911.
 Dr. Karl Strecker, Hilfsbuch für die Elektrotechnik, 1928.
 Dr. F. Lubberger, Die Fernsprechanlagen mit Wählerbetrieb, 1930.
 M. Hebel, Selbstanschlußtechnik, 1928.

I. Allgemeines.

A. Einführung.

Die Bestrebungen, Anlagen zu schaffen, die dem Inhaber einer Fernsprechstelle gestatten, seine Fernsprechleitung selbst — ohne Inanspruchnahme einer Vermittlungsperson — mit einer zweiten, beliebigen Leitung zu verbinden, sind schon alt. Bereits im Jahre 1879 wurden Vorschläge in dieser Richtung gemacht, aber erst 1892 sind die ersten kleinen selbsttätigen Fernsprechanlagen in Amerika gebaut worden. Die ersten deutschen Versuche mit Selbstanschlußanlagen (SA-Anlagen) stammen aus dem Jahre 1903, in dem man in Berlin ein kleines Versuchsamt aufbaute. Das erste größere Selbstanschlußamt (SA-Amt) Europas wurde in Hildesheim gebaut und 1908 in Betrieb genommen. Nachdem sich gezeigt hatte, daß der Betrieb in diesem Amte glatt verlief, vermehrte sich die Zahl der SA-Anlagen schnell. Besonders die Deutsche Reichspostverwaltung ging bahnbrechend mit der Einrichtung von SA-Ämtern vor und schuf bald auch sehr große Anlagen. So ist bereits im Jahre 1913 in Dresden ein von Siemens & Halske in Berlin erbautes SA-Amt mit 16000 Anschlüssen dem Betriebe übergeben worden. Heute sind bereits über 1500 Vermittlungsstellen (das sind etwa 30 v. H. aller in Deutschland vorhandenen) solche für Wählerbetrieb.

Neben der Schaffung von SA-Anlagen für Fernsprechämter lief auch die Entwicklung von SA-Systemen für den Hausverkehr. Es bestehen davon zur Zeit eine erhebliche Anzahl in den verschiedensten Ausführungen, von denen einige noch erwähnt werden.

Es sind in der ersten Zeit auch „halbselbsttätige“ Ämter gebaut worden, bei denen nicht der Fernsprechteilnehmer, sondern eine Vermittlungsperson die Einstellung der gewünschten Anschlußnummer übernahm (vgl. unter IV A 6). Solche Ämter werden im allgemeinen jetzt nicht mehr eingerichtet.

Die Vorzüge des SA-Systems, die seine schnelle Einführung unterstützten, sind:

- Beschleunigte Herstellung und Trennung der Verbindungen;
- Unabhängigkeit vom Bedienungspersonal, daher ständige Dienstbereitschaft;
- Geheimhaltung der Gespräche;
- keine vorzeitige Trennung, keine Doppelverbindungen;
- einfache Erweiterungsmöglichkeit der Einrichtungen;
- geringer Raumbedarf und Unterbringungsmöglichkeit in Räumen, die für ein großes Personal nicht in Frage kommen;
- leichte Dezentralisation von Anlagen ohne Erhöhung der Betriebskosten;
- längere Lebensdauer als die Handamtseinrichtungen.

Bei den meisten SA-Systemen werden zur Verbindung der Sprechstellen miteinander „Wähler“, deren Bauart später erläutert wird, benutzt. Es gibt jedoch auch Systeme, die ausschließlich Relais verwenden. Solche Anlagen, die nur für eine beschränkte Anzahl von Anschlüssen in Betracht kommen, sind namentlich in England gebaut worden.

B. Darstellungsweise der einzelnen Schaltteile in den SA-Stromläufen.

Die Schaltungen der SA-Einrichtungen sind zum Teil recht verwickelt. Würden die Schaltbilder so dargestellt werden, daß die zu einem Wähler oder einem Relais gehörigen Kon-

takte unmittelbar neben diesen gezeichnet werden, so ergäbe sich ein Bild, das kaum zu übersehen wäre. Der SA-Techniker zieht daher die Kontakte, die einer Wählereinrichtung zugeordnet sind, in der bildlichen Darstellung auseinander. Dadurch kommt ein leicht zu übersehendes „Schaltbild“ zustande, dessen „Lesen“ nunmehr einfach ist.

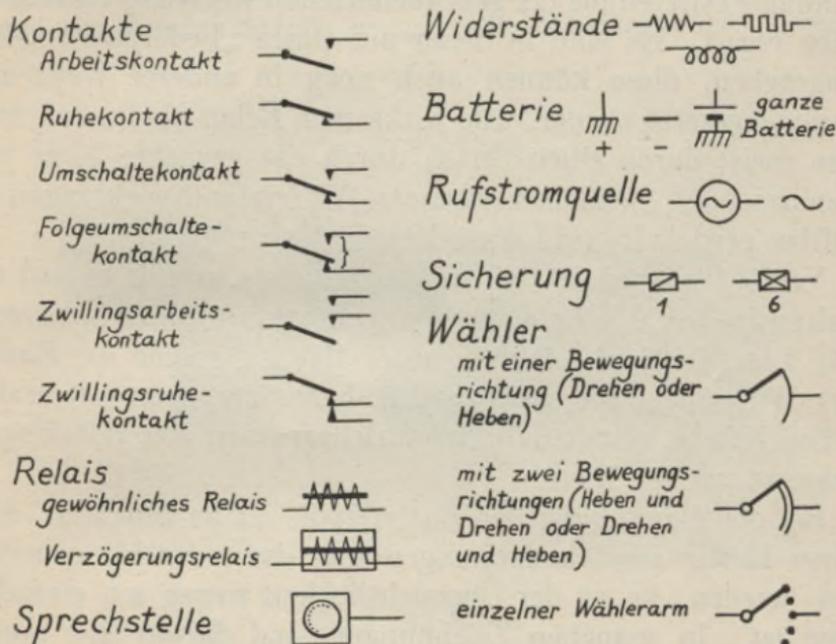


Fig. 1. Bildzeichen für die gebräuchlichen Kontakte, Relais, Apparate Wähler usw.

Zu beachten ist in den Schaltbildern noch: Meist haben die verwendeten Relais mehr als einen Kontakt. Darum werden in den Zeichnungen die Kontakte numeriert. Ist das Relais z. B. „A“ benannt, dann werden die Kontakte mit a I, a II, a III bezeichnet. Damit der Lesende sich einen Überblick verschaffen kann, wie viele Kontakte vorhanden sind, werden den Stromlaufzeichnungen „Relaisübersichten“ beigegeben (vgl. Fig. 68), aus denen die jedem Relais zugeordnete

Zahl von Kontakten, deren Zusammensetzung und die Anzahl der auf jedem Relais aufgebrauchten Wicklungen zu erkennen sind. Auch von „Relaisschaubildern“ wird häufig Gebrauch gemacht. In diesen wird dargestellt, welche Relais während der einzelnen Schaltvorgänge bei der Herstellung einer Verbindung gleichzeitig arbeiten (vgl. Fig. 69). Eine bildliche Darstellung der gebräuchlichsten Relaiskontakte usw. gibt Fig. 1. Es sind in dieser nur einige „Federpackungen“ angegeben, diese können auch noch in anderer Weise zusammengesetzt werden. Die wirksamen Relaiswindungen werden meist durch einen Strich durch die gezackte Linie gekennzeichnet, die nicht wirksamen (Widerstandswicklungen — bifilar gewickelt) sind ohne Strich dargestellt.

Verzögerungsrelais mit Kupfermantel (s. weiter unten) erhalten in den Zeichnungen ein Rechteck um die Windungen. Die Lötstifte der Relais (s. unter Relais), an die die Enden der Wicklungen angelegt werden, bezeichnet man mit arabischen Ziffern, damit die „Stromrichtung“ in den Windungen erkannt werden kann.

Bei der Darstellung der Batteriepole ist zu beachten, daß diese häufig auseinandergezogen und dann dorthin gezeichnet werden, wo es der Übersichtlichkeit wegen am einfachsten ist. In manchen Zeichnungen sind darum eine große Anzahl Batterien angegeben, obgleich nur eine einzige vorhanden ist.

In welcher Weise dabei die Batteriepole dargestellt werden, ist aus Fig. 1 ersichtlich. Die Darstellung des Pluspols der Batterie durch das Zeichen für Erde — einen geraden Strich mit angesetzten schrägen Strichen — ist deshalb gewählt, weil dieser Batteriepol meist geerdet wird.

Ebenso ist aus Figur 1 zu erkennen, in welcher Weise die Wähler gezeichnet und ferner, wie die Rufstromquelle und die Sicherungen kenntlich gemacht werden.

C. Relais.

Fig. 2 zeigt drei Relais der Firma Siemens & Halske, A.-G., Berlin, die diese für ihre SA-Systeme verwendet.

Das linke und das mittlere sind „Rundrelais“, das rechte — das neueste — ist ein Flachrelais. Die beiden ersten haben Rundeisenkerne, das dritte hat einen flachen Kern. Früher lagen die Kontaktfedern waagrecht, bei den neueren liegen

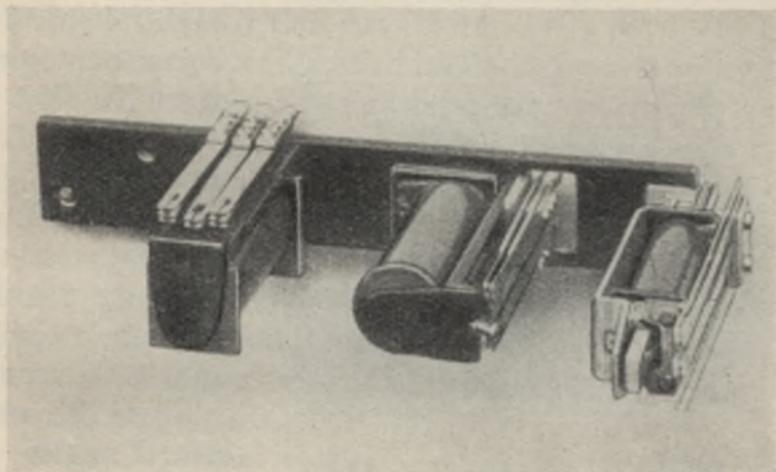


Fig. 2. SA-Relais.

sie senkrecht. Diese Änderung erfolgte, um die Staubablagerung auf den Kontakten zu verhindern.

Jede Kontaktfeder hat zwei nebeneinanderliegende Kontaktstellen, die in den meisten Fällen Silberkontakte tragen. Nur in Ausnahmefällen wird noch Platin verwendet (bei sehr stark beanspruchten, der Abnutzung besonders ausgesetzten Kontakten). Durch die Ausbildung der Kontakte zu „Doppelkontakten“ wird eine fast absolute Sicherheit bei der Kontaktgabe erreicht, weil eine der beiden Kontaktstellen, wenn nicht ganz außergewöhnliche Umstände vorliegen, immer fehlerfrei

ist. Es können nebeneinander drei Federsätze aufgebracht werden, deren Kontakte in den Zeichnungen (vgl. unter I B) mit einer entsprechenden Kennziffer versehen werden. Werden nicht alle drei Federsätze gebraucht, so wird der gleichmäßigen Belastung wegen, wenn zwei Federpackungen nötig sind, die mittelste ausgelassen, ist nur eine erforderlich, dann wird diese in der Mitte aufgesetzt.

Die Relais haben fünf Lötstifte. Zwischen diesen können mehrere Wicklungen aufgebracht werden. Diese Einrichtung

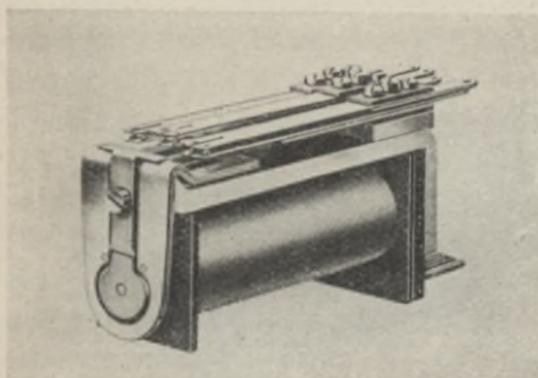


Fig. 2a. Stufenrelais der Firma H. Fuld & Co.,
Frankfurt a. M.

ist getroffen, um ein Relais zu verschiedenen Zwecken verwenden zu können und somit Relais zu ersparen. Soll eine Wicklung nicht als wirksame Wicklung arbeiten, sondern nur als Widerstand in einen Stromkreis gelegt werden und soll sie, um besondere Kerne zum Auf-

bringen dieser Windungen zu sparen, auf ein vorhandenes Relais, dessen Wickelraum das zuläßt, aufgebracht werden, dann werden solche Wicklungen „bifilar“ gewickelt. Ein Strom, der eine bifilare Wicklung durchfließt, wirkt nicht magnetisierend auf den Relaiskern, weil die Wirkung der einen Windung der der anderen entgegengesetzt ist und so die Wirkungen sich aufheben. Vielfach werden in den SA-Schaltungen auch „Verzögerungsrelais“ verwendet. Wenn man dem Relais eine kurzgeschlossene Wicklung oder einen Kupfermantel gibt, so wird das Abfallen des Relaisankers, im geringen Maße auch der Anzug des Ankers verzögert.

Eine besondere Art von Relais ist weiter das oftmals in SA-Einrichtungen anzutreffende Stufenrelais. Je nach der der Relaiswindung zugeführten Stromstärke oder nach Einschaltung einer oder mehrerer Windungen wird der Anker dieses Relais nur halb oder völlig angezogen. Beim Vorhandensein zweier Anker wird entweder nur der eine (leichte) oder beide gleichzeitig (leichte und schwere) angezogen. Entsprechend der Betätigung der Anker schließen oder öffnen auch nur bestimmte Kontakte. Fig. 2a zeigt ein Stufenrelais der Firma H. Fuld & Co., Frankfurt a. M. Wird die hochohmige Wicklung vom Strom durchflossen, so wird der Kern nur schwach magnetisiert und infolgedessen nur der leichte (mittlere) Anker angezogen. Bei Unterstromsetzung der niedrigohmigen Wicklung werden durch die starke Magnetisierung des Kerns beide Anker angezogen und dementsprechend alle Kontakte betätigt.

Ebenso wie bei Handämtern werden auch bei Anlagen mit Wählern die Speiserelais, über die den Sprechstellen der Mikrofonstrom zugeführt wird, als Drosselspulen (vgl. Bd. 155 S. 31—35) ausgebildet.

D. Nummernscheibe.

Damit der an eine SA-Anlage angeschlossene Fernsprechteilnehmer die zur Herstellung einer Verbindung nötigen Einrichtungen betätigen (steuern) kann, muß an seinem Fernsprechapparat eine Schaltvorrichtung vorhanden sein. Diese Schaltvorrichtung ist allgemein die Nummernscheibe (Nummernschalter). Es gibt eine ganze Anzahl Arten von Nummernscheiben, deren Bauart im einzelnen hier nicht beschrieben werden kann. Gleichmäßig besitzen alle eine mit zehn Löchern versehene, drehbare Scheibe. Unter dieser Scheibe sitzt ein Ziffernblatt mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

und 0¹⁾. Die Zahlen sind durch die Löcher sichtbar. Bei den Nummernscheiben der Deutschen Reichspost sind auf der drehbaren Scheibe neben den Löchern noch Buchstaben eingelassen. Das ist erfolgt, damit bei Anschlußnummern mit vielen Stellen die Gesamtnummer in Buchstaben und Zahlen ausgedrückt werden kann. Durch eine solche Zerlegung wird die Nummer leichter gemerkt, z. B. A B 1381 an Stelle von

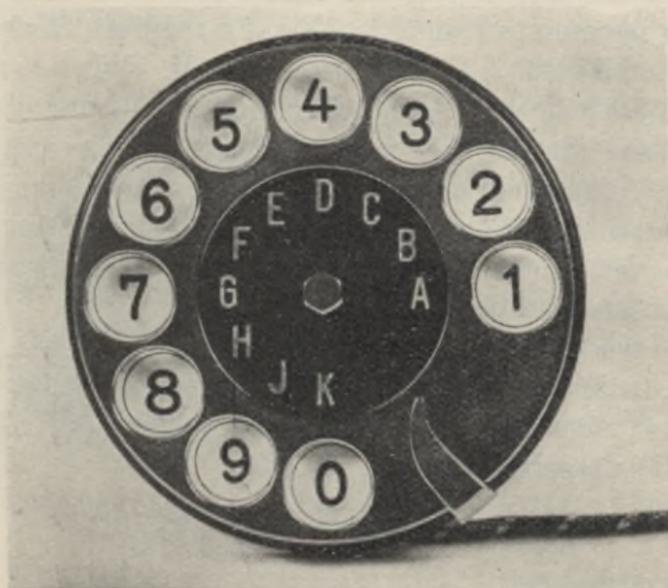


Fig. 3. Nummernscheibe der Deutschen Reichspost (Vorderansicht).

121381 oder F 3 1381 an Stelle von 631381. Zur Betätigung der Nummernscheibe wird der Finger in eine Öffnung der Lochscheibe eingesetzt und diese bis zu einem Anschlag nach rechts herumgedreht. Die Scheibe läuft dann selbsttätig durch Federkraft in die Ruhelage zurück. Beim Rücklauf werden die zur Einstellung der SA-Einrichtung erforderlichen Stromstöße hervorgebracht.

¹⁾ Für kleine Anlagen sind auch 25teilige Nummernscheiben gebaut worden, die sich aber nicht in größerem Maßstabe eingebürgert haben.

Fig. 3 zeigt die Vorderseite, Fig. 4 die Rückseite der von der Deutschen Reichspost verwendeten 10teiligen Nummernscheibe.

Fig. 4 läßt das Laufwerk und die Kontakteinrichtung erkennen. Die Erzeugung der Stromstöße für die SA-Zentrale erfolgt durch eine halbkreisrunde Fiberscheibe, die unter dem Schneckengewinde der Achse auf dieser sitzt und bei jeder Umdrehung der Achse zwischen die zu unterst sitzenden Kontaktfedern einschneidet, diese dabei auf-trennend. Über der Schnecke sitzt auf der Achse eine Bremse, deren Backen beim Umlauf der Achse gegen die Innenwand des Bremsgehäuses gedrückt werden und so den Lauf der Nummernscheibe regeln.

Außer dem Kontakt für die Stromstoßgabe ist noch ein zweiter Kontakt

(Zwillingsarbeitskontakt) vorhanden, der sich beim Aufziehen der Nummernscheibe schließt und so lange geschlossen bleibt, als sich die Scheibe in der Arbeitslage befindet. Zwei dieser Federn dienen dazu, das Sprechsystem des Apparates während des Ablaufs der Scheibe kurz zu schließen, um das Auftreten von Knackgeräuschen im Fernhörer des Anrufenden zu unterdrücken. Die dritte Feder des Kontakts wird nur dort gebraucht, wo die Apparate an eine SA-Anlage angeschlossen werden, die nach dem Erdsystem (vgl. unter Schaltungen) geschaltet ist. In die-

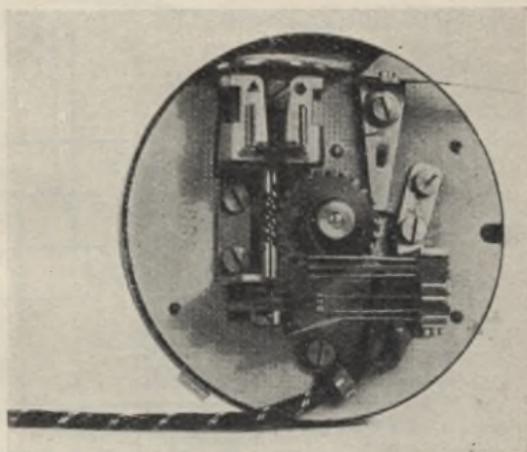


Fig. 4. Nummernscheibe der Deutschen Reichspost (Rückansicht).

sem Falle erhält die Feder eine Erdverbindung (s. Fig. 5, Kontakt 1).

Damit die zur SA-Einrichtung gehörigen Apparate sicher durch die mit der Nummernscheibe gegebenen Stromstöße betätigt werden, muß der Stromstoßkontakt (nsi in Fig. 7) beim Ablauf der Scheibe eine bestimmte Zeit geöffnet und eine bestimmte Zeit geschlossen sein. Diese Zeiten sind natur-

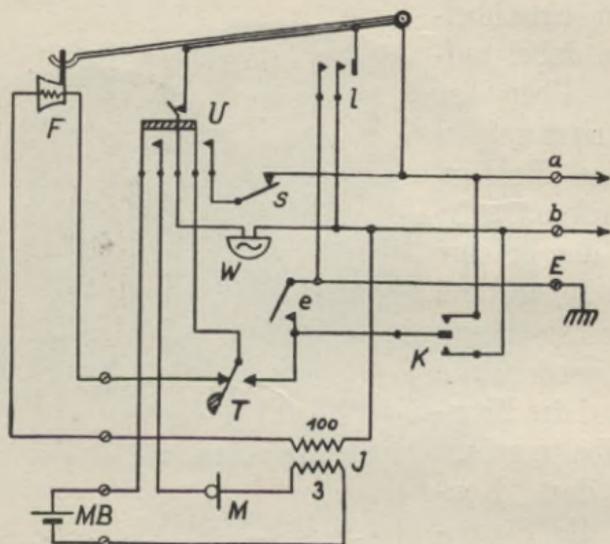


Fig. 5. Apparat mit Nummernscheibe für OB-System.

gemäß von der Einstellung des Stromstoßkontakts und von der Ablaufdauer der Nummernscheibe abhängig. Die Deutsche Reichspost fordert bei ihren Anlagen eine Durchschnitts-ablaufzeit von 1 Sekunde (wenn die Nummernscheibe von 0 an abläuft); höchstens darf sie in 1,1, frühestens in 0,9 Sekunden ablaufen. Dabei muß der Stromstoßkontakt länger öffnen als schließen, und zwar ist im Mittel das Verhältnis 1,6:1 vorgeschrieben, wobei 1,6 die Zeit der Öffnung und 1 die der Schließung bedeutet.

E. Sprechstellenschaltung.

Im allgemeinen werden jetzt die Selbstanschlußsysteme für den ZB-Betrieb (vgl. Bd. 773 S. 16) gebaut. Die ersten SA-Systeme, darunter auch die erste Einrichtung des bereits erwähnten SA-Amtes Hildesheim, waren jedoch noch für den OB-Betrieb (vgl. Bd. 773 S. 11) vorgesehen. Die Schaltung eines OB-Sprechstellenapparates mit Nummernscheibe gibt die Fig. 5 wieder.

Ist der Fernhörer des Apparates angehängt, dann liegt der Gehäusewecker zwischen den beiden Zweigen der Amtsleitung. Die Abschaltung des Weckers erfolgt beim Abnehmen des Hörers durch den Hakenumschalter „U“, der in der Arbeitsstellung den Sprechstrom an die Leitung anlegt. Die in der Fig. 5 mit S, K, l und e bezeichneten Kontakte sind solche der Nummernscheibe, die von dem Bau der vorherbeschriebenen abweicht.

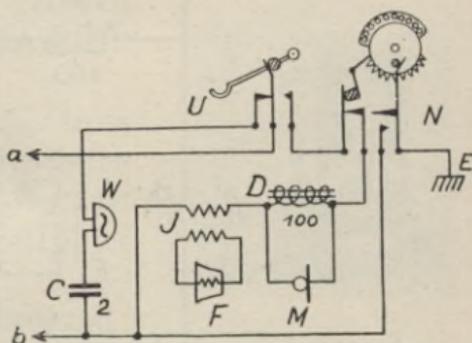


Fig. 6. ZB-Apparat mit Nummernscheibe zum Anschluß an ein SA-Erdsystem.

Beim Aufziehen der Scheibe öffnet sich S und bleibt solange offen, bis die Nummernscheibe wieder in die Ruhelage zurückgekehrt ist. Durch das Öffnen des Kontakts wird verhindert, daß die mit K gegebenen Stromstöße den Hörer des Sprechstellenapparates beeinflussen. Der Kontakt e ist in der Arbeitslage der Nummernscheibe geschlossen. Die obersten beiden Federn werden beim Ablauf der Scheibe so oft zusammengedrückt, als Stromstöße nach der SA-Zentrale gegeben werden sollen. Beim jedesmaligen Zusammendrücken der beiden Federn wird also über den geschlossenen Kontakt

die an der Klemme liegende Erde an die a-Ltg. gelegt. Die unterste Feder von K wird kurz vor dem Ablauf der Nummernscheibe einmal mit der mittelsten verbunden, wodurch auch die b-Ltg. einmal geerdet wird.

Zum Anruf des „gewählten“ Teilnehmers muß durch

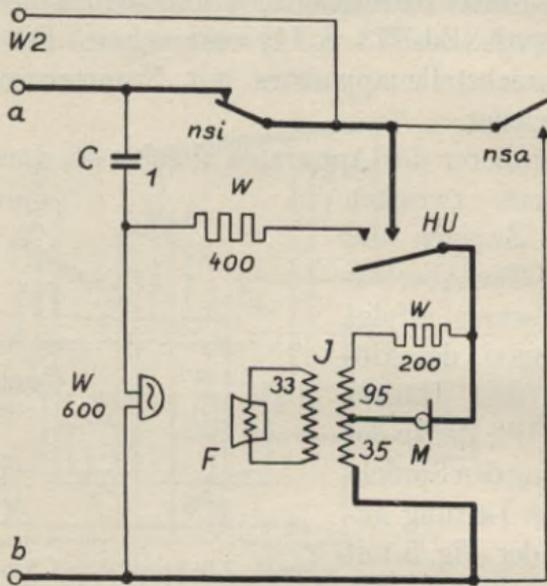


Fig. 7. ZB-SA-Apparat für Schleifensystem.

Drücken der Taste „T“ die Sprechstellschleife unterbrochen werden.

Bei Gesprächsschluß ist der Hörer wieder einzuhängen. Dabei wird der Kontakt 1 vorübergehend geschlossen und beide Leitungszweige für einen Augenblick mit Erde verbunden. Das bewirkt die Auslösung der Amtsschaltwerke.

Die Fig. 6 stellt die Schaltung eines Sprechstellenapparats zum Anschluß an ein SA-Erdsystem für ZB-Betrieb dar.

Im großen ganzen entspricht die Schaltung des Apparats der eines gewöhnlichen ZB-Gehäuses (vgl. Bd. 773 S. 16). Die dem Mikrophon parallel geschaltete Drosselschleife soll

Unterbrechungen der Leitung verhindern, die bei schräger Haltung des Handapparates auftreten und zur Trennung der Verbindung führen können.

Beim Aufziehen der Nummernscheibe werden die a/b-Ltgn. nach der Zentrale hin geerdet; beim Ablaufen wird die a-Ltg. so oft unterbrochen, wie es die an der Nummernscheibe eingestellte Zahl angibt, die b-Ltg. bleibt geerdet. Durch die Unterbrechung der a-Ltg. werden die Schaltwerke der Zentrale gesteuert. Ausgelöst, d. h. in die Ruhelage zurückgestellt, werden diese, wenn nach Beendigung des Gesprächs der Hörer eingehängt und dadurch die Leitungsschleife am Hakenumschalter aufgetrennt wird.

Fig. 7 stellt die Schaltung eines ZB-Apparates mit Nummernscheibe zum Anschluß an eine SA-Zentrale nach dem Schleifensystem (vgl. unter Schaltungen) dar.

Die Bezeichnung „nsi“ bedeutet: Nummern - Scheibe - Impuls, „nsa“: Nummern-Scheibe-Ausschluß. Mit nsi wird der Stromstoßkontakt, mit nsa der Kontakt bezeichnet, der den Hörstromkreis des Apparats während des Ablaufs der Nummernscheibe kurzschließt, HU heißt Hakenumschalter.

Die Einstellung der Schaltwerke einer SA-Einrichtung erfolgt bei derart geschalteten Apparaten durch die Unterbrechung der beim Abnehmen des Hörers über HU und das Mikrophon hergestellten Leitungsschleife. Da bei der Entladung der Speise- (Linien-) Relais im Amte (vgl. unter IV B. 8) hohe Spitzenspannungen entstehen (bis zu 700 Volt) und deshalb bei nsi Funkenbildung auftreten kann, ist dem Stromstoßkontakt als Funkenschutz (vgl. unter IV B 11) der Sprechstellenkondensator und ein Widerstand von 400 Ohm parallel geschaltet. Das Mikrophon ist nach dem Prinzip der



Fig. 8. OB-SA-Apparat.

Dämpfungsschaltung (vgl. Bd. 773 S. 90) mit der Induktionsspule verbunden. Die Fig. 8 zeigt einen alten OB-Apparat mit Nummernscheibe, Fig. 9 den neuesten SA-Tischapparat der Deutschen Reichspost.



Fig. 9. SA-Tischapparat der Deutschen Reichspost.

II. Wähler.

Die Schaltwerke, die von einer Sprechstelle aus gesteuert, die Herstellung einer Verbindung ermöglichen, nennt man Wähler. Diese werden meist von Elektromagneten, seltener von Maschinen angetrieben. Es gibt auch einen durch Druckluft bewegten Wähler, der, von Christensen gebaut, „Pneumatischer Wähler“ genannt wird. Bei den Wählern wird unterschieden zwischen solchen mit einer Bewegungsrichtung

(Drehwähler und Stangenwähler) und solchen mit zwei Bewegungsrichtungen (z. B. Heb-Drehwähler).

Bei Wählern mit einer Bewegungsrichtung ist noch zu unterscheiden zwischen Wählern mit ruckweiser Fortbewegung (Schrittschaltwerk, durch Elektromagnete angetrieben) und der kontinuierlichen gleitenden Fortbewegung bei anderem Antrieb (Maschinenantrieb).

Die Wähler haben mindestens drei Arme (Kontaktarme), und zwar sind zwei erforderlich für die a/b-Adern (Sprechleitung) und ein Arm für die zu jeder Sprechleitung gehörige Prüf- (c-) Ader. Sind an einem Wähler mehr Arme vorhanden, dann bewirken die übrigen Arme besondere Umschaltungen.

Für jeden Arm muß ein Kontaktfeld vorhanden sein (nach vorstehendem besitzt ein Wähler also wenigstens drei Kontaktfelder). Die Kontaktfelder (Kontaktsegmente, Kontaktkränze, Kontaktsätze) bestehen aus einzelnen Kontaktlamellen, die voneinander isoliert sind. Die Zahl der Kontaktlamellen ist nach der Größe des Wählers verschieden. Beim Arbeiten des Wählers bestreichen die Kontaktarme die ihnen zugeordneten Kontaktfelder.

A. Wähler mit einer Bewegungsrichtung.

1. Drehwähler.

Die Fig. 10 zeigt einen bei der Deutschen Reichspost verwendeten, von Siemens & Halske entwickelten Drehwähler. Der Wähler hat drei oder mehr dreiteilige, aus je zwei Blechen bestehende Schaltarme, welche die in einem Kontaktsatze zusammengefaßten Kontaktlamellen doppelseitig anfassen. Damit ein guter Kontakt zwischen Schaltarm und Kontaktlamelle entsteht, sind die Arme an den Angriffstellen aufgeschlitzt, so daß vier Kontaktstellen vorhanden sind.

Der Kontaktkranz umfaßt 120° . Bei dieser Größenanordnung ist es möglich, die Kontaktarme dreiteilig auszubilden.

Bei nur einteiligem Kontaktarme müßte der Wähler nach dem Verlassen des letzten Kontakts bis zum Erreichen des ersten 240° leerlaufen. Es würde in diesem Falle nur ein Drittel der Umlaufszeit des Wählers ausgenutzt, während die doppelte Zeit für den Leerlauf gebraucht würde. Bei dreiteiliger Ausbildung der Wählerarme und bei 120° Kreisbogen steht beim Verlassen des letzten Kontakts durch den ersten Arm der dritte unmittelbar vor dem ersten Kontakt. Es wird bei

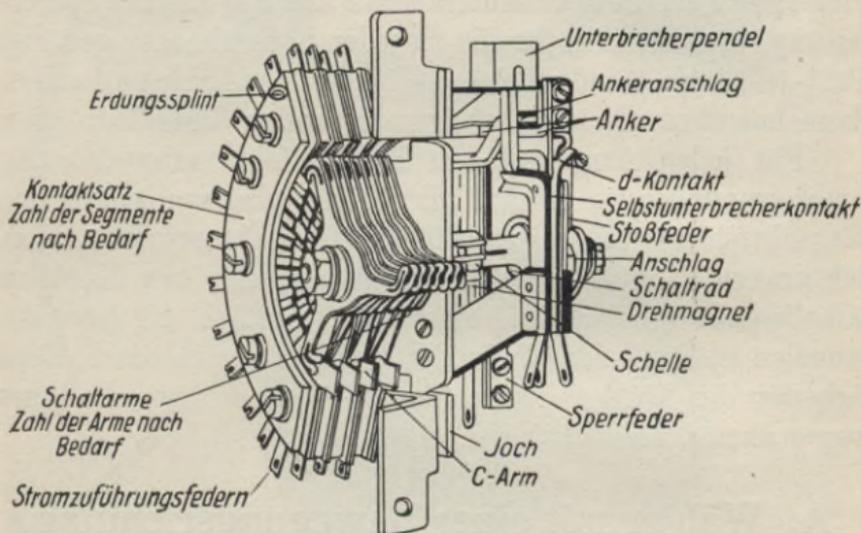


Fig. 10. 10teiliger Drehwähler mit Selbstunterbrecherantrieb.

dieser Wählerart also ein Leerlauf des Wählers vermieden und dadurch die Zeit für die Herstellung einer Verbindung wesentlich verkürzt.

Die Stromzuführung zu den Kontaktarmen erfolgt durch besondere „Stromzuführungsfedern“, die auf dem Mittelteile der Schaltarme schleifen. Der Elektromagnet (Drehmagnet) ist rechts auf dem Bilde sichtbar. Über diesem befindet sich der mit der Stoßfeder verbundene Anker. Beim Anzug des Ankers greift die Stoßfeder in das auf der Schaltarmwelle sitzende Schalt- (Trieb-) Rad ein und bringt die Schaltarme

einen Schritt weiter. Wird der Drehmagnet wieder stromlos, so kehrt der Anker durch Einwirkung einer Federkraft in die Ruhelage zurück. Der Drehwähler wird entweder durch die Nummernscheibe am Teilnehmerapparat oder durch besondere Vorrichtungen angetrieben. Erfolgt der Antrieb nicht durch die Nummernscheibe, so spricht man von freier Wahl (vgl. unter IV B 5). In diesem Falle müssen Antriebsvorrichtungen vorhanden sein, die den Wähler selbsttätig fortbewegen. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Antriebsvorrichtungen und zwar den Selbst-

unterbrecherantrieb und den Antrieb durch besondere Apparate. Der Wähler nach Fig. 10 wird durch Selbstunterbrechung des Drehmagneten fortbewegt. Der Selbstunterbrecher besteht nach Art des Wagnerschen Hammers aus einem Gewicht (Pendel) und einem Kontakt.

Wird der Anker angezogen, so trennt der Ansatz des Unterbrecherpendels, das mit dem Anker starr verbunden ist, den Selbstunterbrecherkontakt auf. Über diesen Kontakt wird aber der Antriebsstrom für den Drehmagneten geleitet, der, weil der Strom beim Ankeranzug unterbrochen wird, sogleich wieder stromlos wird. Da nunmehr der Anker in die Ruhelage zurückkehrt, schließt sich der Selbstunterbrecherkontakt und das Spiel beginnt von neuem. Der Wähler wird solange gedreht, bis durch andere Einwirkungen der Strom für den Drehmagneten endgültig abgeschaltet wird.

Der Selbstunterbrecherantrieb von Wählern ist dort vor-

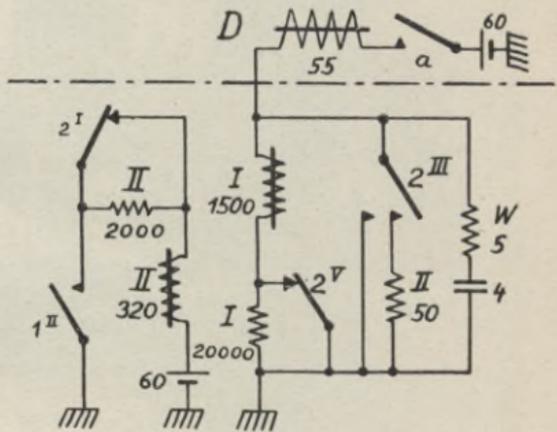
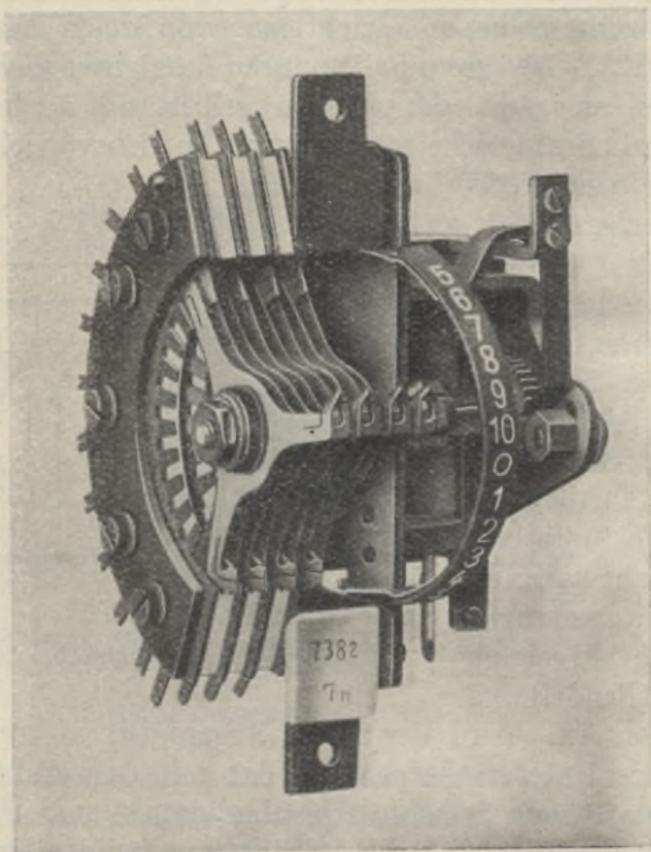


Fig. 11. Relaisunterbrecher.

zuziehen, wo es sich um wenige Wähler handelt oder wo auf eine ständige Überwachung der Einrichtung wegen der Kosten verzichtet werden muß. Störungen in zentralen Antriebseinrichtungen setzen immer alle oder einen großen Teil



[Fig. 12. Drehwähler von Siemens & Halske.

von Wählern außer Betrieb. Berücksichtigt werden muß jedoch, daß der Wähler durch den Selbstunterbrecher teurer wird.

Wähler ohne Selbstunterbrecher treibt man entweder mit Relais- oder mit Maschinenunterbrecher an. Oft bestehen

auch beide Arten des Antriebs nebeneinander, z. B. tags Maschinen-, nachts Relaisunterbrecherantrieb.

Der Relaisunterbrecher besteht aus zwei Relais, die im Wechselspiel zusammenarbeiten und mit dem Drehmagneten verbunden werden. Fig. 11 stellt die Stromlaufzeichnung eines solchen Unterbrechers dar.

Wird beim Anruf der SA-Zentrale das Anrufrelais des vom Teilnehmer erreichten Wählers erregt (vgl. unter IV C usw.), so schließt sich dessen Kontakt a. Dadurch wird ein Stromweg für das Relais I des Unterbrechers und den mit diesem in Reihe geschalteten Drehmagneten (D) des Wählers hergestellt: Stromlauf: —, D, I, 2V, +¹⁾. Relais I wird erregt, D zieht jedoch infolge des vorgeschalteten Widerstandes noch nicht an. Mit 1 II wird jetzt ein

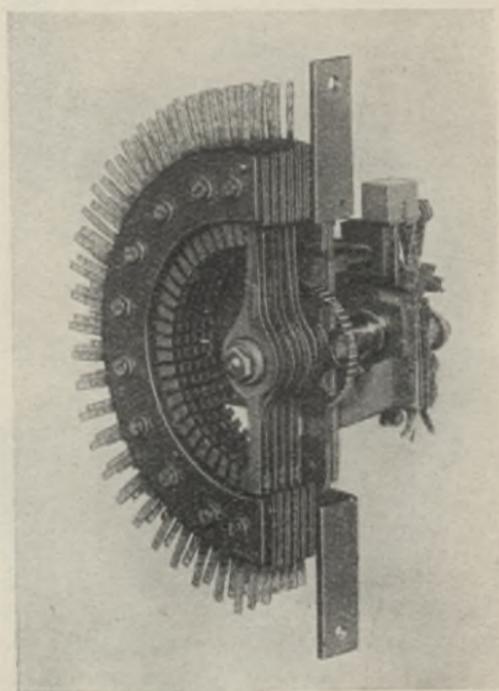


Fig. 13. 25teiliger Drehwähler mit Selbstunterbrecherantrieb.

Stromweg für II hergestellt. Relais II legt jetzt mit 2 III zuerst über einen Widerstand von $50\ \Omega$ dann unmittelbar Erde an D. Der Strom in D wird jetzt so verstärkt, daß der Anker des Magneten angezogen und der Wähler einen Schritt gedreht wird. Relais II schaltet aber auch beim Öffnen des Kontakts

¹⁾ Der Pluspol der ZB-Batterie ist geerdet, vgl. auch Bd. 773 S. 40. Infolgedessen wird der Pluspol häufig mit Erde bezeichnet.

2 V dem Relais I 20000 Ω Widerstand, der auf dem Kern des Relais I mit aufgewickelt ist, vor. Dadurch wird im Relais I der Strom so geschwächt, daß es seinen Anker wieder abfallen läßt. Kontakt 1 II öffnet den Stromweg für II wieder; dieses

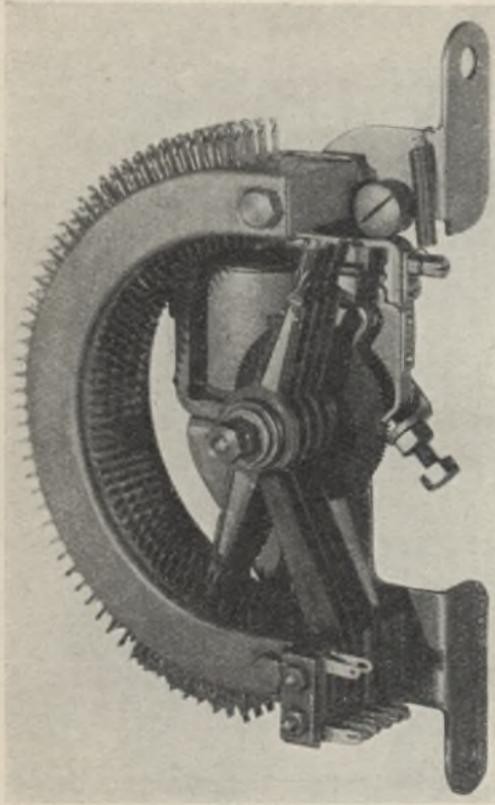


Fig. 14. 50teiliger Drehwähler der Firma Telephonfabrik Berliner A G., Berlin-Steglitz.

fällt jetzt ebenfalls ab und schaltet mit 2 III die Erde wieder von D ab. Der Drehmagnet wird praktisch wieder stromlos, da ihm wieder 1500 Ω vorgeschaltet sind, der Anker wird in die Ruhelage zurückgebracht. Das Spiel beginnt aber, da nunmehr I wieder anspricht, sogleich von neuem, und zwar solange, als a geschlossen ist. Erst wenn dieser Kontakt durch besondere Schaltvorgänge wieder geöffnet wird, kommt der Wähler zur Ruhe und bleibt mit seinen Armen auf einem bestimmten Kontakt stehen. Der dem Unterbrecher zugeordnete Kondensator mit dem vorgeschalteten Widerstand dient als Funkenschutz (vgl. unter IV B 11).

Mit einem Relaisunterbrecher können bei nicht zu starkem Betrieb bis zu 100 Drehwähler angetrieben werden, die Deutsche Reichspost benutzt für 50 Drehwähler einen solchen

Unterbrecher. Die mit dem Relaisunterbrecher erreichte Geschwindigkeit beträgt etwa 30—35 Schritte in einer Sekunde.

Mit Maschinen können Unterbrechungen für den Drehmagneten z. B. in der Weise erzeugt werden, daß man auf eine von Motoren angetriebene Welle Exzenter aufsetzt. Diese schließen bei der Umdrehung Federnpaare, an welche die Batterie und die Drehmagnete der Wähler angeschlossen sind. Die bei der Schließung der Federn erzeugten kurzen Stromstöße wirken auf die Drehmagnete und drehen die Wähler. In der Hauptbetriebszeit legt man an einen solchen Federkontakt etwa 100 Drehwähler, zur Zeit des schwachen Verkehrs (nachts) können bis zu 1000 Wähler angelegt werden.

Es sind auch „Kollektorunterbrecher“ zum Antrieb der Wähler benutzt worden. Diese legen bei der Umdrehung nach und nach immer größere Widerstände in den Drehstromkreis der Wähler und schalten sie dann stufenweise wieder ab. Durch das Ein- und das Abschalten der Widerstände wird der im Stromkreise fließende Strom derart geschwächt und verstärkt, daß die Wähler

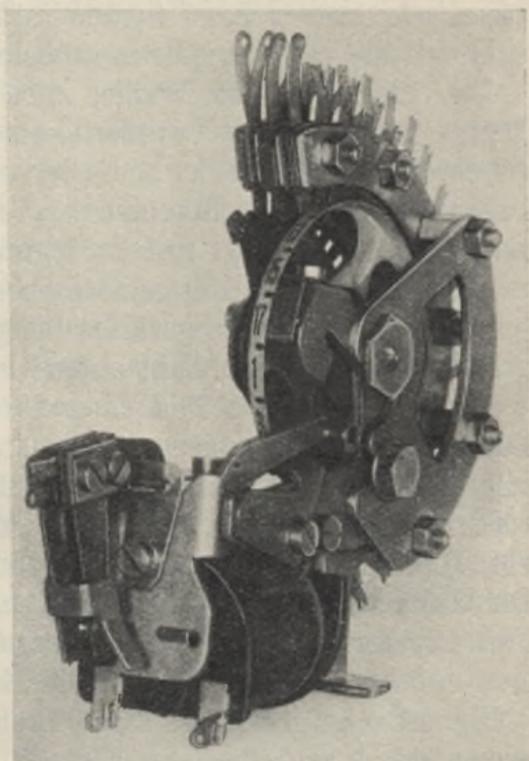


Fig. 15. 18teiliger Drehwähler der Deutschen Reichspost.

diesen Stromänderungen folgen und einwandfrei gedreht werden. Es sind bis zu 2000 Drehwähler an einen solchen Kollektorunterbrecher angeschaltet worden.

Wechselstrom zum Antrieb der Wähler hat sich nicht bewährt; er ist auch deshalb unwirtschaftlich, weil die Generatoren sehr groß gebaut werden müßten, um zur Hauptverkehrszeit die Verkehrsspitzen mühelos bewältigen zu können.

Fig. 12 stellt einen Wähler ohne Selbstunterbrecher dar. Damit leicht erkannt werden kann, auf welchem Kontakt (Drehschritt) der Wähler steht, ist an diesem ein Zahlenbügel befestigt. Der dem Beschauer zunächststehende Schaltarm zeigt den Drehschritt am Zahlenbügel an. Der Wähler in Fig. 12 hat z. B. mit seinem obersten Arme den 9. Drehschritt (von unten an gezählt) belegt, der mittelste Schaltarm zeigt darum am Zahlenbügel auf 9.

In Fig. 13 ist das Bild eines 25teiligen Drehwählers mit Selbstunterbrecher wiedergegeben. Da 25 Kontakte nur schwer auf einem Kreisbogen von 120° unterzubringen sind, wählt man für Wähler mit solchen Ausmaßen Kontaktkränze von 180° . Der Wähler hat dann nur 2teilige Kontaktarme. Der Zahlenbügel ist kleiner gehalten als beim Wähler nach Fig. 12; der Stand der Wählerarme wird am Bügel durch eine auf der Achse befindliche Marke angezeigt.

Fig. 14 zeigt einen 50teiligen Drehwähler mit vier Schaltarmen der Firma Berliner, Fig. 15 den neuesten 18teiligen Drehwähler¹⁾ der Deutschen Reichspost.

Die vorbeschriebenen Wähler, die durch Unterbrecher angetrieben werden, nennt man ebenso wie die später noch zu beschreibenden Heb-Drehwähler Schrittschaltwerke, weil sie schrittweise fortbewegt werden, nicht gleitend wie die Wähler mit Maschinenantrieb, die durch Elektromagnete mit einer sich dauernd drehenden Welle gekuppelt werden. Drehwähler

¹⁾ Es werden davon nur 15 Drehschritte gebraucht, vgl. unter II. VW im Abschn. „Große Anlagen“.

mit Maschinenantrieb sind der Keith-Vorwähler der Automatic-Electric Co und der 60teilige Drehwähler der Western Electric Co. Diese Wähler können im Rahmen des vorliegenden Werkchens nicht näher beschrieben werden.

2. Der Stangenwähler.

Der Stangenwähler der Western Electric Co hat ebenfalls nur eine Bewegungsrichtung, jedoch eine gradlinige. Seine Achse wird durch zwei dauernd durch Maschinen angetriebene Wellen gehoben und nach Beendigung eines Gesprächs wieder gesenkt. Die an der Wählerachse sitzenden Bürsten greifen dabei seitlich an die Kontaktlamellen. Das Vielfachfeld hat 500 Kontakte, so daß 500 Leitungen durch den Wähler, der etwa 3 m hoch ist, belegt werden können.

Auch der jetzt von der Firma H. Fuld & Co. in Frankfurt (Main) herausgebrachte — von F. Merk angegebene — 100teilige Stangenwähler hat nur eine senkrechte Bewegungsrichtung. Im Gegensatz zu den übrigen Stangenwählern, die meist gleitend arbeiten, hat dieser ein Schrittschaltwerk. Der Wähler (vgl. Fig. 16) besteht aus einem senkrecht angeordneten Schlitten, der auf und ab beweglich ist. Er endet unten in einer Zahnstange. In deren Zähne greift die am Anker eines Elektromagneten befestigte Stoßklinke ein, wenn dieser durch die mit der Nummernscheibe gesandten Stromstöße erregt wird. Bei jedem Ankeranzug wird der Schlitten einen Schritt gehoben und dann durch eine Sperrfeder gehalten. Das Vielfachfeld besteht aus 100 Lamellenstreifen, deren Anordnung aus Fig. 16 ersichtlich ist. Am Wählerschlitten sind 10×3 Bürsten befestigt. Diese sind so angebracht, daß — wenn der Schlitten um einen Schritt gehoben wird — die unterste eine Schrittlänge unter der ersten Lamellendekade steht. Bei zwei Schritten steht die zweite, bei drei Schritten die dritte usw., bei zehn Schritten schließlich die oberste eine Schrittlänge unter der zehnten Dekade. Wird z. B. bei der Betätigung

der Nummernscheibe zuerst 4 gezogen, so steht die vierte Bürste eine Schrittlänge unter der vierten Dekade. In der

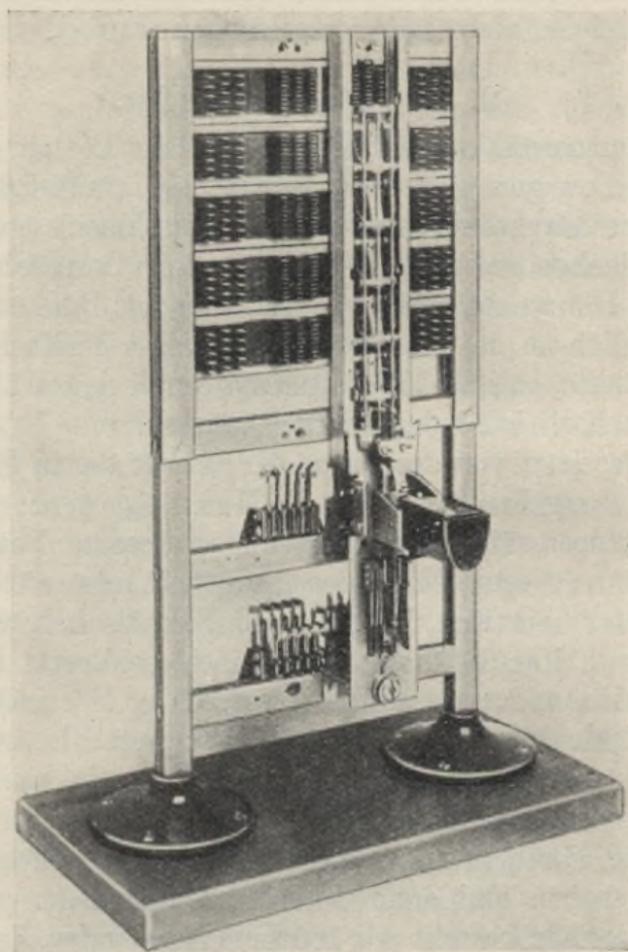


Fig. 16. Stangenwähler von Merk, gebaut von Fuld & Co., Frankfurt a. M.

Zeit zwischen dem ersten und dem zweiten Aufziehen der Nummernscheibe erhält ein Hilfselektromagnet — Entspreizmagnet — einen kurzen Stromstoß und bringt dadurch — im erwähnten Beispiel — die vierte Bürste in die Stellung,

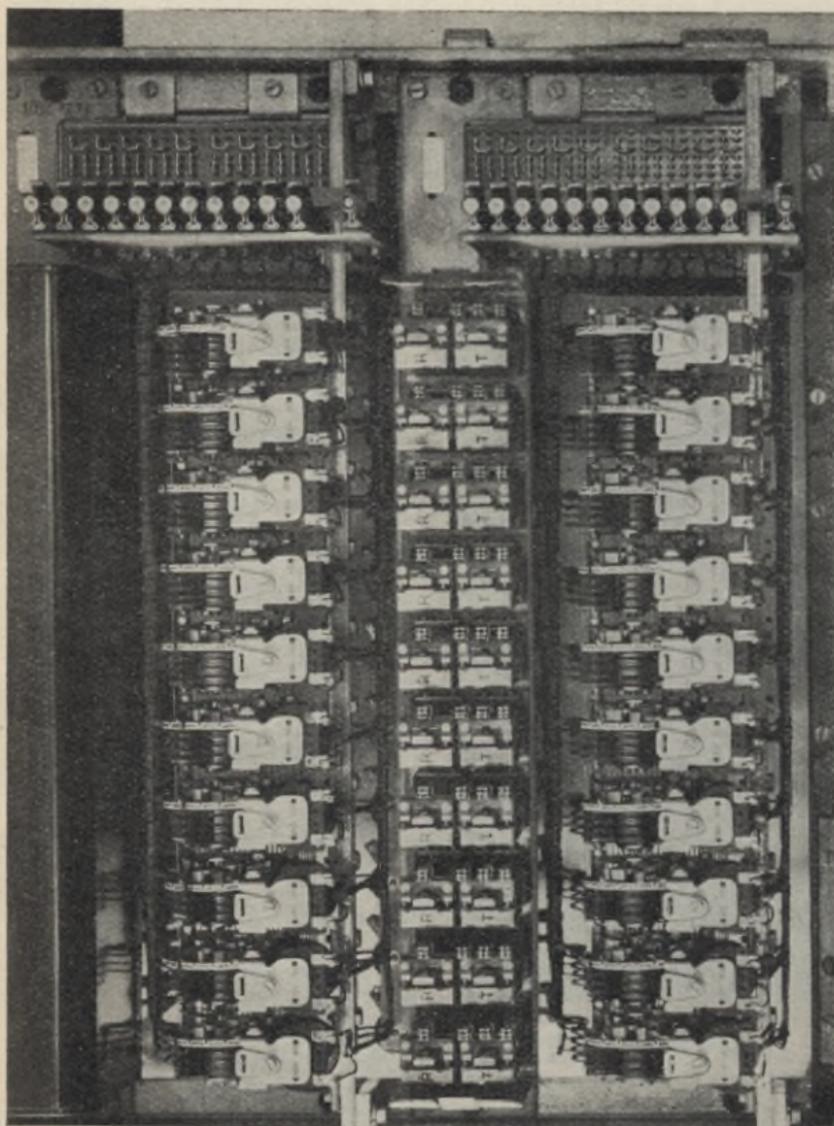


Fig. 17. Doppelrahmen mit 20 Drehwählern. (Die Relaischutzkappe im zweiten Rahmen ist abgenommen.)

in der sie bei den nun folgenden Einerstromstößen die Lamellen ihrer Dekade nacheinander bestreicht. Nach beendetem Gespräch wird der Wählerschlitten weiter bis über die Dekade hinausgehoben und fällt dann durch eigene Schwerkraft in die Ruhelage zurück.

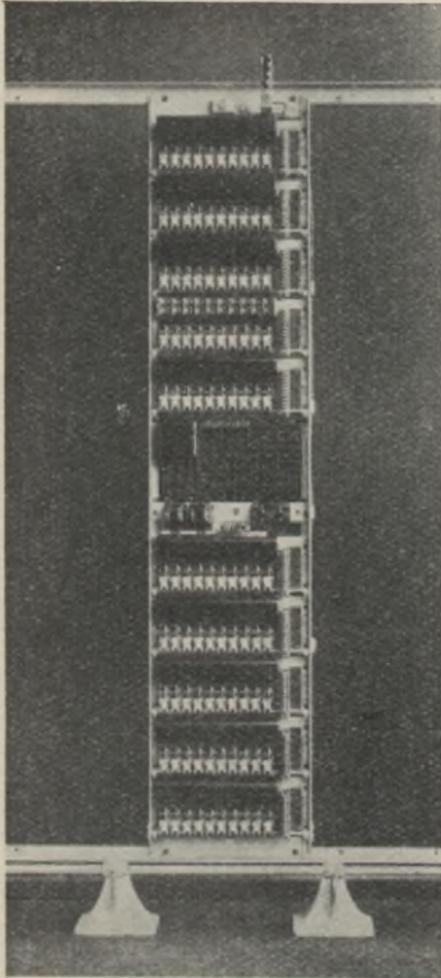


Fig. 18. Gestell mit 100 Drehwählern in 10 Rahmen. Ausführ. Siemens & Halske.

einen „Doppelrahmen“, das sind zwei zusammengefaßte Einzelrahmen, mit den neuesten Drehwählern der Deutschen Reichspost, Fig. 18 ein Gestell mit 10 Rahmen.

Ein weiterer Stangenwähler ist von Oberpostrat Hersen unter Mitwirkung der Firma C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, entwickelt worden. Der Wähler, der mit Maschine angetrieben wird, hat sowohl eine gleitende als auch eine schreitende Einstellbewegung. Die Einstellung bei der Nummernwahl erfolgt schreitend, die freie Wahl und alle übrigen Einstellbewegungen erfolgen gleitend (vgl. unter IV B 5).

3. Wählerrahmen und Wählergestelle.

Die Drehwähler werden in „Rahmen“ eingesetzt, die Rahmen wieder in „Gestelle“. Fig. 17 zeigt

In jedem Rahmen sitzen 10 Wähler, so daß 100 Wähler zu einem Gestell vereinigt sind.

Im vierten Rahmen des Wählergestelles ist die Relaisschutzkappe abgezogen. Rechts neben den Wählern sitzen die zu diesen gehörigen Sicherungen. In der Mitte befinden sich unter einer großen Schutzkappe Signalrelais und daneben die Gesprächszähler (vgl. unter IV). Auf der Platte unter den Gesprächszählern sitzen links unter zwei Kappen die dem Gestell zugeordneten beiden Relaisunterbrecher, rechts die zu den Unterbrechern gehörigen Schalter, in der Mitte Sicherungen.

Die Ausgänge der Wähler, das sind die Leitungen, die von den einzelnen Kontakten der Wähler abgehen, werden im Rahmen vielfach geschaltet, d. h. die gleichen Kontakte der Wähler werden miteinander verbunden (1 mit 1, 2 mit 2 usw.). Häufig erfolgt beim Drehwähler diese Verbindung durch blanke Drähte, man spricht dann von Blankverdrahtung.

Fig. 19 zeigt die Rückseite eines Drehwählergestells.

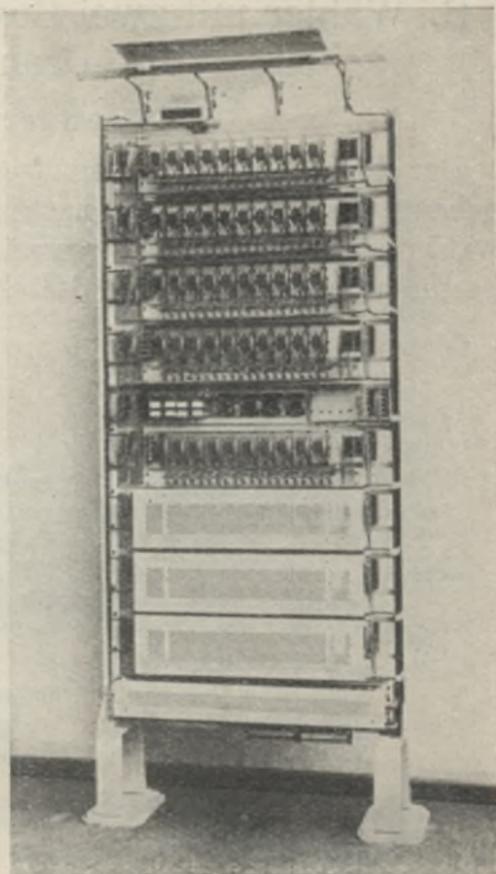


Fig. 19. Rückseite eines Gestells mit Drehwählern. Am Gestell oben ein Rinnenbeleuchtungskörper.

Bei den oberen vier Rahmen sind die Schutzbleche abgenommen, so daß die Blankverdrahtung zu erkennen ist.

B. Wähler mit zwei Bewegungsrichtungen (Heb-Drehwähler).

1. Strowgerwähler.

Der Heb-Drehwähler, zuerst von Strowger im Jahre 1889 gebaut, wird noch heute nach seinem Erfinder Strowgerwähler genannt. Der Strowgerwähler ist für 100 Teilnehmer bestimmt, hat also 3mal 100 Kontakte. Je 10 Kontakte

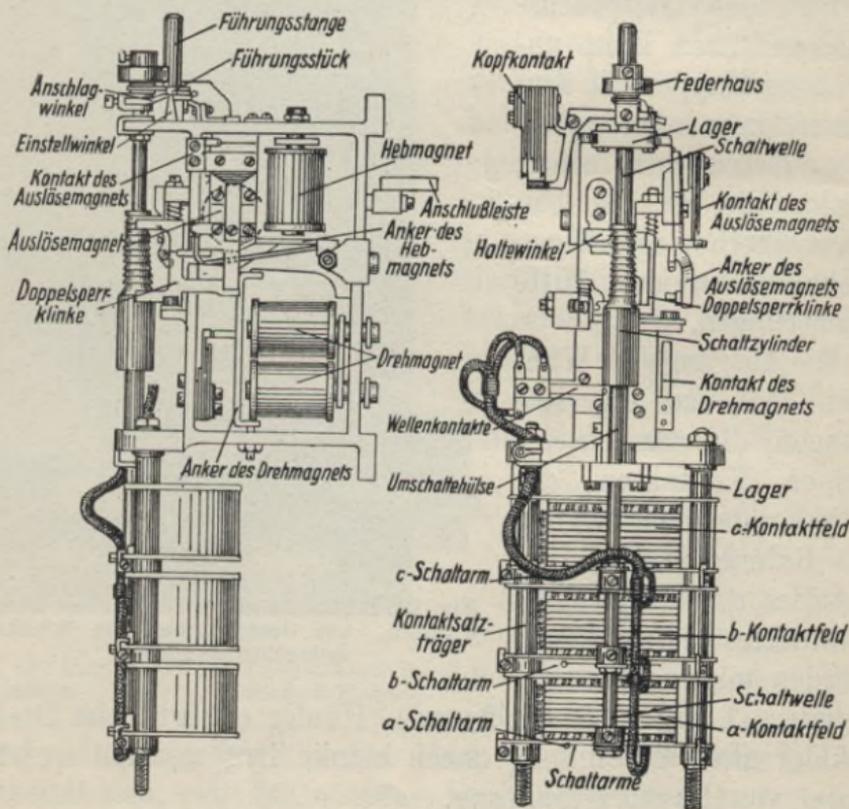


Fig. 20. Strowgerwähler nach Siemens & Halske, Berlin.

sind auf einem Kreisbogen (der Kontaktbank) von 120 oder 180° nebeneinander angeordnet, und je 10 solcher Kontaktbänke sitzen unmittelbar übereinander, so daß man 3 Sätze von je $10 \times 10 = 100$ Kontakten bekommt, die übereinander angeordnet sind (Fig. 20). Zu jedem Kontaktsatz von je 100 Kontakten gehört ein Kontaktarm. Die drei Arme sitzen auf einer senkrechten Achse und können jeden der 100 drei-

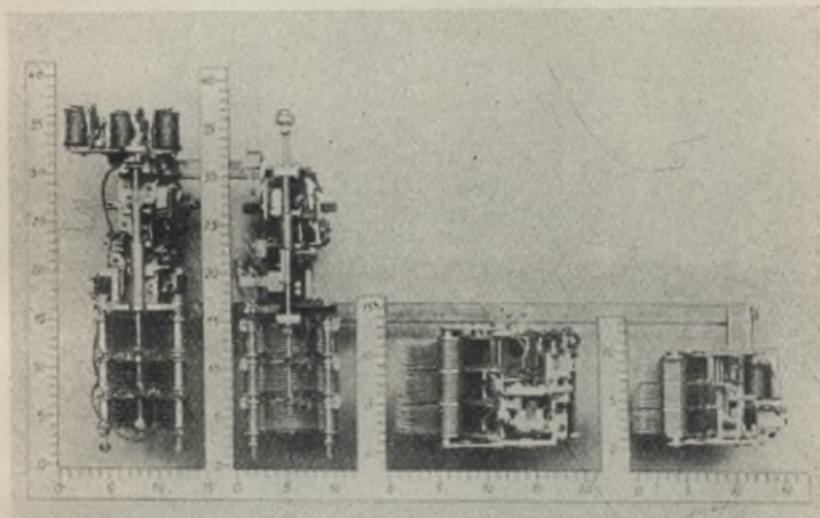


Fig. 21. Hebe-Drehwähler der Deutschen Reichspost.

fachen Kontakte durch eine Heb- und eine darauffolgende Drehbewegung erreichen. Fig. 20 zeigt den Strowgerwähler von der Seite und von vorn gesehen.

In Fig. 21 ist der gleiche Wähler als zweiter von links zu erkennen.

Der äußerste Wähler ist der, der zuerst in Deutschland (Hildesheim) verwendet und dann von dem nach Fig. 20 abgelöst wurde. Dieser Wähler ist bis zum Jahre 1926 im deutschen Reichspostgebiet allgemein benutzt worden. Das Erfordernis, Raum zu sparen, brachte dann den in Fig. 21 als

34 Wähler mit zwei Bewegungsrichtungen (Heb-Drehwähler).

dritten Wähler wiedergegebenen. Dieser stellt aber nur einen Zwischentyp der Deutschen Reichspost dar. Der vierte Wähler

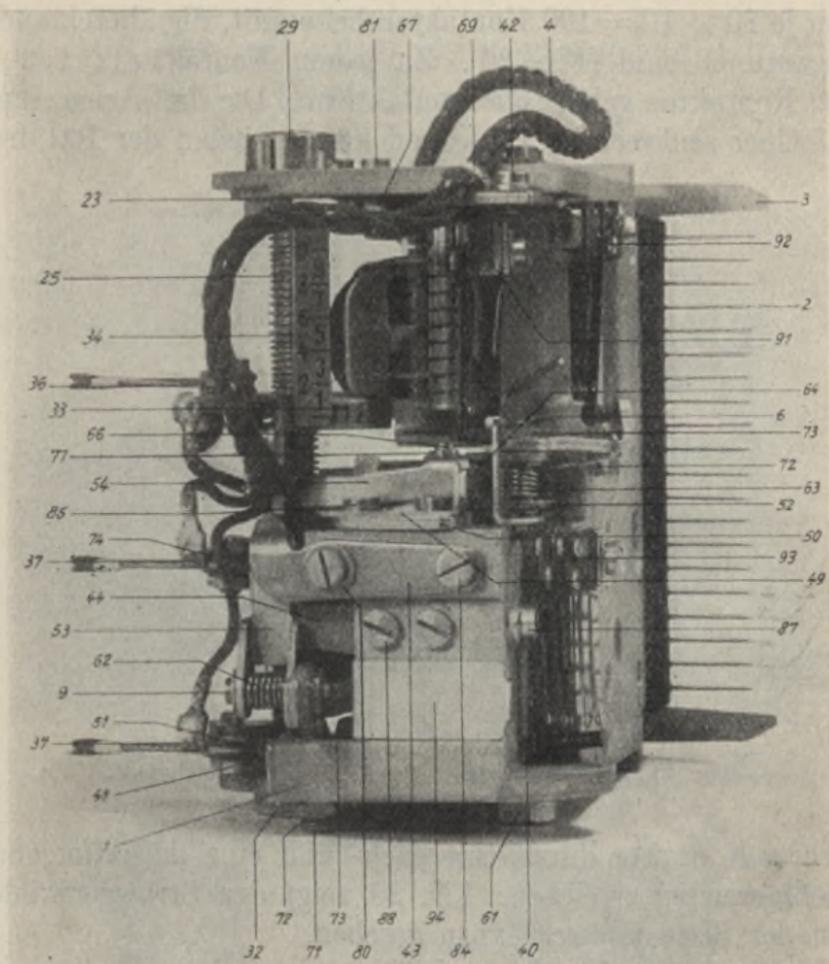


Fig. 22a. Viereckwähler der Deutschen Reichspost (von vorn gesehen).

der Fig. 21 ist der, der jetzt von den Firmen Siemens & Halske, Automatische Fernsprechanlagen-Baugesellschaft (Autofabag) und Mix & Genest, sämtlich in Berlin, allgemein für die

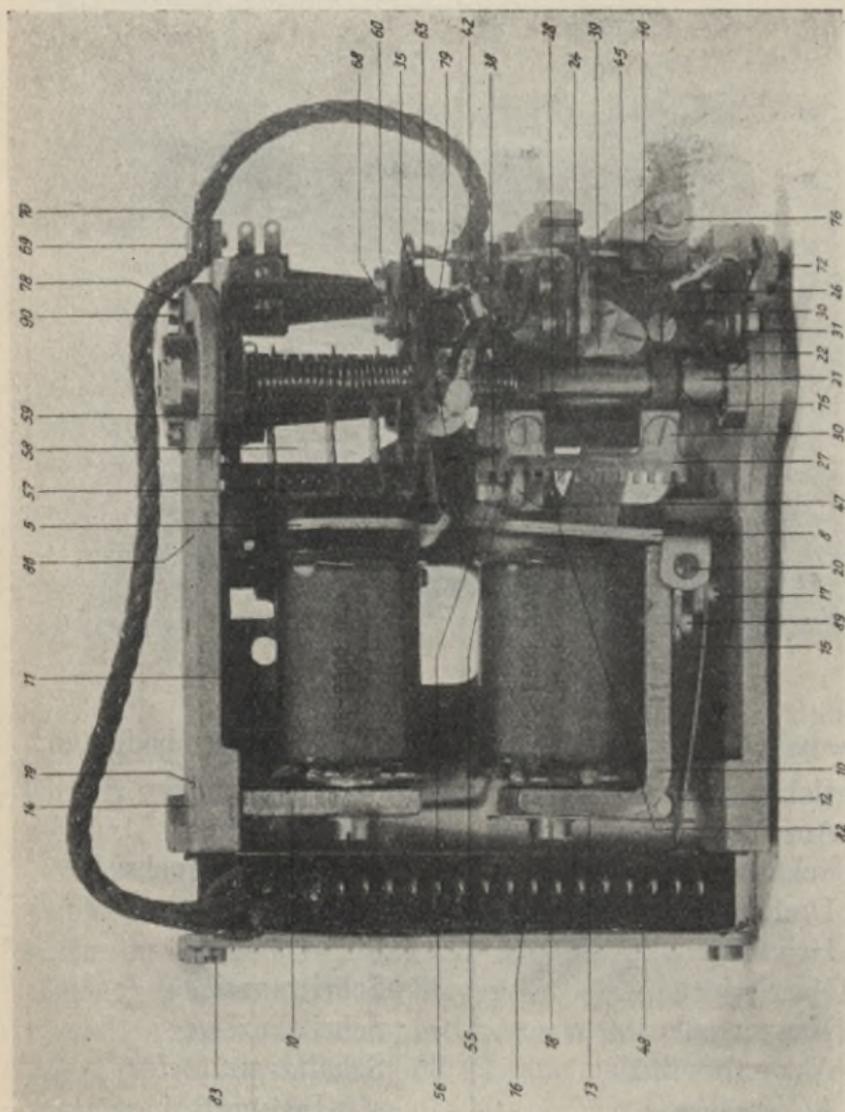


Fig. 22 b. Viereckwähler der Deutschen Reichspost (von der Seite gesehen).

36 Wähler mit zwei Bewegungsrichtungen (Heb-Drehwähler).

Deutsche Reichspost geliefert wird. Seine Einzelheiten sind aus den Fig. 22 a, b und c zu erkennen.

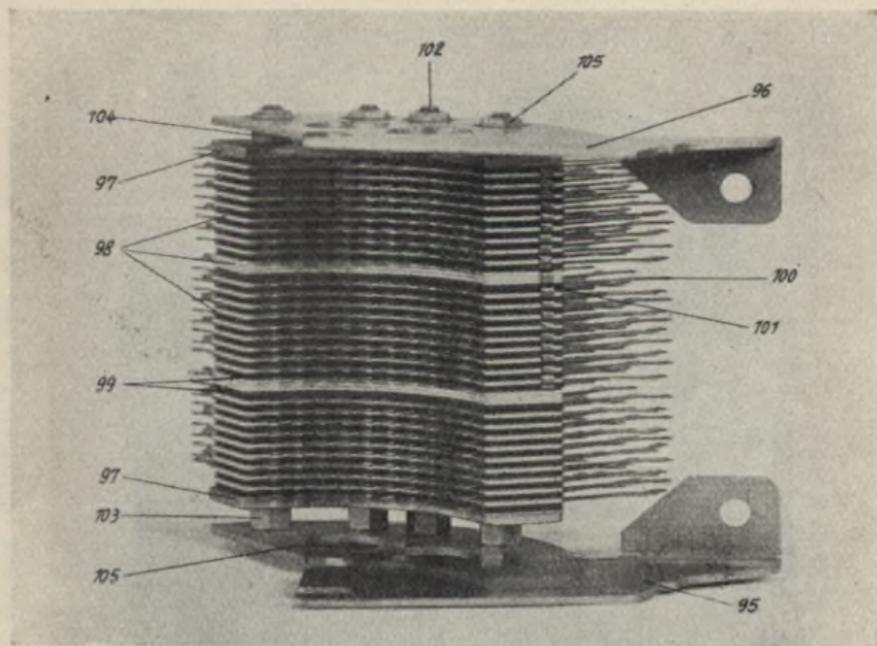


Fig. 22 c. Kontaktsatz des Viereckwählers.

Die bei den einzelnen Teilen stehenden Nummern bedeuten:

1	Gehäuse	27	Führungskamm
2	Anschlußmesserleiste	28	Schaltzylinder
4	Schaltarmmitzenkabel	29	Obere Lagerbuchse
5	Drehanker		
8	Hebanker		
10	Magnetjoch	33	Schrittanzeige
11	Magnetspule	34	Schrittanzeige
12	Ankerabreißfeder	36	Schaltarmsatz für a-Leitung
20	Ankerachse	37	Schaltarmsatz für b- und c-Leitung
24	Schaltarmachse	38	Wellenkontakthebel
25	Rückstellfeder		
26	Zahnstange		

39	Befestigungswinkel für b-Schaltarmsatz	61	Wählerbefestigungs- schraube mit Scheibe
43	Anschlag für Hebstoß- klinke	91	Federsatz für w-Kontakt für LW
44	Gegenlage für Hebstoß- klinke	92	Federsatz für d-Kontakt für LW
45	Hebsperrfeder	93	Federsatz für k-Kontakt für LW
48	Isolierstoffstreifen	94	Bezeichnungsschild
49	Abfangblech für Dreh- stoßklinke		
50	Anschlag für Drehstoß- klinke		
52	Drehstoßklinke		
53	Hebstoßklinke	95	Grundplatte
54	Drehsperklinke	96	Deckplatte
55	Gabelblech	97	Metallage
57	Sammelkontaktträger	98	Metallage
59	Sammelkontaktsegment	99	Isolierlage
60	Schaltarmsatz für Sammelkontakt	100	Kontaktsegment
		101	Erdungsstreifen

Die Fig. 22 zeigt einen Heb-Drehwähler, den die Autofabag aus dem in Österreich viel verwendeten „Dietl-Wähler“ entwickelt und in größeren Mengen für die Deutsche Reichspost geliefert hat.

Er entspricht in seiner Bauart im allgemeinen dem Strowgerwähler nach Fig. 20, jedoch sind seine Abmessungen geringer. Auch die Drehvorrichtung ist anderer Art. Während der Siemens-Wähler einen Drehzylinder hat, in den die Drehklinke eingreift, ist beim Autofabag-Wähler ein Zahnrad für den Eingriff dieser Klinke vorhanden. Fig. 24 zeigt einen weiteren Heb-Drehwähler der Autofabag, den diese für ihre Privatanlagen entwickelt hat. Fig. 25 gibt schließlich das Bild eines Heb-Drehwählers der Firma Mix & Genest wieder, den diese ebenfalls für ihre Privatanlagen verwendet.

2. Viereckwähler.

Zwischen den Wählern nach Fig. 20, 23 und 25 und den nach Fig. 22 und 24 bestehen grundlegende Unterschiede. Während bei den erstgenannten Wählern die Kontaktarme an der Wählerwelle befestigt sind und die ganze Welle beim Heben bewegt wird, sitzen die Kontaktarme bei den zweitgenannten Wählern an einem Kontaktarmträger, der auf der Welle gehoben und gedreht werden kann. Auf diese Weise wird die Ausladung des neuen Wählers nach oben wesentlich verringert und erheblich an Platz gespart.

Eine weitere Abweichung in der Bauart der Wähler besteht darin, daß die Strowgerwähler, das sind die Wähler nach Fig. 20, 23 und 25, einen Auslösemagneten besitzen, während dieser Magnet bei den anderen Wählern, Fig. 22 und 24, fehlt. Der Auslösemagnet wird bei Gesprächsschluß (wenn die Teilnehmer den Hörer einhängen) erregt und gibt eine Sperrklinke frei. Durch Federkraft wird nunmehr beim Strowger-Wähler die Welle zurückgedreht, bis sie vor dem Kontaktsatz (vor Schritt 1) steht. In dieser Stellung fällt dann die Welle durch ihre Schwerkraft in die Ruhelage zurück.

Bei den Wählern nach Fig. 22 und 24 wird nach Gesprächsschluß erneut der Drehmagnet eingeschaltet. Dieser dreht den Kontaktarmträger weiter, bis die Arme über die Kontaktsatzreihe (letzten Schritt) hinausragen. Dann fällt der Kontaktarmträger durch seine Schwerkraft nach unten und wird beim Auftreffen in der untersten Stellung durch Federkraft in die Anfangsstellung zurückgedreht. Da die Kontaktarme bei einer Verbindung eine Viereckbewegung ausführen (Heben, Drehen, Herabfallen, Zurückdrehen), werden die Wähler ohne Auslösemagnet auch Viereckwähler genannt.

Als Vorteil ist beim Viereckwähler außer der Ersparnis von Raum und Auslösemagnet anzusprechen, daß bei jedem Wahlvorgang sämtliche Kontakte einer Höhenstufe durch die Kontaktarme bestrichen werden und somit Staubablagerung auf

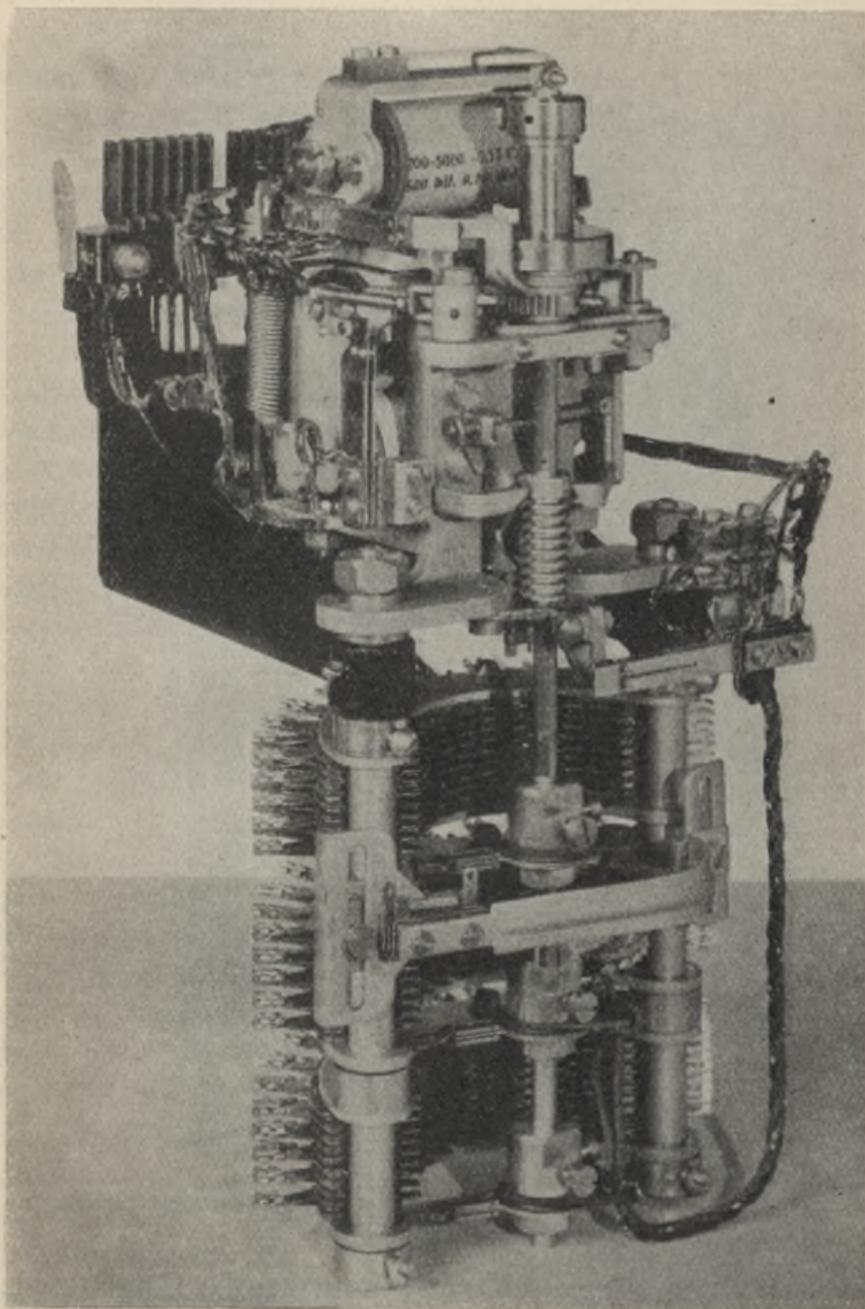


Fig. 23. Heb-Drehwähler (Dietl-Wähler) der Fa. Automatische Fernsprechanlagen-Baugesellschaft, Berlin.

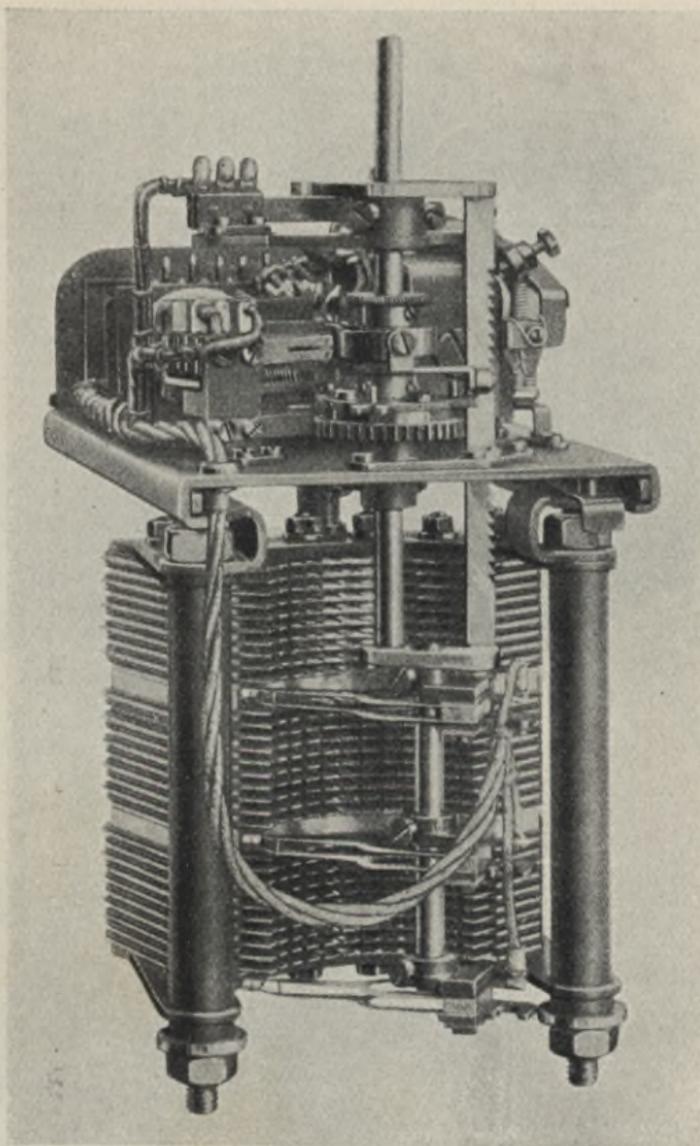


Fig. 24. Heb-Drehwähler der Fa. Automatische Fernsprechanlagen-Baugesellschaft, Berlin.

den Kontakten, die zu schlechter Kontaktgabe führen kann, unterbunden wird.

Bei der Herstellung einer Verbindung muß der Heb-Drehwähler durch die mit der Nummernscheibe gegebenen Stromstöße gesteuert werden. Da die Nummernscheibe fast durchweg 10teilig ist, ergibt sich, daß der Kontaktsatz des Wählers der Nummernscheibe angepaßt werden oder daß zwischen Nummernscheibe und Wähler noch ein Hilfswerk eingeschaltet werden muß. Von der Einschaltung solcher Hilfswerke, die die vom Sprechstellenapparat gesandten Stromstöße aufnehmen — speichern — und dann weiterleiten (vgl. unter IV A 2), wird in Deutschland kein Gebrauch gemacht. Hier wird der Wähler der 10teiligen Nummernscheibe angepaßt und man spricht daher von Dekadensystem. Sämtliche in den Fig. 20

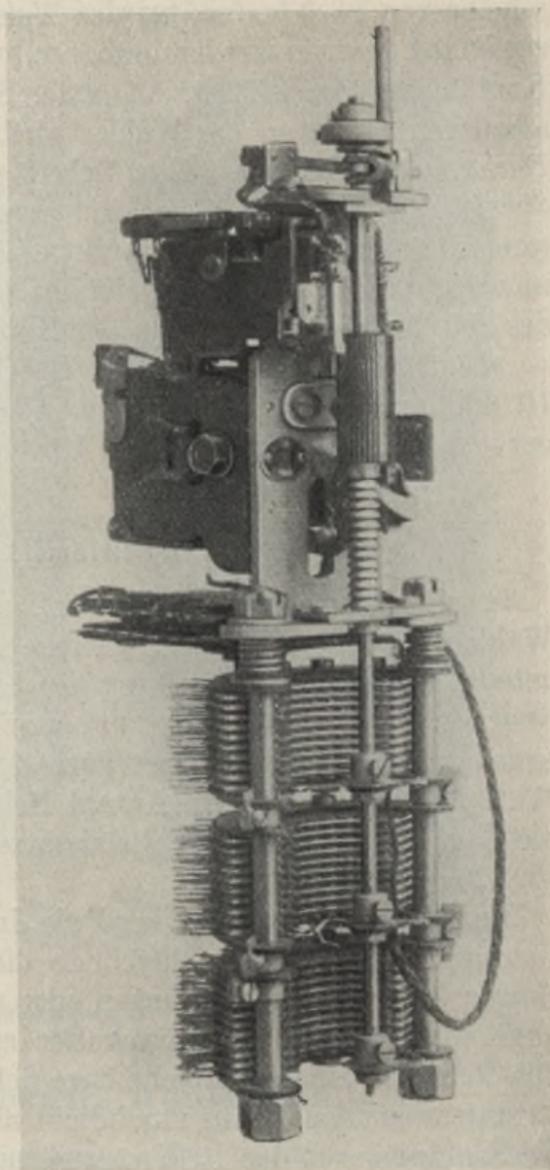


Fig. 25. Heb-Drehwähler der Fa. Mix & Genest, Berlin.

bis 25 wiedergegebenen Wähler haben 10 Höhen- und 10 Drehschritte. Da jedoch die Nummern an der Nummernscheibe von 1—0 laufen, bei der Wahl der Nummer 11 z. B. zweimal 1 gezogen werden muß, ergibt sich, daß am untersten Kontaktsatz des Wählers an erster Stelle die Leitung Nr. 11 anzulegen ist, denn der Wähler wird beim ersten Ablauf der Nummernscheibe zuerst einen Schritt gehoben und dann einen Schritt gedreht. Diese Überlegung ergibt weiter, daß die Leitung 10 in der untersten Kontaktreihe an letzter, die Nr. 100 im obersten Kontaktkranz an letzter Stelle liegt. Bei der Wahl des 100. Anschlusses muß an der Nummernscheibe zweimal 0 — also 00 — gezogen werden. Der Wähler hebt also zuerst 10 und dreht dann 10 Schritte. Die Ziffer 00 entspricht in der SA-Technik allgemein der 100.

3. Relaissätze.

Je nach ihrer Verwendung (vgl. unter IV A 1) sind den Wählern eine kleinere oder größere Anzahl von Relais zugeweiht, die die Durchschaltung der Leitungen, Prüfung usw. bewerkstelligen. Die Wähler mit wenigen Relais tragen diese meist auf der Platte, an der auch der Wähler befestigt ist. Wird jedoch eine größere Anzahl Relais nötig, dann werden diese in auswechselbaren Relaissätzen (Relaiskoffern; vgl. Fig. 26) untergebracht.

Durch diese Anordnung wird die Instandhaltung der Einrichtung wesentlich erleichtert, da die Relaiskoffer bei Störungen in den Relaiswicklungen oder an den Relaiskontakten ohne weiteres durch Reservekoffer ersetzt werden können. Die Relaissätze haben abnehmbare Schutzkappen, so daß die daruntersitzenden Relais staubdicht abgeschlossen sind. Zur Verbindung der in den Relaissätzen zusammengefaßten Relais mit den Kraftmagneten der Wähler (Heb-, Dreh- und gegebenenfalls Auslösemagnet) und den besonderen Kontakten

der Wähler (Kopf- und Wellenkontakt, vgl. unten) dienen die an den Wählerrahmen und an den Relaissätzen vorhandene Schneiden- (Messer-) Kontakte.

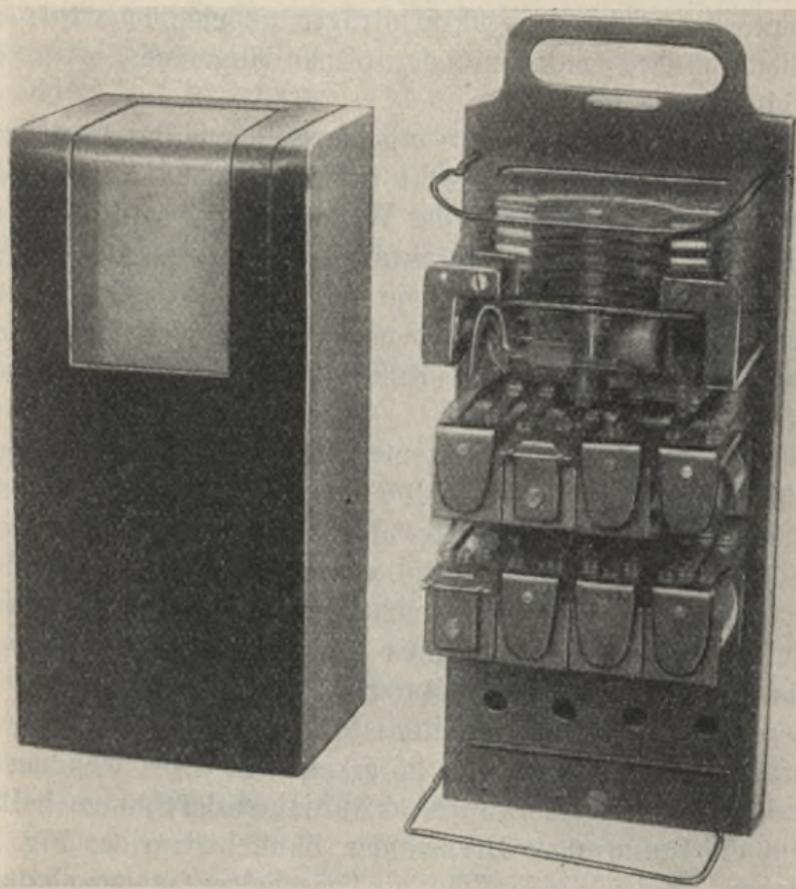


Fig. 26. Relaissatz für Heb-Drehwähler.

4. Besondere Wählerteile.

Die Heb-Drehwähler haben außer ihren Relaiskontakten meist noch selbst Kontakte, die Stromwege umschalten. Diese Wählerkontakte werden nicht durch Relais, sondern

vom Wähler selbst bei seinen Bewegungen betätigt. In der Hauptsache sind Kopf- (K-) Kontakte und Wellen- (W-) Kontakte vorhanden. Beim Strowgerwähler werden die Kopfkontakte geschlossen, wenn die Wählerwelle, beim Viereckwähler, wenn der Kontaktarmträger angehoben wird; die Wellenkontakte schließen oder öffnen allgemein, wenn die Drehbewegung einsetzt.

Die Namen der Kontakte ergeben sich aus der Lage bzw. Anordnung. Der Kopfkontakt befindet sich am Kopfe der Wählerwelle (vgl. Fig. 20), der Wellenkontakt wird durch die Wählerwelle bzw. den Kontaktarmträger gesteuert. Die genannten Kontakte setzen sich je nach dem Bedarf an umzuschaltenden Stromkreisen ebenso wie bei den Relais aus mehreren Einzelkontakten (Ruhe-, Arbeits-, Umschaltekontakten) zusammen.

Bei verschiedenen SA-Systemen wird zur Umsteuerung der Wähler auch ein „Steuerschalter“ benutzt. Es gibt Systeme, bei denen solche Steuerschalter allen Heb-Drehwählern (Gruppen- und Leitungswählern; vgl. unter IV A) der SA-Einrichtung zugeordnet sind, und solche, bei denen nur bestimmte Wähler, deren Schaltung ihres Verwendungszweckes wegen besonders verwickelt ist (Leitungswähler), diesen Schalter besitzen. Die Bauart der Schalter ist sehr verschieden. Eine der gebräuchlichsten ist in Fig. 26 erkennbar. Dort ist oben im Relaissatz, der allgemein auch zur Aufnahme des Steuerschalters dient, ein fünfarmiger Drehwähler, ähnlich dem der Fig. 10, zu sehen. Dieser Wähler dient als Umschalter (Steuerschalter), d. h. er wird bei bestimmten Schaltvorgängen schrittweise gedreht und bewirkt mit seinen Armen, die die verschiedenen Kontakte berühren bzw. miteinander verbinden, die Umsteuerung der Schaltvorrichtungen. Durch den Steuerschalter, der von Siemens & Halske neuerdings auch walzenförmig gebaut wird, wird erheblich an Relais gespart und dadurch die Einrichtung verbilligt. Bei der Auslösung des Wählers (nach

Gesprächsschluß) kehrt der Steuerschalter zugleich mit dem Wähler in die Ruhestellung, das ist Stellung 1, zurück.

Die Anzahl der Steuerschalterstellungen (Schritte) und Kontaktarme ist verschieden. Die Zahl der Schritte beträgt bei den jetzigen Systemen der Deutschen Reichspost bis zu 16, bei fünf Steuerschaltarmen, es gibt aber auch ältere Steuerschalter mit 9 Armen.

Besitzt ein Fernsprechteilnehmer mehrere Anschlußleitungen, so ist ihm daran gelegen, daß beim Besetztsein der einen selbsttätig eine zweite oder dritte usw. freie Leitung durch den Wähler ausgesucht wird. Damit das erfolgen kann, müssen an dem Wähler, an dem die Anschlußleitungen ausgesucht werden (vgl. unter IV A 1), alle einem Teilnehmer gehörigen Leitungen an aufeinanderfolgende Kontakte des Kontaktsatzes angeschlossen werden. Dem Wähler fällt dann die Aufgabe zu, alle vorhandenen Leitungen abzusuchen und zu prüfen, ob irgendeine frei ist. Findet er eine freie Leitung, so muß er diese belegen oder, wenn sämtliche Leitungen schon besetzt sind, den Anrufer benachrichtigen. Die Deutsche Reichspost bezeichnet diese unter einer bestimmten Rufnummer zu erreichenden Anschlüsse als Sammelanschlüsse und eine solche Rufnummer als Sammelnummer. Um das selbsttätige Weiterdrehen des Wählers (zum Absuchen der einzelnen Kontakte) zu veranlassen, ist an diesem eine besondere Vorrichtung der nachstehend beschriebenen Art nötig.

Beim Strowgerwähler wird auf die Wählerwelle eine segmentförmige Nockenscheibe und am Kontaktsatzträger ein besonderer Kontakt aufgesetzt. Die Nocken der Scheibe werden entsprechend der Anzahl der vorhandenen Anschlüsse zurechtgebogen bzw. abgekniffen. Hat ein Teilnehmer beispielsweise fünf Anschlüsse, so wird an der Nockenscheibe (vgl. Fig. 27) die fünfte Nocke hochgebogen oder ausgebrochen. Der Kontakt, der durch die Nocken beim Drehen der Wählerwelle geschlossen werden muß, wird so angebracht, daß er

dann schließt, wenn die vom Teilnehmerapparat gesteuerte Wählerwelle in die entsprechende Kontaktsatzreihe eindreht. Sind die fünf Anschlüsse unter der Sammelnummer 91 zu erreichen (vgl. Fig. 28), so ist der Kontakt so zu befestigen, daß er beim Eindrehen der Achse in die neunte Höhenstufe durch die Nocken der Scheibe gegebenenfalls viermal nacheinander geschlossen wird.

Findet der Wähler die erste Leitung besetzt, dann wird

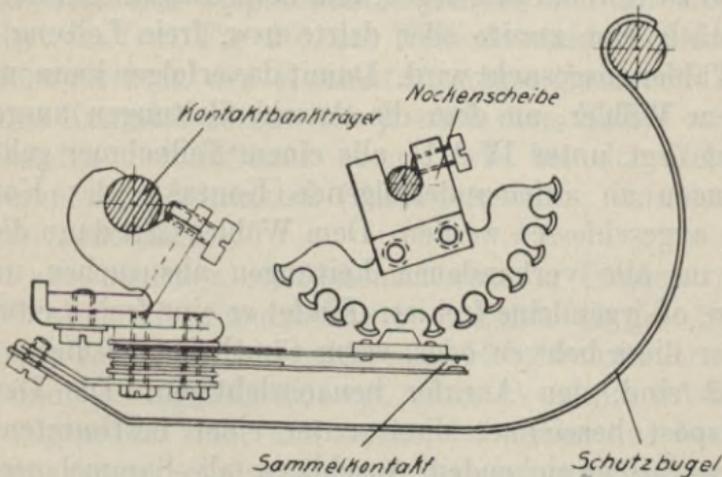


Fig. 27. Sammelkontakt und Nockenscheibe für Strowgerwähler.

durch den „Sammelkontakt“ der Stromweg für den Drehmagneten geschlossen, und der Wähler dreht auf den zweiten und gegebenenfalls bis zum fünften Schritt weiter. Auf dem fünften Schritt kann der Kontakt nicht geschlossen werden, weil die fünfte Nocke ausgebrochen ist. Der Drehmagnet wird also nicht wieder eingeschaltet und der Anrufer wird benachrichtigt, daß alle Leitungen besetzt sind (vgl. unter IV B 1).

Die Nockenscheibe in Fig. 28 zeigt zwei übereinanderliegende Nockenkränze. Mit Hilfe einer solchen Nockenscheibe können in zwei übereinanderliegenden Höhenschritten Sam-

melnummern untergebracht werden, da die Nocken beider Kontaktkränze unabhängig voneinander hergerichtet werden können. Es müssen dann selbstverständlich auch zwei Kontakte am Kontakt-satzträger angebracht werden.

Am Viereckwähler (vgl. Fig. 22) ist die Einrichtung zum

Weiterdrehen des Wählers bei dem Absuchen der Kontakte einer Sammelnummer anders ausgebildet. Dieser Wähler hat einen vierten Arm, der über im oberen Teile des Wählers einzusetzende Kontaktbleche hinwegstreicht. An

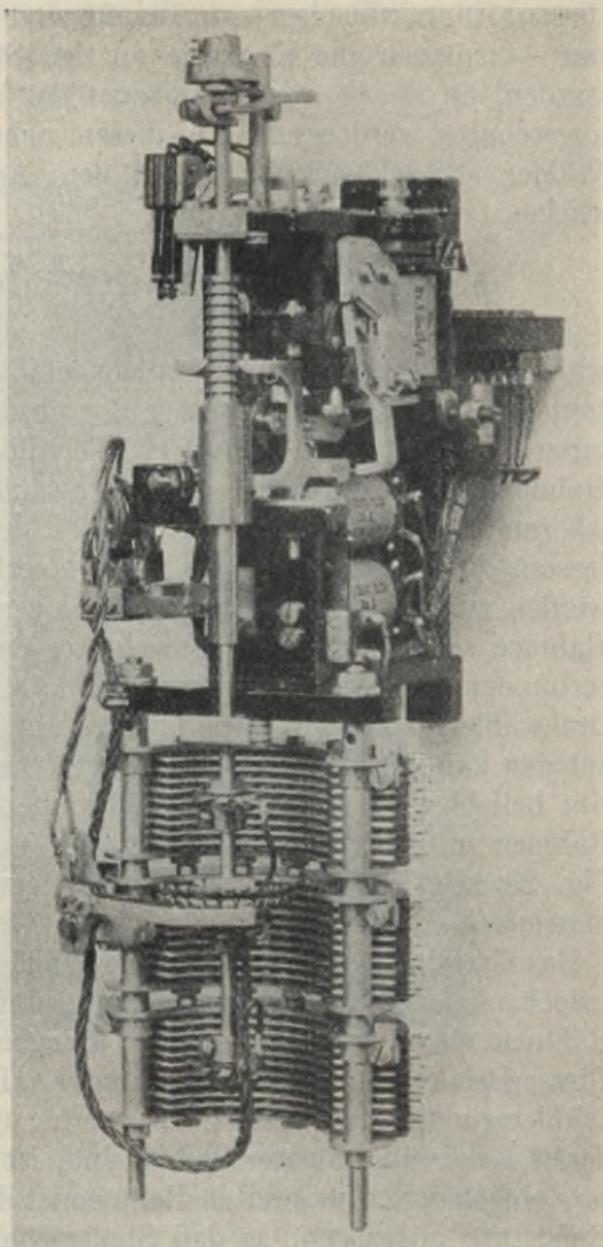


Fig. 28. Strowgerwähler (Siemens & Halske) mit Nockenscheibe und Sammelkontakt.

diesen Kontaktblechen — in Fig. 21 sind vier solche erkennbar — müssen die Kontakte an den Stellen ausgebrochen werden, an denen der Drehmagnet des Wählers nicht mehr angeschaltet werden soll. Auf diesem Schritt bleibt dann der Wähler stehen und übermittelt dem Anrufer das Besetzzeichen (vgl. unter IV B 1).

5. Wählerrahmen und Wählergestelle.

Ebenso wie die Drehwähler werden auch die Heb-Drehwähler zu Wählerrahmen zusammengefaßt, in denen die Kontaktsätze in Vielschaltung „verdrahtet“ werden (vgl. unter II A 3). Beim Strowgerwähler bildet man aus den Rahmen ähnlich wie bei den Drehwählern Wählergestelle, während bei den Viereckwählern eine derartige Zusammenfassung zu eigentlichen Gestellen nicht erfolgt. Die Rahmen werden zwar auch in Eisengestelle eingesetzt, doch sind die Rahmen schaltungstechnisch nicht so eng mit dem Gestell verbunden wie bei den Strowger-Wählern. Während ein Heb-Drehwählergestell höchstens bis zu fünf Wählerrahmen aufnehmen kann, können in die Eisengestelle der Viereckwähler eine beliebige Anzahl von „Gestellrahmen“ — so werden die Rahmen mit Viereckwählern genannt — eingebaut werden. Fig. 29 zeigt ein Gestell mit Strowgerwählern der Firma Siemens & Halske.

Das Gestell enthält drei 10teilige Wählerrahmen, es werden jedoch auch 12- und 15teilige Rahmen gebaut. Im oberen Rahmen sitzen Wähler mit nur wenigen Relais (4 Stück). Diese Relais sind darum (vgl. unter II B 3) mit auf der Wählergrundplatte befestigt. Im zweiten und dritten Rahmen, deren Relaissätze auswechselbar sind, ist nur je ein Relaisatz eingehängt. Im zweiten Rahmen ist die Schutzkappe am Relaisatz abgezogen, so daß Steuerschalter und die Relais (8 Stück) zu erkennen sind. An den Plätzen, wo Relaiskoffer nicht eingehängt sind, können auch die Anschlußleisten mit

den Federsätzen erkannt werden, in die die Messerkontakte der Relaissätze eingreifen.

Die beiden links außen sitzenden Relaissätze enthalten

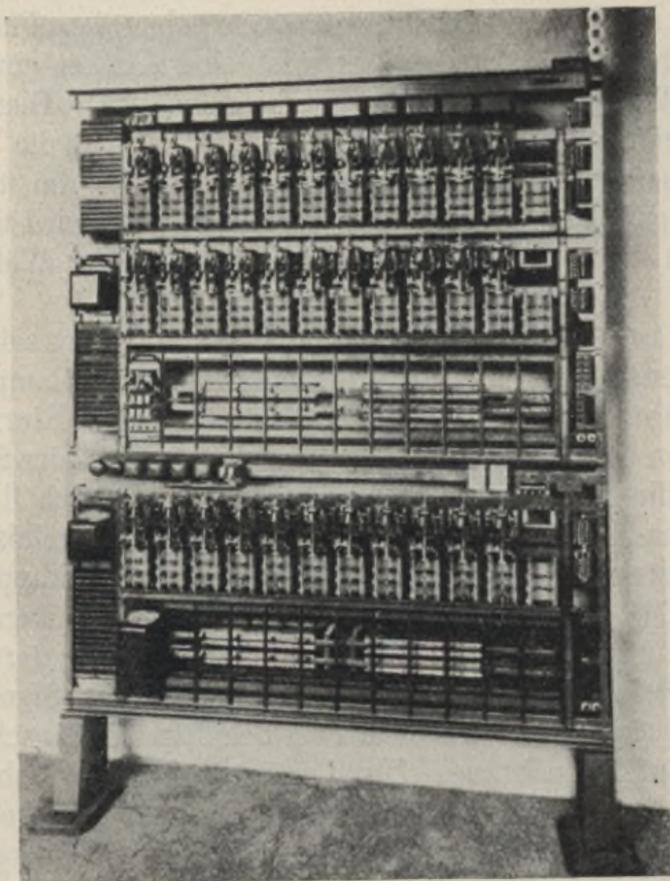


Fig. 29. Gestell mit Strowgerwählern von Siemens & Halske, Berlin.

Relais, die besonderen Zwecken (Rufen) dienen. Über und unter diesen Sätzen befinden sich die Verteiler (Lötösensätze). An diesen Verteilern erfolgt die Verbindung (Verlötung) der Zuführungskabel mit den Drähten, die nach den Kontakt-sätzen der Wähler laufen. Rechts unter dem zweiten Rahmen

sitzen die Gestellhauptsicherungen (6 A), neben diesen und senkrecht, links neben der Gestellschiene, die zu Sicherungsstreifen vereinigten Einzelsicherungen (1 A).

Im obersten Rahmen rechts neben dem letzten Wähler, im zweiten und im dritten Rahmen rechts neben dem Platze, wo der letzte Relaissatz einzuhängen ist, sind Klinken eingebaut. Jedem Wähler ist eine solche Klinke zugeordnet. Diese Klinken dienen zur Anschaltung von Prüfapparaten an die Wähler. Mit diesen Apparaten werden im Bedarfsfalle die über die Wähler geführten Gespräche kontrolliert, bzw. wird in regelmäßigen Zeitabständen das richtige Arbeiten der Wähler geprüft.

Oben am Gestell sind vier Lampenfassungen zu sehen. In diese Fassungen werden verschiedenfarbige Signallampen eingeschraubt, die bei Störungen in der technischen Einrichtung (Versagen von Sicherungen usw.) aufleuchten. An der Schiene, an der die Hauptsicherungen sitzen, befinden sich links die die Signallampen einschaltenden Relais (Signalrelais). Die Relais sitzen hier paarweise unter einer Schutzkappe, eine dieser, die der Relais, die am weitesten rechts angebracht sind, ist in der Fig. 29 abgezogen. Es können darum die beiden Relais erkannt werden. Links neben den Signalrelais befinden sich schließlich noch zwei Schalter zur Einschaltung der Gestellbeleuchtung. Die Lampen werden in oben am Gestell angebrachten Rinnen (vgl. Fig. 18) untergebracht. Fig. 30 zeigt die Rückansicht eines Heb-Drehwählergestells, in dem vier 10teilige Rahmen sitzen. Die Verdrahtung der Kontaktsätze erfolgt hier durch isolierte Drähte, bei den neuen (Viereck-) Wählern durch flache Kabel (Bandkabel).

Die Wählergestelle werden auf Eisenfüße aufgesetzt, die gewöhnlich eine solche Höhe haben, daß bei einer Nachprüfung der Wähler der mit der Instandhaltung Beauftragte die Untersuchung der Einrichtung noch bequem vornehmen kann.

Die Verbindungskabel zwischen den einzelnen Gestellen

werden über eiserne Kabelroste geführt. Fig. 31 zeigt, in welcher Weise die Befestigung der Eisenroste an den Wählergestellen und die Kabelverlegung vorgenommen wird.

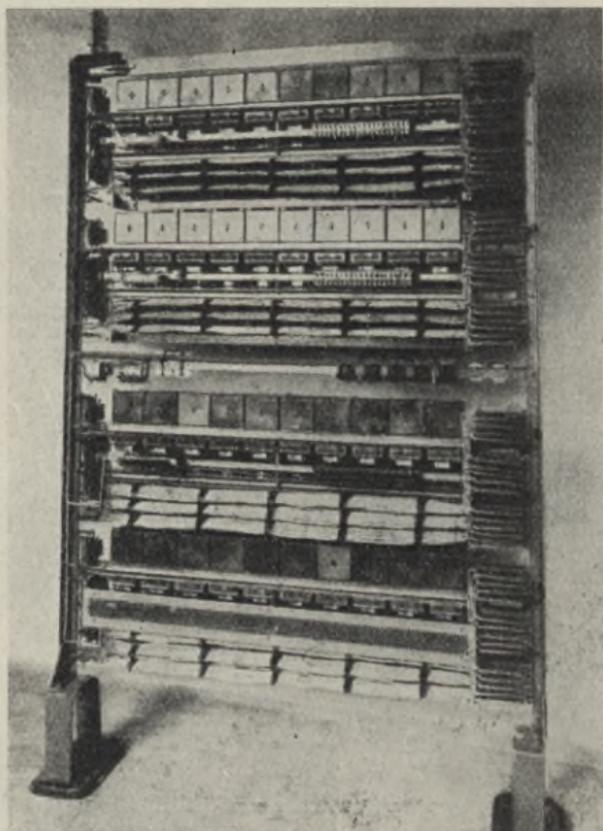


Fig. 30. Rückansicht eines Gestells mit Strowgerwählern.

Zur Verbindung der Wählergestelle untereinander verwendet die Deutsche Reichspost in ihren Ämtern Lackpapierkabel, während sie für die Verdrahtung bei Verwendung einzelner Drähte Baumwollseidendraht benutzt.

Sind die Fernsprechvermittlungsstellen nicht so groß, daß für jede Wählerart (für Dreh- und für Heb-Drehwähler) be-

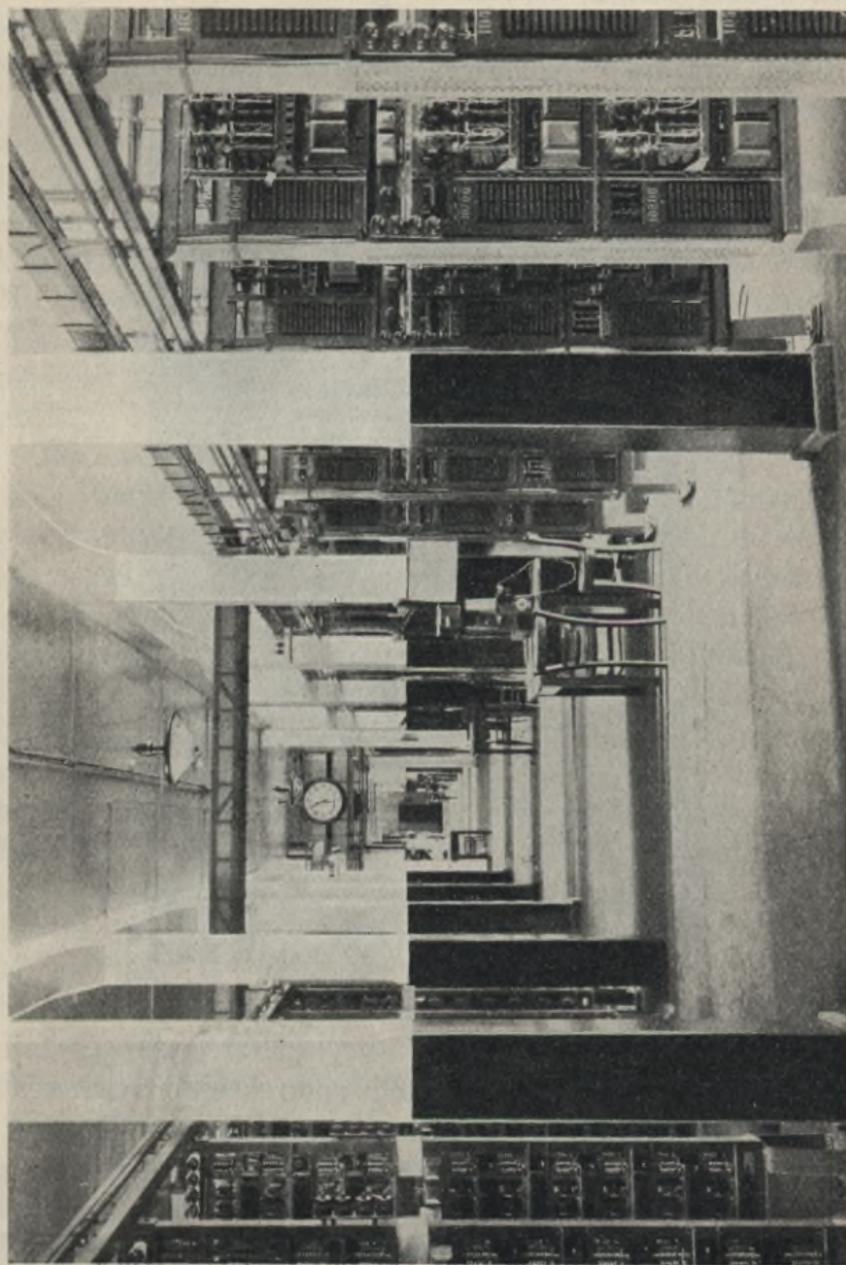


Fig. 31. Kabelführung zwischen den Wählergestellen.

sondere Gestelle gebraucht werden, so faßt man auch die verschiedenen Wählerarten zu einem Gestell zusammen.

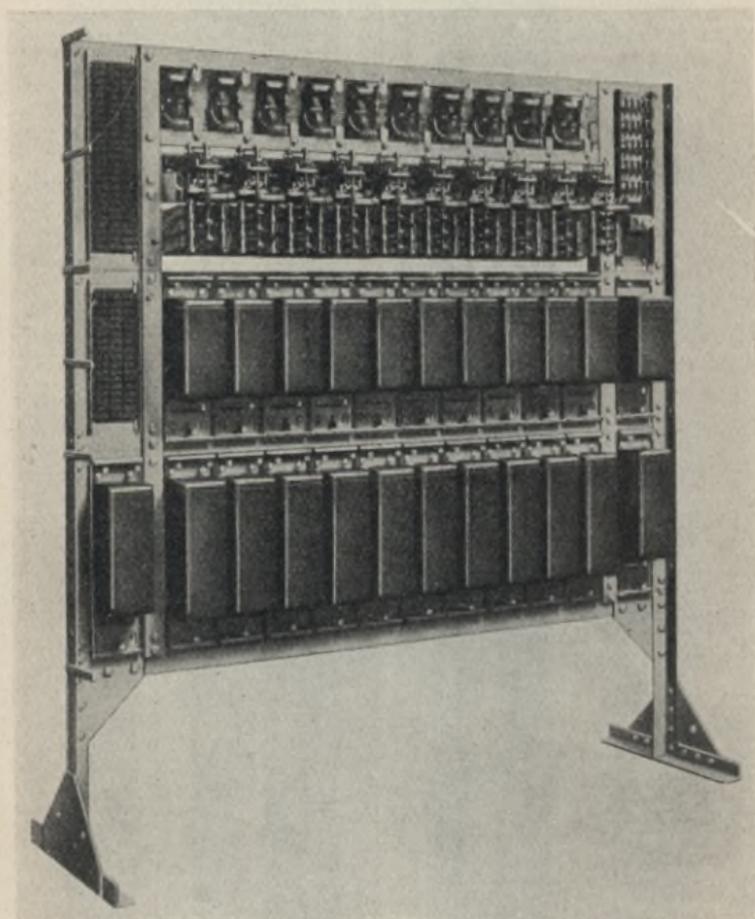


Fig. 32. Gestell mit Dreh- und Heb-Drehwählern der Telefonfabrik Berliner, Berlin-Steglitz.

Fig. 32 zeigt ein Gestell mit Dreh- und mit Heb-Drehwählern der Firma Telefonfabrik Berliner, Berlin-Steglitz. Aus den vorstehenden Bildern ist ersichtlich, daß die Strowgerwähler in waagerechte Rahmen nebeneinander ein-

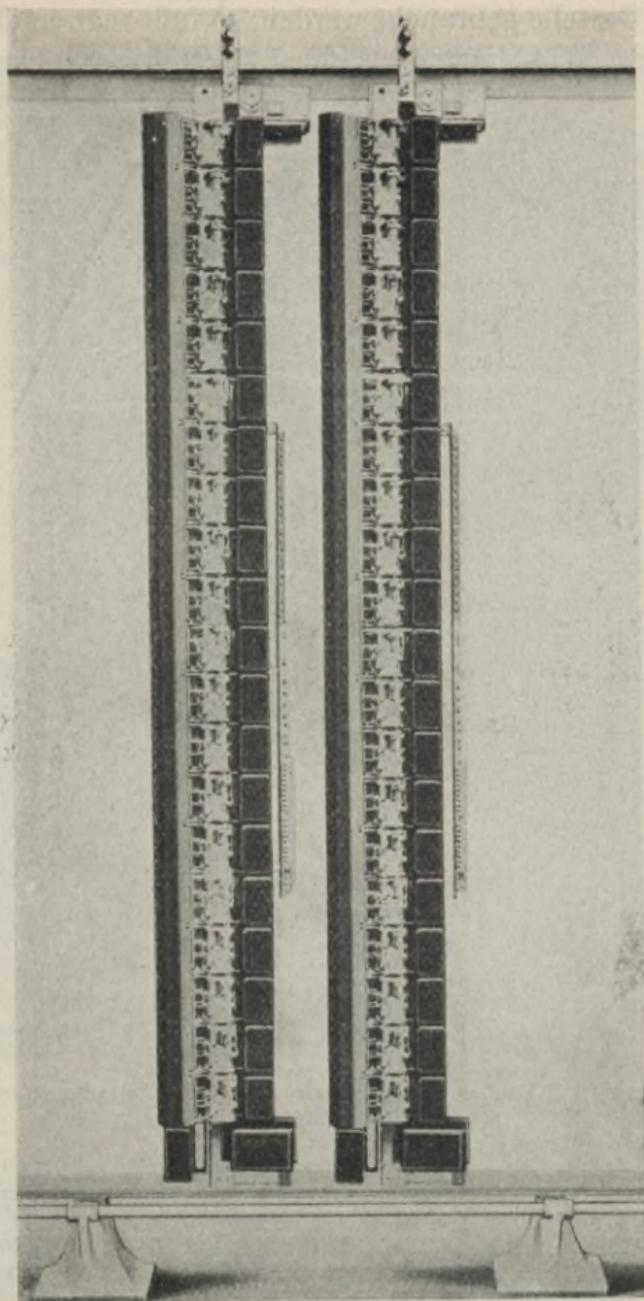


Fig. 33. Zwei Gestellrahmen mit Viereckwählern, Relaissätze nicht auswechselbar. Siemens & Halske, Berlin.

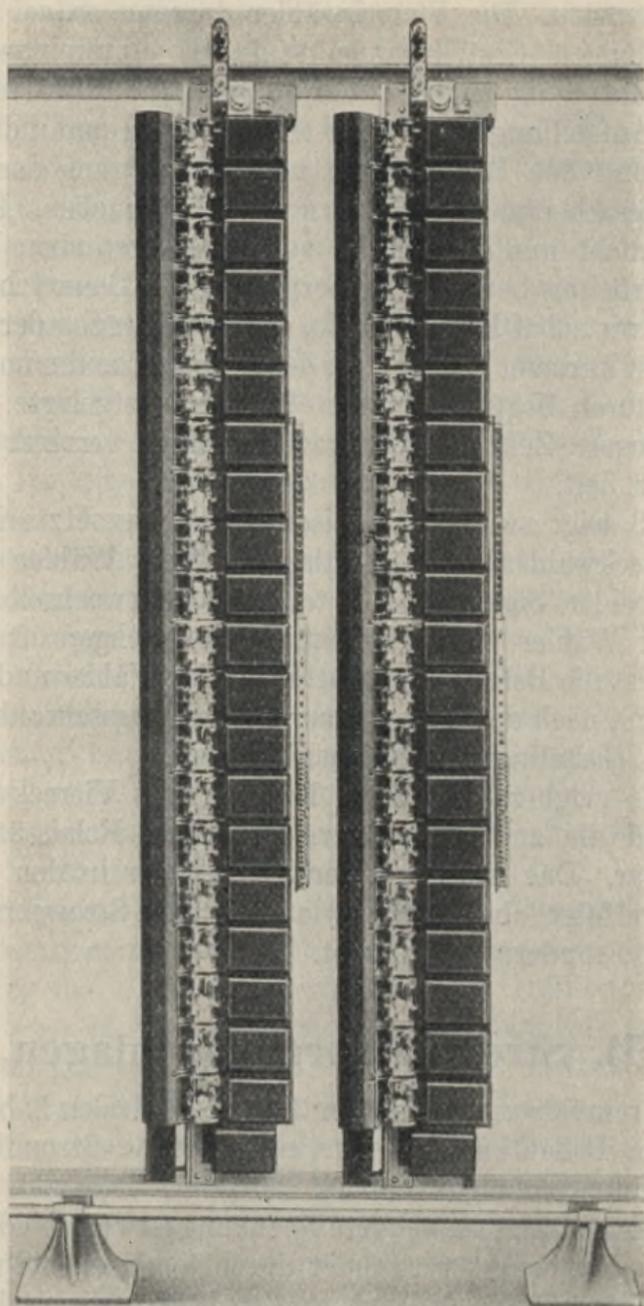


Fig. 34. Zwei Gestellrahmen mit Viereckwählern, Relaissätze auswechselbar.
Siemens & Halske, Berlin.

gebaut werden. Die Viereckwähler dagegen ordnet man in den 20teiligen Gestellrahmen senkrecht untereinander an. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Kabelverlegung vor der Aufstellung der Wähler erfolgen kann und die Gestellrahmen mit den Wählern erst nach Beendigung der Kabelverlegungsarbeiten eingesetzt zu werden brauchen. Dadurch werden nicht nur die Wähler vor dem Verstauben bei den Aufbauarbeiten bewahrt, sondern die neue Bauart hat auch insofern wirtschaftliche Vorteile, als die Lieferung der Wähler selbst erst kurz vor Beendigung der Aufbauarbeiten notwendig ist. Dadurch liegt das in den Wählern festgelegte Kapital nicht längere Zeit nutzlos brach, sondern verzinst sich in kürzester Zeit.

Fig. 33 zeigt zwei in das Eisengestell eingesetzte Rahmen mit Viereckwählern. Die Relaissätze dieser Wähler sind bis auf die beiden Signalsätze (unten) nicht auswechselbar. Damit aber Wähler und Relaissatz leicht nachgeprüft werden können, ist die Befestigungsplatte, auf der Wähler und Relaissatz sitzen, nach dem Lösen einer Befestigungsschraube leicht aus dem Gestellrahmen herauszunehmen.

Fig. 34 zeigt zwei weitere Rahmen mit Viereckwählern. Hier sind die zu den Wählern gehörigen Relaissätze auswechselbar. Das Einsetzen der Relaiskoffer in den Gestellrahmen erfolgt aber nicht wie bei den Strowgerwählern senkrecht, sondern waagrecht.

III. Stromversorgungsanlagen.

Die Stromversorgungsanlagen für SA-Zentralen haben ganz besondere Bedeutung, da nur einwandfreie Stromlieferung einen ordnungsmäßigen Betrieb verbürgt. Die zum Betrieb von Wähleranlagen verwendete Spannung ist verschieden. Die Deutsche Reichspost verwendet durchgängig eine Spannung von 60 Volt. Kleine Anlagen werden häufig mit 24 Volt be-

trieben, die amerikanische Gesellschaft Autelco benutzt für ihre Anlagen 46, die Firma Mix & Genest für ihren Strowger-Wähler 48 Volt. Die ersten SA-Anlagen, so auch in Deutschland (Hildesheim), sind für den OB-Betrieb (vgl. Bd. 773 S. 11) gebaut worden. Da man aber recht gute Erfahrungen mit den ZB-Ämtern gemacht hatte, so wurden auch die SA-Ämter recht bald mit Zentralbatterien ausgerüstet. Die ZB dient dabei nicht nur zur Speisung der Teilnehmermikrophone (oft auch der der Nebenstellen), sondern auch zum Antrieb der Wähler, zur Betätigung der Störungssignale und zum Antrieb der Ruf- und Signalmaschinen. Es gibt kleine Anlagen, die mit Trockenzellen betrieben werden, doch sind das Ausnahmen; im allgemeinen verwendet man Batterien aus Bleisammlern.

Der Strombedarf und demzufolge die Größe der erforderlichen Batterieanlage richtet sich nach der Anzahl der an die SA-Anlage angeschlossenen Sprechstellen und der Zahl der bei einer Verbindung zu betätigenden Wähler. Die Deutsche Reichspost rechnet je nach Größe des Amtes für den Tag und Anschluß mit einem Strombedarf von 0,2—0,33 Ah (das sind 12—20 Wattstunden), wobei der Strombedarf für ein mit dem SA-Amte zusammenarbeitendes Fernamt (vgl. Bd. 773 S. 83) inbegriffen ist.

Soll der Strombedarf ausschließlich durch Sammlerbatterien gedeckt werden, was bezüglich der Schaltungen, der genauen Einhaltung der Spannungswerte und der Stromreinheit das Günstigste ist, so werden die Sammler und damit die gesamten Batterieanlagen sehr groß und demzufolge unwirtschaftlich. Die Unwirtschaftlichkeit tritt vor allen Dingen deshalb in Erscheinung, weil die Aufladung der Sammler meist durch Maschinen erfolgen muß und bei solchen nur mit einer Umsetzungsnutzleistung von 70—75 v. H. zu rechnen ist.

Man wählt darum häufig eine kleinere Batterie, die etwa ein bis zwei Drittel des Tagesbedarfs an Strom decken kann,

und schaltet dieser in der Hauptverkehrszeit eine Gleichstromdynamo parallel. Diese Maschine soll so bemessen sein, daß sie ungefähr den Gesamtstrombedarf während der Zeit ihrer Anschaltung an die SA-Anlage deckt. Da aber bei dieser Betriebsweise — Pufferbetrieb — die Spannung der Sammlerzellen bis zu 2,20 Volt ansteigt, ergibt das bei Verwendung von 30 Zellen eine Spannung von 66 Volt. Nun muß jedoch die Spannung an den Wählergestellen möglichst gleichmäßig sein — das Reichspostsystem läßt nur Spannungsschwankungen von ± 3 v. H. zu, das sind bei 60 Volt etwa 4 Volt¹⁾. Es werden darum bei Pufferbetrieb Gegenzellen in die Entladeleitung eingeschaltet. Diese Gegenzellen (bis zu 3 Stück), die nur Spannung, keine nennenswerte Kapazität besitzen, werden geladen, wenn die Hauptbatterie entladen wird, und drosseln durch ihre Gegenspannung die überschüssige Spannung der Hauptbatterie ab. Die Zahl der jeweils einzuschaltenden Gegenzellen richtet sich nach der Höhe der Batteriespannung, ihre Einschaltung erfolgt mit Hilfe von Zellschaltern.

Zur Unterdrückung der Maschinengeräusche, die sich beim Pufferbetrieb in die Fernsprechanlage übertragen können, werden in den Ladekreis Drosselspulen und an der Lademaschine Ableitungskondensatoren vorgesehen.

Dauerndes Puffern ist nicht vorteilhaft, da es zur Erhaltung der Sammlerplatten nötig ist, daß die Sammler in gewissen Grenzen entladen und neugeladen werden. Ebenso ist eine unmittelbare Maschinenspeisung der SA-Einrichtungen, die infolge des Baues von besonders glatten Strom liefernden Maschinen möglich ist, nicht zu empfehlen, weil bei Störungen an den Antriebsorganen die ganze Stromversorgung plötzlich aussetzen kann.

Sind die Batterieentladeleitungen lang, dann wird, um nicht zu

¹⁾ Zur Verfügung sollen an den Wählergestellen mindestens 58, höchstens 62 Volt stehen.

große Kupferquerschnitte verwenden zu müssen, zur Deckung des Spannungsverlustes¹⁾ eine Sammlerbatterie von 31 Zellen, also von 62 Volt aufgestellt.

Zur Sicherstellung des Betriebs werden meist zwei Batterien und zwei aus dem Starkstromnetz oder durch besondere Kraftmaschinen angetriebene Gleichstromdynamomas aufgestellt. Die Batterien werden abwechselnd geladen und auf Betrieb geschaltet. Die Lademaschinen werden bei entsprechender Einstellung zum Puffern mitbenutzt. Beide Lademaschinen geben bei Parallelschaltung den Höchstladestrom für eine Batterie her. Durch diese Anordnung hat man die Möglichkeit, beim Versagen einer Maschine die entladene Batterie mit halber Stromstärke bei doppelter Ladezeit wieder betriebsfertig zu stellen.

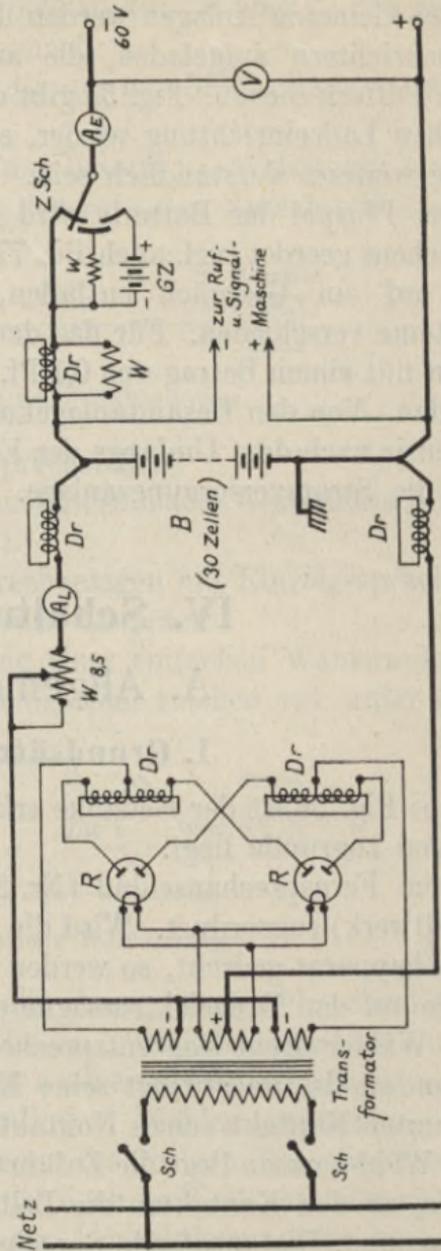


Fig. 35. Batterieanlage für kleine SA-Zentralen.

¹⁾ Bei den Anlagen der Deutschen Reichspost soll der Spannungsverlust in der Entladeleitung nicht mehr als 1 Volt betragen.

Bei kleineren Anlagen werden die Batterien mit Hilfe von Gleichrichtern aufgeladen, die auch zur Hauptbetriebszeit zum Puffern dienen. Fig. 35 gibt das Schaltungsschema einer solchen Ladeeinrichtung wieder, es dürfte, da es einfach ist, ohne weiteres verständlich sein.

Der Pluspol der Batterie wird zur Verhinderung des Mitsprechens geerdet (vgl. auch Bd. 773 S. 40). Die Stromkosten, die auf ein Gespräch entfallen, sind für die einzelnen Systeme verschieden. Für das deutsche Schrittwählersystem kann mit einem Betrag von 0,1 Pf. für ein Gespräch gerechnet werden. Von den Gesamtanlagekosten einer SA-Zentrale entfallen je nach dem Umfange der Einrichtung etwa 1—5 v. H. auf die Stromversorgungsanlage.

IV. Schaltungen.

A. Allgemeines.

1. Grundsätzliches.

Aus Fig. 36 ist der Gedanke erkennbar, der den SA-Schaltungen zugrunde liegt.

Dem Fernsprechanschluß (Nr. 2) ist ein Wähler (Schrittschaltwerk) zugeordnet. Wird die Nummernscheibe am Fernsprechapparat gedreht, so werden auf irgend eine Art Stromstöße auf den Drehelektromagneten des Wählers übertragen. Der Wähler dreht sich entsprechend der Zahl der gesandten Stromimpulse und bringt seine Kontaktarme mit einem bestimmten Kontakt seines Kontaktkranzes in Berührung. An den Wählerarmen liegt die Zuführung zur anrufenden Sprechstelle, an den Kontakten die Leitungen zu den erreichbaren Apparaten. Die anrufende Sprechstelle (2 in Fig. 36) ist nach dem Ablauf der Nummernscheibe mit der gewählten Stelle (6) verbunden.

Außer der Einstellungsmöglichkeit kommt aber zu den Aufgaben eines solchen Wählers noch:

1. Prüfen auf „frei“, da die gewünschte Leitung bereits belegt sein kann.
2. Wenn die gewählte Leitung besetzt ist, Weitergabe eines „Besetzzeichens“ nach der rufenden Sprechstelle.

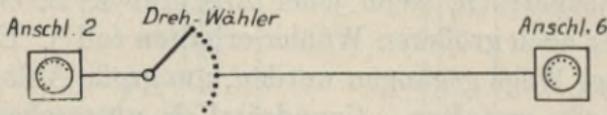


Fig. 36. Prinzip einer Wähleranlage.

3. Anruf der gewählten Sprechstelle.
4. Herstellung des Ruhezustandes nach Gesprächsschluß (neue Wahlbereitschaft).
5. Bei öffentlichen Fernsprechanlagen mit Einzelgesprächsgebühr — die Zählung des Gesprächs.

Fig. 37 gibt die Anordnung einer einfachen Wähleranlage wieder (wegen der Beschreibung einer solchen vgl. unter C).

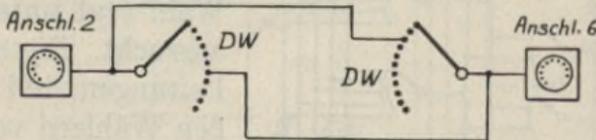


Fig. 37. Einfachste Wähleranlage.

Damit sich sämtliche an die Anlage angeschlossene Teilnehmer gegenseitig anrufen können, muß jeder Anschluß einen Wähler erhalten. Die Leitung nach einer bestimmten Sprechstelle wird aber nicht nur mit dem Wähler verbunden, mit dessen Hilfe von dieser Stelle aus die übrigen Teilnehmer ausgewählt werden, sondern sie ist auch in Vielschaltung an einen bestimmten Kontakt am Kontaktkranze der übrigen Wähler anzuschließen, damit sie selbst angerufen werden kann. Es ergibt sich dann das Schaltbild nach Fig. 37.

Bei diesem ist jedem Anschluß ein Wähler zugeteilt, an den die Leitungen sämtlicher an die Anlage angeschlossenen Sprechstellen herangeführt sind. Bei kleinen Anlagen ist, da es sich dann nur um Wähler mit geringer Kontaktzahl handeln kann, dieser Aufwand berechtigt. Ist die Zahl der anzuschließenden Leitungen aber größer, so wird eine solche Anlage unwirtschaftlich, wenn jeder Anschluß z. B. einen 100teiligen oder noch größeren Wähler erhalten soll¹⁾. Es müssen daher andere Wege gegangen werden, um große Anlagen wirtschaftlich zu gestalten. Grundsätzlich unterscheidet man dabei zwischen dem Verteiler- und dem Anrufsuchersystem.

a) Verteilersystem.

Beim Verteilersystem erhält jeder Anschluß einen kleinen, meist 10teiligen Drehwähler, der beim Abnehmen des Sprech-

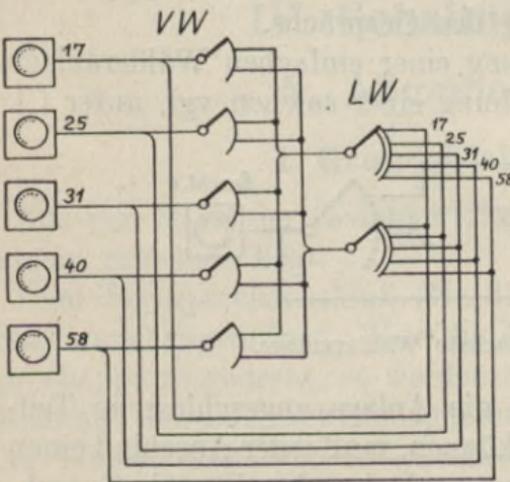


Fig. 38. Verteilersystem mit einem Vorwähler.

stellenhörers eine freie von den an seinen Kontaktkranz angeschlossenen Leitungen in freier Wahl (vgl. unter IV B 5) aussucht. Diese wenigen Leitungen sind mit großen Wählern verbunden, die nunmehr die mit der Nummernscheibe gesandten Stromstöße aufnehmen und die gewünschte Leitung aussuchen. Der kleine, jedem Anschluß zugeordnete

Wähler wird „Vorwähler“ (VW), der zweite, an dem die ge-

¹⁾ Bei der ersten deutschen SA-Anlage (Hildesheim) war jedem Anschluß ein 100teiliger Heb-Drehwähler zugeteilt. Diese Anlage besteht jedoch nicht mehr.

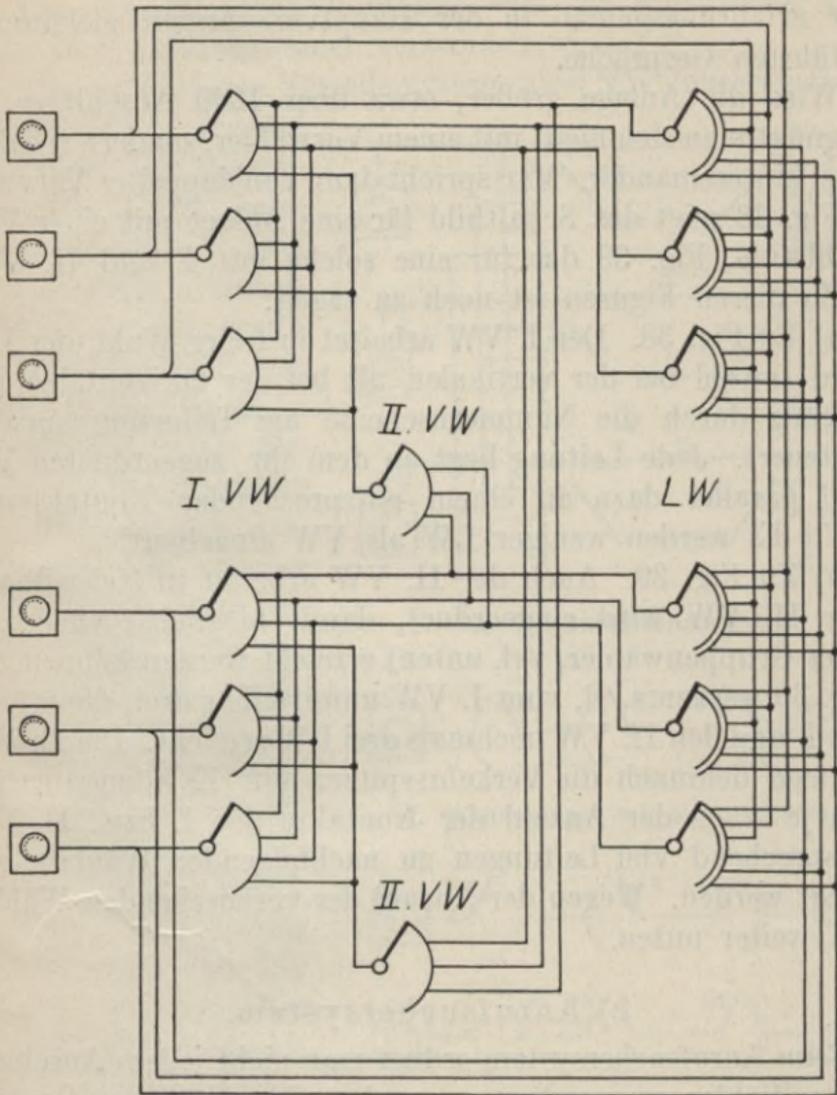


Fig. 39. Verteilersystem mit doppelter Vorwahl.

wünschte Leitung ausgesucht wird, „Leitungswähler“ (LW) genannt. Die Anzahl der an den Vorwähler anzuschließenden Leitungen und Leitungswähler richtet sich nach der Zahl

der erfahrungsgemäß in der Hauptverkehrszeit gleichzeitig geführten Gespräche.

Wird die Anlage größer, etwa über 1000 Anschlüsse, so begnügt man sich nicht mit einem Vorwähler, sondern schaltet zwei hintereinander. Man spricht dann von doppelter Vorwahl.

Fig. 38 zeigt das Schaltbild für eine Anlage mit einer Vorwahlstufe, Fig. 39 das für eine solche mit I. und II. VW.

Zu diesen Figuren ist noch zu sagen:

a) Zu Fig. 38. Der I. VW arbeitet in freier Wahl, der LW wird sowohl bei der vertikalen als bei der horizontalen Bewegung durch die Nummernscheibe am Teilnehmerapparat gesteuert. Jede Leitung liegt an dem ihr zugeordneten VW und parallel dazu an einem entsprechenden Kontakt am LW. Es werden weniger LW als VW eingebaut.

b) Zu Fig. 39. Auch der II. VW arbeitet in freier Wahl. Der II. VW wird eingeordnet, damit möglichst viele LW (oder Gruppenwähler, vgl. unten) erreicht werden können. In Fig. 39 werden z. B. vom I. VW unmittelbar drei, dann über den I. und den II. VW nochmals drei LW erreicht. Die II. VW nehmen demnach die Verkehrsspitzen auf. Es können natürlich je nach der Anzahl der Kontakte der I. bzw. II. VW entsprechend viel Leitungen zu nachfolgenden Wählern angelegt werden. Wegen der Anzahl der vorzusehenden Wähler vgl. weiter unten.

b) Anrufsuchersystem.

Beim Anrufsuchersystem ordnet man nicht jedem Anschluß einen Wähler zu, sondern es werden einer größeren Gruppe von Anschlüssen nur einige — meist Drehwähler — zugeteilt. Diese Wähler (Anrufsucher), deren Anzahl sich nach der Höchstziffer der gleichzeitig bestehenden Verbindungen richtet, sind mit dem Leitungswähler durch Zuführungsleitungen fest verbunden. Sie laufen beim Eingang eines Anrufs selbsttätig an und suchen die rufende Leitung auf.

Fig. 40 gibt einen Überblick, wie der Anrufer (AS) mit dem Leitungswähler verbunden wird.

Ebenso wie beim Verteilersystem zwei VW hintereinandergeschaltet werden, schaltet man gegebenenfalls auch beim Suchersystem zwei Anrufer hintereinander. Es ergibt sich dann eine Schaltung nach Fig. 41.

Es gibt auch Systeme, die Vorwähler und Anrufer verwenden. In welcher Weise eine solche Zusammenschaltung erfolgen kann, läßt Fig. 42 erkennen.

Es ist noch unentschieden, welcher Art der Schaltung — Verteiler oder Anrufer — der Vorzug zu geben ist. Der VW stellt sich schneller auf einen LW ein als der AS, der gegebenenfalls erst lange drehen muß, ehe er

die rufende Leitung findet. Auch ist die Schaltung beim Verteilersystem (vgl. unter IV C und D) einfacher als beim Anrufer, doch genügt dieser — namentlich in kleinen und mittleren Anlagen — vollkommen den an ihn zu stellenden

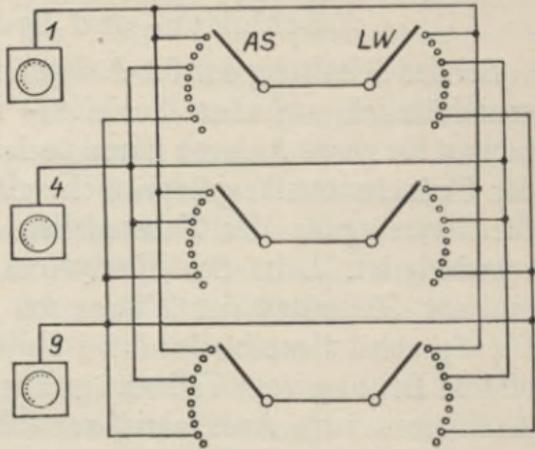


Fig. 40. Anruferanlage.

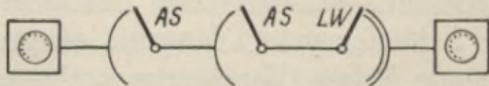


Fig. 41. Wähleranlage mit zwei Anrufern.

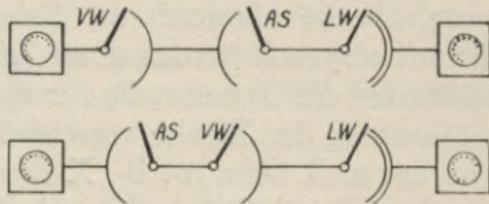


Fig. 42. Gemischte Anlagen.

Ansprüchen. Letzten Endes wird bei der Entscheidung, welche Schaltungsart zu wählen ist, immer der wirtschaftliche Standpunkt den Ausschlag geben müssen.

c) Schleifen- und Erdschaltung.

Bei der Schaltung der SA-Anlagen unterscheidet man weiter grundsätzlich zwischen Schleifen- und Erdsystem. Dieses kommt für große Anlagen kaum noch in Frage, da die Speisung der Teilnehmerschleife nicht gleichmäßig und auch die Stromversorgung der Nebenstellen (vgl. Band 773 S. 106) schwierig ist. Beim Schleifensystem wird zur Nummernwahl und zur Steuerung der Wähler nur ein Stromkreis benutzt. Die Sprechstellenschleife, das ist die aus den a/b-Adern gebildete Leitung vom Teilnehmer zur Zentrale, dient dauernd geschlossen zum Anruf und zur Übermittlung der Sprechströme, bei kurzen Unterbrechungen (durch die Nummernscheibe) zur Stromstoßgabe, dauernd unterbrochen zur Auslösung der Wähler. Zur Umsteuerung der Wähler benutzt das Schleifensystem langsam ansprechende und langsam abfallende Relais (Verzögerungsrelais), die das Erdsystem nicht hat. Die Verwendung solcher Relais fordert jedoch, daß die Unterbrechungen bei der Stromstoßgabe nicht länger andauern, als die Abfallzeit der Relais ist.

Beim Erdsystem werden unter Zuhilfenahme einer Erdverbindung bei der Sprechstelle für die Stromstoßgabe und für die Steuerung der Wähler verschiedene Stromkreise gebildet. So werden z. B. beim A-, B-, X-Erdsystem, das auch von der Deutschen Reichspost zuerst gebaut wurde und das seinen Namen nach drei mit A, B und X bezeichneten Relais hat, bei der Herstellung einer Verbindung drei getrennte Stromkreise gebildet. Der Anruf und die Übermittlung der Sprechströme erfolgt in reiner Schleifenleitung. Beim Anruf sprechen die Relais A und B an, das Differentialrelais X dagegen nicht. Wird die Nummernscheibe aufgezogen, dann werden beide

Adern (a und b) der Teilnehmerleitung in der Sprechstelle geerdet. Über die geerdete a-Ltg spricht jetzt X an und bereitet beim Ansprechen den Stromkreis für die beim Ablauf der Nummernscheibe über die a-Ltg. gesandten Stromstöße vor. Es wird also hier der Wähler über einen besonderen Stromkreis (a-Erde) gesteuert. Die b-Ltg. bleibt beim Ablauf der Nummernscheibe in der Sprechstelle geerdet, im Amte legt X über einen eigenen Kontakt Spannung an die gleiche Leitung. Über diesen dritten Stromkreis wird während des Ablaufens der Nummernscheibe des Relais X gehalten. Es ergeben sich also bei einem Erdsystem bei der Stromstoßgabe vollständig voneinander getrennte Stromkreise, die aus der Teilnehmerleitung und Erde gebildet werden.

An und für sich aber ist die Zuhilfenahme der Erde bei der Sprechstelle nicht das entscheidende Merkmal für das Erdsystem, sondern dieses ist die Anzahl der für die Nummernwahl und die Wählersteuerung gebildeten Stromkreise. So erfolgt z. B. beim Schleifensystem der Deutschen Reichspost die Stromstoßgabe von solchen Sprechstellen aus, deren Nebenstellen über eine Speisebrücke mit Strom versorgt werden, über die a-Ltg. und Erde.

Auch die Speisung des Mikrophons der anrufenden Sprechstelle ist bei beiden Systemen verschieden. Beim Erdsystem übernimmt diese Speisung der letzte Wähler, der bei einer Verbindung in Anspruch genommen wird (LW), beim Schleifensystem der erste nach dem VW bzw. AS (vgl. unter IVB7).

2. Aufbau der SA-Anlagen.

Die Schaltbilder der Fig. 36—42 zeigen, in welcher Weise die Verbindung zwischen zwei Sprechstellen hergestellt wird, wenn es sich nicht um mehr Anschlüsse handelt, als an den Leitungswähler angelegt werden können. Bei Verwendung von 100teiligen Heb-Drehwählern als LW wäre die Anlage für 100 Anschlüsse ausreichend. Soll das Fassungsvermögen

einer SA-Anlage aber größer sein, so fügt man zwischen VW und LW einen weiteren Heb-Drehwähler ein. Mit Hilfe eines solchen 100teiligen Wählers wird die Aufnahmefähigkeit des Amtes um das Zehnfache — also auf 1000 — erweitert.

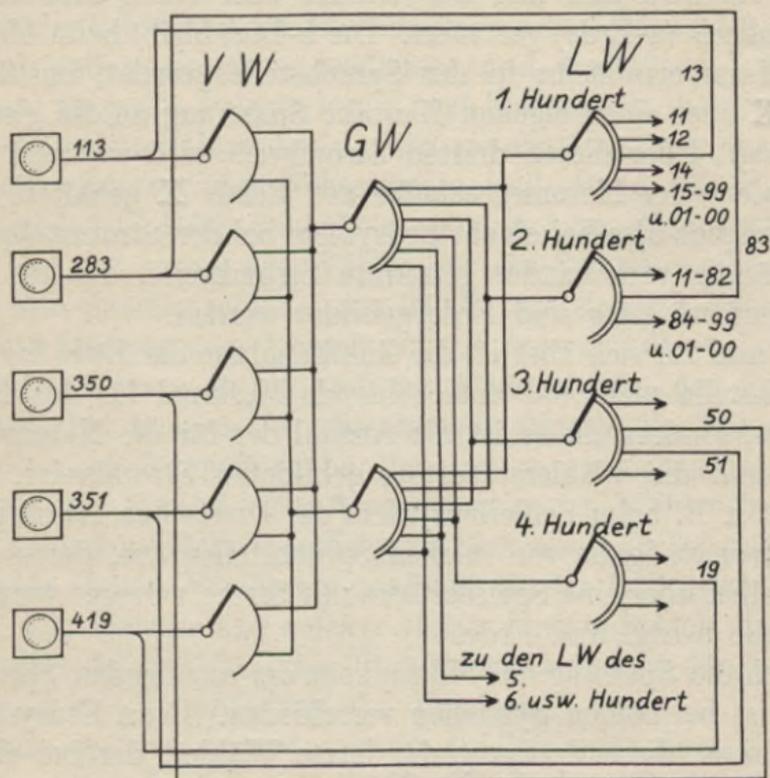


Fig. 43. Anlage für 100 Anschlüsse.

Fig. 43 gibt im Bilde wieder, wie die Wähler dann nacheinander anzuordnen sind.

Der Vorwähler (beim Anrufsuchersystem der Anrufer) stellt sich hier bei einem Anruf nicht sogleich auf den Leitungswähler, sondern auf den zwischen diesen Wählern eingeschalteten Gruppenwähler (GW) ein. Die Bezeichnung Gruppenwähler kommt daher, weil an seinen Kontaktsätzen die Lei-

tungen nach den einzelnen Hundertergruppen angelegt werden, mit Hilfe dieses Wählers also die Gruppe ausgesucht wird, in der die gewünschte Anschlußnummer liegt. Vom untersten Kontaktsatz des GW führen die Leitungen zu den Kontaktarmen der LW, von deren Kontaktsätzen die Leitungen zu den Sprechstellen 100—199 abgehen.

An den Kontakten des zweiten Höhenschrittes des GW liegen die Leitungen nach den LW, die den Verkehr mit den Anschlüssen von 200—299 vermitteln, an den obersten schließlich die nach den LW für die Nummern 000—099. Der VW arbeitet, wie bereits erwähnt, in freier Wahl. Die Hebbewegung des GW steuert der Teilnehmer mit Hilfe der Nummernscheibe, die Drehbewegung führt der GW selbsttätig aus, d. h. der GW sucht die an seine Höhenschritte angeschlossenen Wähler in freier Wahl. Es sind weniger GW nötig, als VW vorhanden sind, wegen der Wählerzahlen vgl. weiter unten. Soll das Aufnahmevermögen einer Anlage noch weiter gesteigert werden, so fügt man weitere GW ein. In Fig. 44 ist der Aufbau einer Wähleranlage für 10000, in Fig. 45 einer solchen für 1000000 Anschlüsse angegeben.

Die eingefügten GW werden dann mit I., II. GW usw. bezeichnet. Bei der Anlage nach Fig. 45 sind vier hintereinandergeschaltete GW nötig. Bei der Zehntausenderanlage wird am I. GW das Tausend, am II. das Hundert der gewünschten Anschlußnummer ausgewählt, bei der nach dem Millionensystem am I. GW das Hunderttausend, am II. GW das Zehntausend, am III. GW das Tausend, am IV. das Hundert. Am LW wird bei jeder Anlage erst die Zehner- und dann die Einernummer ausgesucht. Es ist somit in Anlagen mit Hebbdrehwählern an solchen hintereinandergeschalteten Wählern immer einer weniger vorhanden, als die Ziffer, die die Aufnahmefähigkeit angibt, Nullen hat; z. B. bei 100000-Anlage vier, und zwar I., II., III. GW und der LW. Die VW arbeiten,

wie bereits mehrfach erwähnt, in freier Wahl, während sämtliche GW beim Heben durch die Nummernscheibe gesteuert

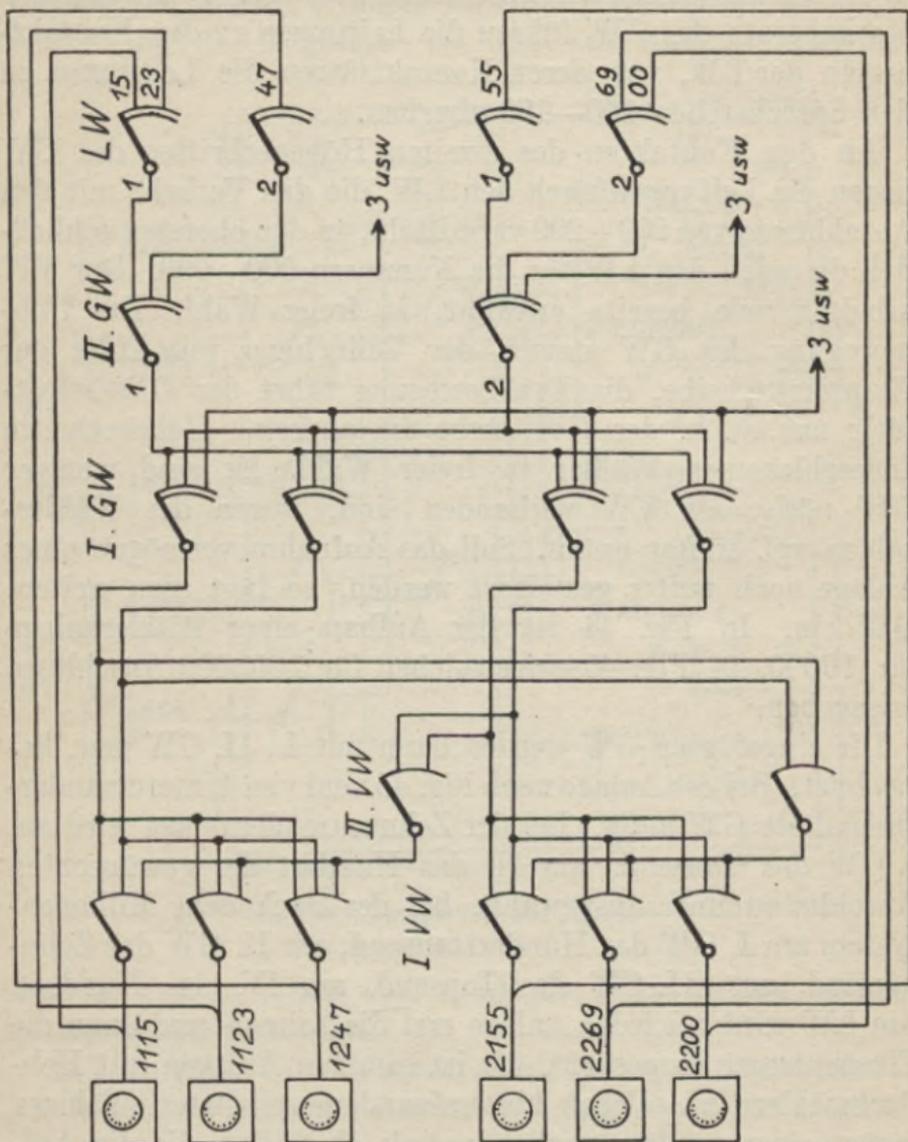


Fig. 44. Anlage für 10 000 Anschlüsse.

werden und nur beim Drehen die nachgeordneten Wähler in freier Wahl suchen.

Nach vorstehendem muß für jeden Teilnehmer ein I. VW vorhanden sein. Dagegen ist es nicht nötig, wie schon aus den vorerwähnten Schaltbildern hervorgeht, die nachfolgenden Wähler (II. VW, GW und LW) in gleicher Anzahl vorzusehen. Die Wirtschaftlichkeit verlangt vielmehr, daß nur so viele Wähler eingefügt werden, als zur Abwicklung des Verkehrs in den Hauptverkehrsstunden unbedingt erforderlich sind. Bei großen Anlagen, bei denen der Verkehr naturgemäß stärker ist, wird die auf die Anzahl der I. VW bezogene Menge der nachfolgenden Wähler größer sein müssen als bei kleinen Anlagen mit geringem Verkehr.

Die Deutsche Reichspost hat bisher bei großen Anlagen 7 oder 8 v. H. II. VW, II., III. usw. GW und 12 v. H. LW eingebaut, kleinere Anlagen sind mit 5 oder 6 v. H. II. VW und GW und mit 10 v. H. LW ausgerüstet worden.

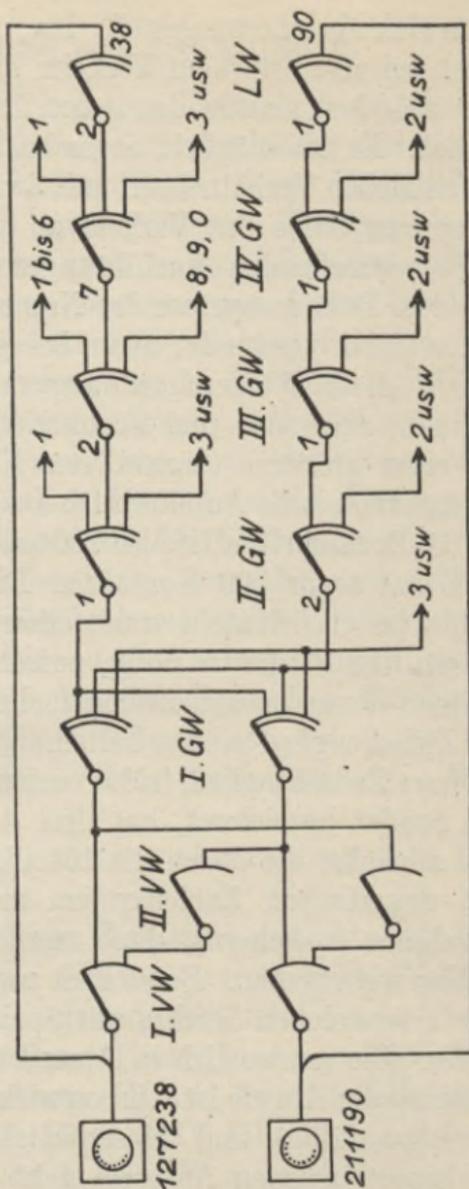


Fig. 45. Anlage für 1 000 000 Anschlüsse.

Da sich aber herausgestellt hat, daß diese Anzahl Wähler selbst bei sehr starkem Verkehr kaum ausgenutzt werden, so vermindert man in den neuen Anlagen die v.-H.-Sätze erheblich. Es ist möglich, sogar bei manchen großen Anlagen mit einfachen Verhältnissen mit 3 v. H. II. VW und GW auszukommen, ohne den Verkehr zu schädigen.

Die vorstehenden Ausführungen gelten für Anlagen, die sich dem Dekadensystem der Nummernscheibe anpassen. In Deutschland verwendet man bei großen Anlagen fast allgemein diese Wähleranordnungen. Im Ausland, Amerika, England, Schweden und Frankreich baut man auch Wähler mit einer größeren Anzahl von Kontakten als 100 Stück. Der amerikanische Auteline Heb-Drehwähler hat z. B. 20 Heb- und 10 Drehschritte, ist also 200teilig, der Stangenwähler der WEC hat sogar 500 Kontakte. Diese mehr als 100teiligen Wähler lassen sich nicht unmittelbar mit der Nummernscheibe steuern. Es ist darum nötig, zwischen Nummernscheibe und den von dieser zu steuernden mehr als 100teiligen Wählern ein Zwischenglied einzuschalten.

Dieses Zwischenglied, früher meist mit Register, jetzt häufig mit Sender bezeichnet, hat drei Aufgaben zu erfüllen. Es muß zunächst die durch die 10teilige Nummernscheibe nach dem dekadischen Zahlensystem ankommenden Stromstöße aufnehmen (speichern), diese umrechnen und zuletzt an den Wähler weitergeben. Bezeichnet werden darum die einzelnen Teile eines solchen Senders mit Speicher, Umrechner und Abgreifer. Die namentlich in Amerika sehr gebräuchliche Umrechnung der Anrufe ist sehr verwickelt und wird wegen seiner Störungsanfälligkeit und Kostspieligkeit von der Deutschen Reichspost in ihren Anlagen nicht verwendet. Eine genaue Beschreibung der Anlagen kann im Rahmen dieses Bändchens nicht gegeben werden.

3. Unterteilung von SA-Anlagen.

In Bd. 773 S. 76 ist bei den großen Fernsprechanlagen ausgeführt, daß aus wirtschaftlichen Gründen häufig eine Unterteilung der Fernsprechnetze stattfindet. Diese Unterteilung erfolgt bei SA-Anlagen in noch größerem Umfange als bei handbedienten. Sie begegnet auch keinerlei Schwierigkeiten, da die SA-Zentralen wegen des geringen Personalbedarfs leicht untergebracht werden können und weil bei einer Dezentralisierung es einer Erweiterung der Wähleranlage (Zwischenschaltung neuer Wählergattungen) nicht bedarf. Die leicht durchzuführende Unterteilung von SA-Anlagen wird vielmehr als ein ganz besonderer Vorzug der SA-Systeme angesprochen. Besteht doch auch die Möglichkeit, in Vororten mit nur wenigen Sprechstellen kleine Zentralen einzurichten, ohne daß die Gesamtanlage dadurch wesentlich verteuert wird.

Solche kleinen, nicht mit allen Wählergattungen ausgerüsteten SA-Ämter werden bei der Deutschen Reichspost „Hilfsämter“ genannt, während die Ämter, bei denen alle für eine Verbindung nötigen Wähler vorhanden sind, „Vollämter“ heißen.

In Fig. 46 ist ein großes Fernsprechnetze dargestellt, das in vier Ämter unterteilt ist.

Dabei ist das Vollamt I als Hauptamt gedacht, weil hier der Sitz der Verwaltung sein soll und weil auch das Fernamt (vgl. Bd. 773 S. 83) hier untergebracht ist. Das Amt II, ebenfalls ein Vollamt, wird zum Unterschied vom Hauptamt „Unteramt“ genannt, die Ämter III und IV sind Hilfsämter. Beim Vergleich der Ämter III und IV fällt auf, daß beim Amt III auch GW, und zwar III. GW angegeben sind, die beim Amt IV fehlen. Da das Netz als ein einheitliches anzusehen ist und demnach Verbindungen nach dem Amt IV auch III. GW erfordern, müssen diese an anderer Stelle untergebracht sein. Fig. 46 läßt erkennen, daß die Verbindungen

nach Amt IV über Amt II laufen, bei dem auch die III. GW für die an Amt IV angeschlossnen Sprechstellen vorhanden

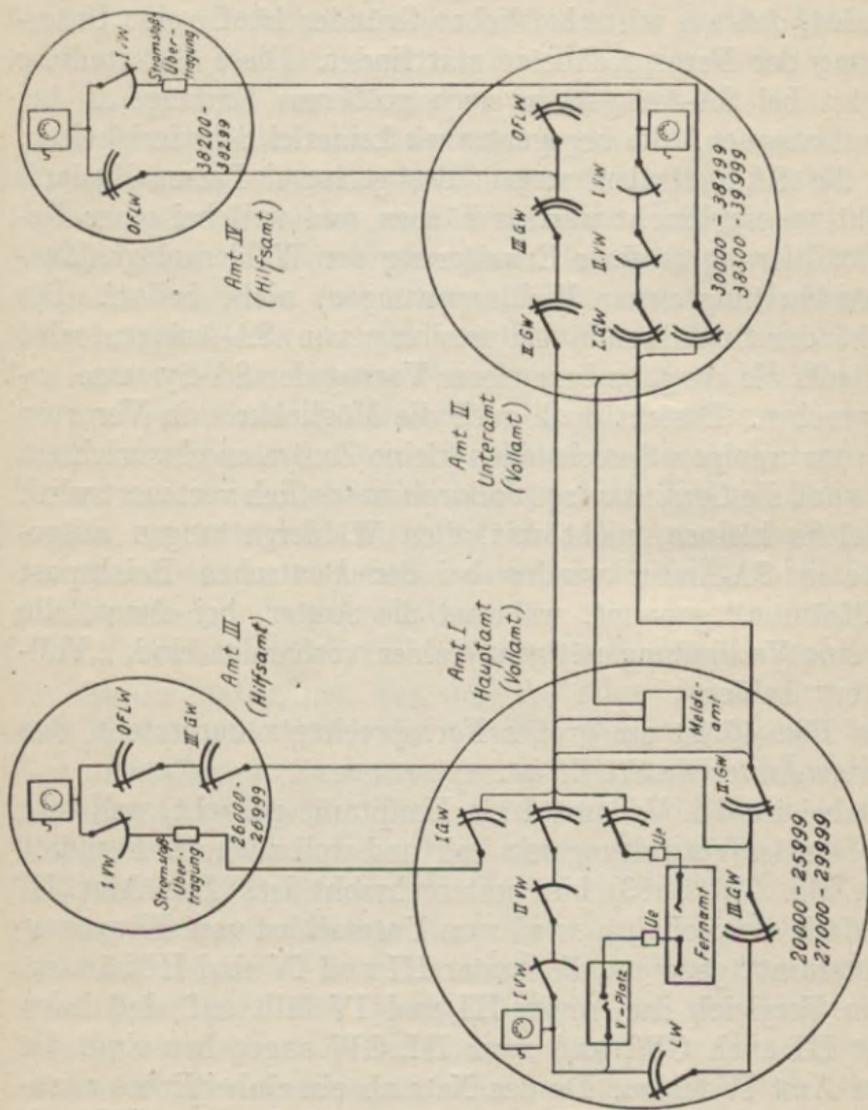


Fig. 46. Unterteilung eines SA-Fernsprechnetzes.

sind. Die Unterbringung dieser Wähler hängt letzten Endes von den örtlichen Verhältnissen ab, die ausschlaggebend sind.

Vorstehend war gesagt, daß es bei der Unterteilung eines SA-Fernsprechnetzes der Zwischenschaltung besonderer Wählergattungen nicht bedarf. Im Gegensatz zu dieser Ausführung mag die Angabe weiterer Apparate (Stromstoßübertragung) in Fig. 46 stehen. Diese Apparate (Übertragungen) sind jedoch nicht Apparate im Sinne „Wählergattung“, sondern sie sind Teile des I. GW, auf die die I. VW der Hilfsämter nach ihrem Anlaufen geschaltet werden. Der eine Teil der I. GW (Übertragung) bleibt beim Hilfsamt, der Wähler selbst wird beim Vollamte aufgestellt. Diese Auseinanderziehung des I. GW erfolgt, um eine gleichmäßige Speisung der Teilnehmermikrophone zu erzielen (vgl. unter IV B 7).

Die Leitungswähler der Ämter II, III und IV tragen in Fig. 46 die Bezeichnung OFLW, d. h. Orts-Fernleitungswähler. Dies bedeutet, daß auch der Fernverkehr mit den an die genannten Ämter angeschlossenen Sprechstellen über den LW, nicht über einen Fernvermittlungsplatz¹⁾, wie beim Amt I, abgewickelt wird. Der OFLW hat bei Fernverbindungen noch einige besondere Bedingungen zu erfüllen, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Der Verkehr in einem SA-Fernsprechnetze nach Fig. 46 wickelt sich innerhalb der Ämter und zwischen diesen folgendermaßen ab:

1. Ein Teiln. des Amtes I ruft eine Sprechstelle an, die an das gleiche Amt angeschlossen ist (Verkehr zwischen den Anschlüssen Nr. 20000—25999 und 27000 bis 29999).

An Wählern werden im Amt I in Anspruch genommen: I. VW, II. VW, I. GW, II. GW, III. GW, LW.

Bei einer Verbindung zwischen zwei Anschlüssen, die an das Amt II angeschlossen sind, werden die gleichen Wähler dieses Amtes belegt.

2. Ein Teiln. des Amtes I ruft eine Sprechstelle des

¹⁾ Wegen des Fernvermittlungsplatzes vgl. Bd. 773 S. 92.

Amtes II (Anschlüsse Nr. 30000—38199 und 38300 bis 39999) an.

Die Verbindung wird hergestellt über

- a) Amt I: I, II. VW, I. GW.
 - b) „ II: II., III. GW, OFLW.
3. Ein Teiln. des Amtes I ruft Teiln. des Amtes III (Anschl. Nr. 26000—26999).
- Belegt werden: a) Amt I: I, II. VW, I., II. GW.
- b) „ III: III. GW, OFLW.
4. Teiln. Amt I ruft Teiln. Amt IV (Anschl. Nr. 38200 bis 38299).
- Belegt werden: a) Amt I: I, II. VW, I. GW.
- b) „ II: II., III. GW.
- c) „ IV: OFLW.
5. Teiln. Amt II ruft Teiln. Amt I.
- Belegt werden: a) Amt II: I, II. VW, I. GW.
- b) „ I: II., III. GW, LW.
6. Teiln. Amt II ruft Teiln. Amt III.
- Belegt werden: a) Amt II: I, II. VW, I. GW.
- b) „ I: II. GW.
- c) „ III: III. GW, OFLW.
7. Teiln. Amt II ruft Teiln. Amt IV.
- Belegt werden: a) Amt II: I, II. VW, I, II., III. GW.
- b) „ IV: OFLW.
8. Teiln. Amt III ruft Teiln. des eigenen Amtes.
- Belegt werden: a) Amt III: I. VW, Stromstoßübertragung.
- b) „ I: I, II. GW.
- c) „ III: III. GW, OFLW.
9. Teiln. Amt III ruft Teiln. Amt I.
- Belegt werden: a) Amt III: I. VW, Stromstoßübertragung.
- b) „ I: I, II., III. GW, LW.

10. Teiln. Amt III ruft Teiln. Amt II.

Belegt werden: a) Amt III: I. VW, Stromstoßübertragung.

b) „ I: I. GW.

c) „ II: II., III. GW, OFLW.

11. Teiln. Amt III ruft Teiln. Amt IV.

Belegt werden: a) Amt III: I. VW, Stromstoßübertragung.

b) „ I: I. GW.

c) „ II: II., III. GW.

d) „ IV: OFLW.

12. Teiln. Amt IV ruft Teiln. des eigenen Amtes.

Belegt werden: a) Amt IV: I. VW, Stromstoßübertragung.

b) „ II: I., II., III. GW.

c) „ IV: OFLW.

13. Teiln. Amt IV ruft Teiln. Amt II.

Belegt werden: a) Amt IV: I. VW, Stromstoßübertragung.

b) „ II: I., II., III. GW, OFLW.

14. Teiln. Amt IV ruft Teiln. Amt I.

Belegt werden: a) Amt IV: I. VW, Stromstoßübertragung.

b) „ II: I. GW.

c) „ I: II., III. GW, LW.

15. Teiln. Amt IV ruft Teiln. Amt III.

Belegt werden: a) Amt IV: I. VW. Stromstoßübertragung.

b) „ II: I. GW.

c) „ I: II. GW.

d) „ III: III. GW, OFLW.

4. Umsteuerungs- oder Überbrückungsverkehr.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen zu erkennen ist, wird bei einer Verbindung zwischen zwei Teilnehmern desselben Hilfsamtes sowohl eine Leitung nach, als auch eine solche vom zugehörigen Vollamt in Anspruch genommen, und zwar für die volle Gesprächsdauer. Das ist ohne Bedeutung, wenn bei Unterteilung eines bestehenden Fernsprechnetzes zwischen den in Frage kommenden Ämtern genügend Verbindungsleitungen vorhanden sind. Bei Neuanlagen oder bei Erweiterung bestehender Fernsprechnetze ist jedoch zu erwägen, ob es nicht in bezug auf die Wirtschaftlichkeit vorteilhafter ist, durch technische Hilfsmittel die Einrichtung so zu gestalten, daß die Leitungen nach und vom Vollamt wieder freigegeben werden, wenn sich beim Verbindungsaufbau ergibt, daß es sich um eine Zusammenschaltung zweier Hilfsamtsanschlüsse handelt. Das ist namentlich dann erforderlich, wenn der Verkehr zwischen den an das Hilfsamt angeschlossenen Teilnehmern lebhaft und die Entfernung Hilfsamt—Vollamt beträchtlich ist. Nach den gesammelten Erfahrungen wird die Zwischenschaltung von Hilfsgliedern, die die Freigabe der an und für sich bei solchen Verbindungen nicht nötigen Leitungen bewirken, dann billiger, wenn die Entfernung zwischen Hilfs- und Vollamt etwa 4 km beträgt. Die Deutsche Reichspost verwendet als Zwischenglieder, die auf bestimmte Kennziffern eingestellt werden, „Mitlaufwerke“.

Die Kennziffer besteht entweder aus einer oder aus mehreren Ziffern, und zwar muß sie aus der Anfangsziffer oder den Anfangsziffern der Anschlußnummern des Hilfsamtes bestehen. In Fig. 47, die das Schaltbild einer Anlage für den „Umsteuerungs- oder Überbrückungsverkehr“ wiedergibt, würde die Kennziffer 28 sein.

Die Mitlaufwerke werden zwischen die beim Hilfsamte vorsehenden II. VW und die I. GW des Vollamtes eingeschaltet.

Sobald das durch die Nummernscheibe am Apparat der Hilfsamtsteilnehmer mitgesteuerte Mitlaufwerk auf die Kennziffer des Amtes — das ist in Fig. 47 die Nr. 28 — eingestellt wird, dreht der II. VW erneut, gibt damit die Leitung nach dem Vollamte frei und stellt sich auf den III. GW des eigenen Amtes ein. Der I. GW und der II. GW des Hauptamts, die die mit der Nummernscheibe gesandten beiden ersten Stromstoßreihen aufgenommen hatten, werden ebenfalls freigegeben. Der III. GW des Hilfsamts erhält die dritte Strom-

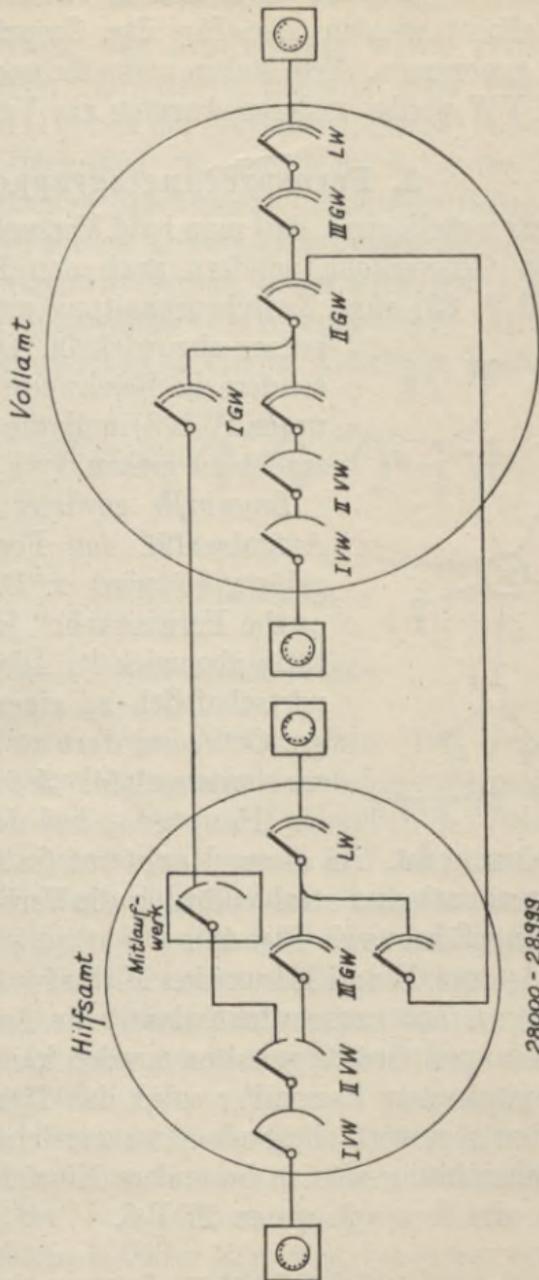


Fig. 47. Umsteuerungsverkehr (Überbrückungsverkehr) für Hilfsämter.

stoßreihe, der LW die vierte und die fünfte. Die Leitungen zum Vollamt werden also für das Gespräch nicht in Anspruch genommen, diese stehen vielmehr nach Freigabe durch den II. VW wieder anderen Anrufen zur Verfügung.

5. Fernsprechnetzen.

Es war naheliegend, daß man bald Versuche anstellte, nicht nur den Ortsverkehr, sondern auch den Fernverkehr (vgl. Bd. 773 S. 83) ohne Zwischenschaltung einer Vermittlungsperson abzuwickeln. Dabei war aber besonders die Reichweite des Systems (vgl. unter IV B 8) und die Tarifffrage in Betracht zu ziehen.

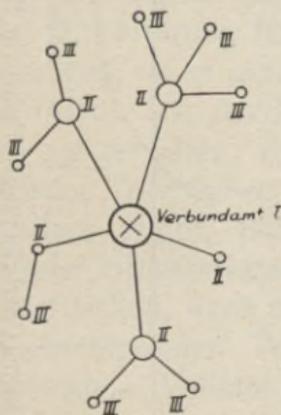


Fig. 48. Netzgruppe.

Innerhalb gewisser Grenzen ist die Aufgabe für den Fernverkehr bereits gelöst; so wird z. B. in Bayern der „nahe Fernverkehr“ jetzt schon selbsttätig abgewickelt. Die Fernsprechnetze wirtschaftlich zu einem Gebiet gehöriger Orte sind dort zu „Netzgruppen“¹⁾ zusammengefaßt. Jede Netzgruppe hat ein Hauptamt, bei dem das Fernamt untergebracht ist. An dieses Hauptamt (in Bayern Verbundamt I genannt) sind strahlenförmig die Verbundämter II und III herangeführt (vgl. Fig. 48).

Den Ämtern II und III werden Mitlaufwerke für den Überbrückungsverkehr zugeordnet, damit die Anzahl der Verbindungsleitungen niedrig gehalten werden kann. Beim Wählen einer bestimmten Kennziffer wird das Hauptamt oder das vor- oder rückwärts liegende Amt erreicht. Bezüglich der Gesprächszählung müssen besondere Einrichtungen getroffen werden, darüber vgl. unter IV B 6.

¹⁾ In der Schweiz ist das Gebiet um Lausanne ebenfalls zu einer Netzgruppe zusammengefaßt.

6. Halbselfsttätiger Verkehr.

Bei der Einführung des SA-Verkehrs wurde geltend gemacht, daß es einen Rückschritt bedeute, dem Teilnehmer die Nummernwahl (Drehen der Nummernscheibe) zuzumuten. Diesem Einwurf Rechnung tragend, sind in erster Zeit — auch von der Deutschen Reichspost — halbselfsttätige Ämter gebaut worden. Bei diesen Ämtern erhalten die Sprechstellenapparate keine Nummernscheiben, dafür wird dem I. GW ein weiterer Wähler (Dienstwähler = DW) zugeordnet. An diesem, bei der Deutschen Reichspost einem 25teiligen Drehwähler,

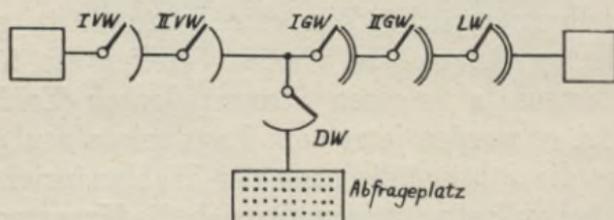


Fig. 49. Halbselfsttätiges Amt.

liegen Zuleitungen zu einem Abfrageplatz. Der Verkehr in einem halbselfsttätigen Amt wickelt sich folgendermaßen ab:

Der I. VW läuft bei einem Anruf (Abheben des Hörers) an und belegt in üblicher Weise einen I. GW, der nach seiner Belegung den DW (vgl. Fig. 49) zum Anlaufen bringt.

Dieser dreht und sucht einen an seinen Kontakten liegenden freien Abfrageplatz. Findet er einen solchen, so bleibt er stehen. Der den Abfrageplatz Bedienende erkennt am Aufleuchten einer Lampe den eingegangenen Anruf und fragt nach der gewünschten Anschlußnummer. In den Abfrageplatz sind 10teilige Tastenstreifen eingebaut, deren Tasten mit 1—0 bezeichnet sind. Es müssen so viele Streifen vorhanden sein, als die Zahl, die das Fassungsvermögen des Amtes angibt, Nullen hat; bei einem 10000er Amt vier, bei einem 100000er fünf.

Die vom Teilnehmer angesagte Nummer ist am Tastensatz einzustellen. Wird bei einem 10000er Amt die Nr. 3595 gefordert, so ist einzustellen:

- im obersten Streifen die Taste 3,
- im zweiten Streifen die Taste 5,
- im dritten Streifen die Taste 9,
- im vierten (untersten) Streifen die Taste 5.

Die Tasten, die bei der Einstellung gedrückt werden müssen, bleiben in der eingedrückten Stellung stehen. Soll eine andere Zahl eingestellt werden, so geht beim Eindrücken einer anderen Taste im Streifen die vorher eingedrückt gewesene in die Ruhestellung zurück. Wird die letzte Taste gedrückt, im angegebenen Beispiel im vierten Streifen die fünfte, so wird der Tastensatz an einen Stromstoßgeber (Zahlengeber) angelegt und es werden jetzt vom Tastenplatz aus über den Zahlengeber die Stromstöße nach der Wählereinrichtung gegeben, die bei vollselbsttätigem Betrieb die Nummernscheibe am Teilnehmerapparat beim Ablaufen dahin übermittelt. Der Tastensatz ersetzt also die Nummernscheibe des Apparates.

Beim Drücken der letzten Taste wird auch der Tastensatz wieder von der Leitung, über die der Anruf gekommen ist, abgeschaltet und für neue Anrufe frei. Die Herstellung der Verbindung selbst erfolgt nach dem Ausscheiden des Abfrageplatzes ebenso wie im vollselbsttätigen Betrieb.

Es hat sich aber gezeigt, daß die Bedienung der Nummernscheibe vom Teilnehmer durchaus nicht als Belästigung empfunden wird. Halbselbsttätige Ämter, die durch ihre besonderen Einrichtungen und das erforderliche Bedienungspersonal teuer und durch ihre verwickelten Schaltungen nicht erwünscht sind, werden daher — als Dauereinrichtung (vgl. unten) — nicht mehr gebaut; die von der DRP. eingerichteten wurden in vollselbsttätige umgewandelt. Fig. 50 zeigt einen Abfragetisch mit zwei Tastensätzen der Deutschen

Reichspost. Jeder Tastensatz hat sechs zehnteilige Tastenstreifen und ist demnach für ein Amt mit einer Aufnahmefähigkeit von 1000000 Anschlüssen bestimmt.

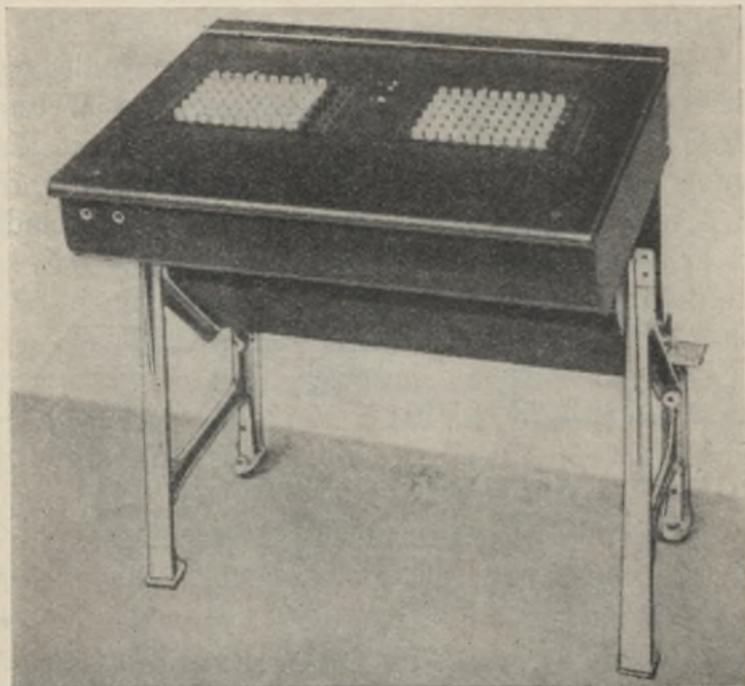


Fig. 50. Abfrageisch mit zwei Tastensätzen für halbsselbsttätige Ämter oder für Ämter mit gemischtem Verkehr.

7. Gemischter Verkehr.

Auf den obenerwähnten halbsselbsttätigen Verkehr kann in bestimmten Fällen vorübergehend nicht verzichtet werden, wo bei der Umstellung des Hand- zum SA-Betrieb in einem Fernsprechnetzz mit verschiedenen Ämtern der örtlichen oder der wirtschaftlichen Verhältnisse wegen die Umwandlung der technischen Einrichtungen nicht sogleich vollkommen durchgeführt wird. In solchen Fällen müssen handbetriebene Ämter mit wählerbetriebenen Ämtern solange zusammenarbeiten,

als noch Handamtseinrichtungen im Ortsnetz bestehen. Man spricht dann von „gemischtem Verkehr“.

Der Betrieb zwischen einem Hand- und einem SA-Amte wickelt sich etwa in der nachstehend beschriebenen Weise ab:

Der Handamtsteilnehmer, dessen Sprechstellenapparat keine Nummernscheibe hat, ruft in gewöhnlicher Weise seine Vermittlungsstelle an. Am Handamtsplatz wird sein Wunsch entgegengenommen. Wird eine Sprechstelle verlangt, die an das SA-Amt angeschlossen ist, so wird der Verbindungs-

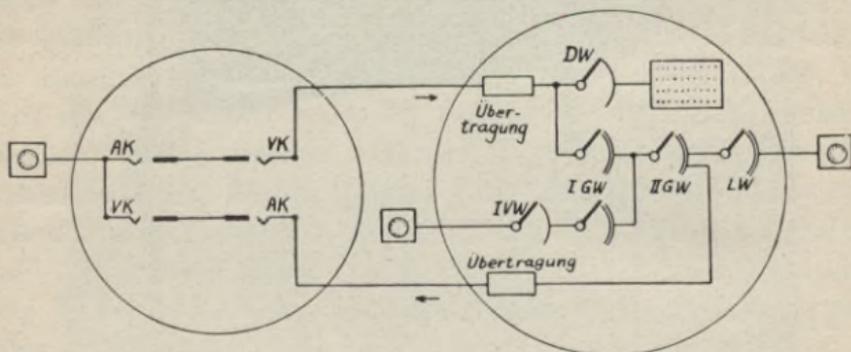


Fig. 51. Anlage für gemischten Verkehr.

stößel in eine Klinke eingesetzt, an der eine Leitung nach dem Wähleramte liegt (vgl. Fig. 51).

Hier endet die Leitung an einem Dienstwähler (wegen der zwischengeschalteten Übertragung s. weiter unten). Dieser Wähler wird beim Einsetzen des Schnurstößels in die Klinke „VK“ über die Leitung zum Anlaufen gebracht und sucht, wie unter 6 beschrieben, einen freien Tastenplatz aus. Am Tastenplatz wird der Handamtsteilnehmer nochmals nach der gewünschten Nummer gefragt. Danach stellt die Beamtin durch Drücken der entsprechenden Tasten die Verbindung mit der an das SA-Amt angeschlossenene Sprechstelle her und scheidet dann aus der Verbindung wieder aus.

In umgekehrter Richtung (SA-Amt—Handamt) wickelt sich der Verkehr folgendermaßen ab:

Der an das SA-Amt angeschlossene Teilnehmer zieht ein- oder zweimal die Nummernscheibe. Er erreicht damit über einen GW unmittelbar das Handamt, wo in gleicher Weise wie beim Anruf eines Handamtsteilnehmers eine Anruflampe aufglüht. Dieser Lampe ist eine Abfrageklinke zugeordnet. Die Beamtin am Handamtsplatz fragt in gewöhnlicher Weise ab und verbindet dann wie im Handamtsverkehr (vgl. Bd. 773 S. 68).

Die Überwachung der Verbindung liegt in beiden Fällen beim Handamt. Dort erscheinen bei Gesprächsschluß die von den Sprechstellenapparaten der beiden Ämter in gewöhnlicher Weise gesteuerten Schlußlampen. Leuchten diese auf, dann wird die Verbindung durch Entfernen der Stöpsel aus den Klinken getrennt. Dabei werden auch im Wähleramt die Schaltwerke in die Ruhelage zurückgebracht (vgl. unter IV B 4). Wegen der Gesprächszählung vgl. unter IV B 6.

Da sich die SA-Schaltungen nicht ohne weiteres den Handamtsschaltungen anpassen, so werden in die Verbindungsleitungen (vgl. Fig. 51) zwischen dem SA- und dem Handamt häufig Übertragungen eingebaut. Diese bestehen aus mehreren Relais, die die Schaltungsunterschiede beider Einrichtungen ausgleichen. Von solchen „Relaisübertragungen“ wird auch Gebrauch gemacht, wenn zwischen zwei entfernt liegenden Ämtern an Stelle der üblichen dreiadrigen Verbindungsleitungen aus wirtschaftlichen Gründen zweiadrige verwendet werden sollen. Auch in solchen Fällen übernehmen die Übertragungen den Schaltungsausgleich, d. h. sie müssen die sonst über die dritte Leitungsader übermittelten Signale auf die beiden noch verbleibenden Adern übertragen. In Fig. 51 sind die Tastenplätze beim SA-Amt untergebracht. Es steht aber nichts im Wege, diese auch beim Handamt aufzustellen. Das ist sogar vorzuziehen, wenn damit zu rechnen ist, daß in ab-

sehbarer Zeit noch weitere SA-Ämter mit dem Handamt in Verbindung treten sollen. Dann ist eine Zentralisierung der Tastensätze beim Handamt aus wirtschaftlichen Gründen vorteilhaft, sofern die örtlichen Verhältnisse nicht dem entgegenstehen.

B. Allgemeine Anforderungen an die Schaltungen.

1. Signale.

Es ist erwünscht, den Benutzer einer an ein SA-Amt angeschlossenen Sprechstelle über die Betriebsfähigkeit seiner Anschlußleitung und über den Stand der von ihm gewählten Verbindung auf dem laufenden zu halten. Da eine Mittelsperson, die dies — wie im Handamtsverkehr — übernimmt, bei SA-Einrichtungen nicht vorhanden ist, muß die Benachrichtigung des Anrufers hier durch Signale erfolgen. Man wählt hierzu akustische, und zwar Summerzeichen.

Meist werden für eine Anlage vorgesehen:

- a) das Amtszeichen, d. h. die Leitung ist betriebsfähig, es kann gewählt werden;
- b) das Besetztzeichen, d. h. der angerufene Teilnehmer spricht bereits;
- c) das Freizeichen, die gewählte Sprechstelle wird angerufen.

Damit diese Zeichen voneinander unterschieden werden können, übermittelt man sie dem Teilnehmer entweder in verschiedener Tonlage oder in verschiedenem Rhythmus oder man verwendet beide Benachrichtigungsarten nebeneinander. Bei der Deutschen Reichspost wird zur Signalgabe ein hoher (450 Hz) und ein tiefer (150 Hz) Summertone benutzt. Der hohe Ton dient zur Bildung des Amts- und des Freizeichens. Dabei wird das Amtszeichen zu einem Morse-„a“, d. i. kurz, lang

(· —) geformt, während das Freizeichen bei kleinen Anlagen alle 5 Sekunden, bei größeren alle 10 Sekunden als kurzer Summertone (1 Sekunde lang) übermittelt wird.

Der tiefe Summertone wird an eine Leitung angeschaltet, wenn die gewählte Sprechstelle bereits besetzt ist, und zwar ist das Besetztzeichen ein dauerndes, tiefes Summen.

Die Notwendigkeit des Amtszeichens wird von verschiedenen Seiten bestritten, weil man behauptet, der Anrufer achte auf dieses Zeichen doch nicht, sondern beginne in jedem Falle sofort mit der Nummernwahl. Andere Fernsprechtechniker behaupten dagegen, es sei zum mindesten dort notwendig, wo an Hauptanschlüsse auch Nebenstellenanlagen angeschaltet werden dürfen (vgl. Bd. 773 S. 107), weil dann die Nebenstelle ein Zeichen erhält, wenn die Hauptstelle nach dem Amt durchgeschaltet hat. Der Inhaber der Nebenstelle weiß dann beim Hören des Amtszeichens — vor allen Dingen nachts —, daß die Leitung auch wirklich durchverbunden ist.

Das Besetztzeichen muß in zwei Fällen gegeben werden, und zwar

1. wenn der gewählte Anschluß bereits anderweitig in Anspruch genommen ist;
2. wenn alle Verbindungswege, die von VW erreicht werden können, oder alle Anrufsucher bereits besetzt sind.

Der unter 2 erwähnte Fall entspricht etwa dem in einem Handamt denkbaren, daß bei einem Anruf sämtliche an einem Platze vorhandenen Schnüre zu Verbindungen vergeben sind. Vernimmt der Teilnehmer das Besetztzeichen, so muß er den Hörer einhängen und nach einiger Zeit erneut anrufen.

Das Freizeichen wird dem Anrufer übermittelt, wenn die Verbindung im letzten Wähler (LW) durchgeschaltet worden ist und die Sprechstelle angerufen wird. Dieses Zeichen ertönt im Hörer der rufenden Stelle im Rhythmus des von der Zentrale ausgesandten Rufes.

2. Rufen.

Ist die Verbindung bis zur angerufenen Sprechstelle durchgeschaltet, so muß diese angerufen werden. Das Freizeichen, das der anrufenden Stelle zu übermitteln ist, muß induktiv auf die Leitung des Anrufenden übertragen werden, die Leitung selbst bleibt, um den Anrufer durch den Rufstrom nicht zu belästigen, abgetrennt.

Die Rufstromsendung erfolgt im allgemeinen über die a- und die b-Ltg.

Dem Ruf- (Wechsel-) Strom wird meist eine Gleichspannung überlagert. Das geschieht, damit der Rufstrom beim Abheben des Hörers bei der angerufenen Sprechstelle sofort abgeschaltet wird und der Angerufene nicht durch einen vom Rufstrom im Hörer erzeugten schnarrenden Ton verletzt werden kann. Zu diesem Zwecke schaltet man in den Rufstromkreis ein Relais, das nur auf Gleichstrom, nicht auf Wechselstrom anspricht. Sobald durch das Abnehmen des Hörers bei der angerufenen Sprechstelle ein Gleichstromfluß über das Mikrophon möglich ist, spricht dieses Relais an und schaltet die Rufstromquelle ab.

Als Rufstromerzeuger wird bei kleinen Anlagen der Polwechsler (vgl. Bd. 155 S. 81), bei größeren die Rufmaschine benutzt. Die Rufstromerzeuger werden häufig bei kleinen SA-Anlagen erst dann angetrieben, wenn die Rufstromsendung nötig wird (Eingang eines Anrufs). Diese Anordnung trifft man auch bei großen Anlagen während der Nacht, um den Antriebsstrom für die Maschine für die Zeit zu sparen, wo Anrufe nicht vorliegen.

Die Deutsche Reichspost verwendet als Rufstrom einen Wechselstrom von 25 Hz bei einer Spannung von 60 bis 70 Volt.

Bei den ersten SA-Ämtern, so auch bei dem mehrerwähnten alten Amt Hildesheim, mußte der Teilnehmer nach der Wahl

durch das Drücken einer Taste an seinem Apparat den Rufstrom selbst an die Leitung anschalten. Diese Art der Rufstromanschaltung wurde aber bald durch die selbsttätige Anschaltung des Rufstromerzeugers abgelöst. Die Rufstromsendung wird in gewissen Abständen wiederholt, je nach dem System alle 3, 5 oder 10 Sekunden. Beim 10-Sekundenruf kann die Rufstromsendung gegebenenfalls erst nach 9 Sekunden einsetzen, z. B. dann, wenn der Arm des umlaufenden Schaltwerks, das den Rufstrom anlegt, den in Anspruch genommenen LW gerade verlassen hat. Die Wartezeit von 9 Sekunden ist aber so lang, daß sie zu Irrtümern Anlaß geben kann. Es werden darum, so z. B. auch bei den Anlagen der Deutschen Reichspost, die Rufeinrichtungen derart gestaltet, daß sofort nach der Zusammenschaltung der beiden Anschlußleitungen ein erster Ruf ausgesandt wird, der unabhängig von der periodischen Rufstromsendung ist. Nach diesem ersten Rufe setzt dann der periodische Weiterruf ein, der je nach dem Stand der Arme des Rufschaltwerkes sofort nach dem ersten Rufe folgen, aber (vgl. oben) auch bis zu 9 Sekunden aussetzen kann.

3. Prüfung und Sperrung.

Ebenso wie im Handamt muß auch in einer SA-Anlage auf „Frei“ geprüft werden. Zu dieser Freiprüfung wird allgemein eine dritte (c-) Ader vorgesehen, in die man ein hochohmiges Relais (Prüfrelais) legt. Dieses spricht nur an, wenn es beim Anlegen an die zu prüfende Leitung einen genügend starken Strom erhält. Wird ihm dieser zugeführt, so schließt es beim Ansprechen mit einem seiner Kontakte den größten Teil seiner eigenen Windungen kurz. Die verbleibenden Amperewindungen müssen aber genügen, den Relaisanker sicher festzuhalten. Wird bei der Freiprüfung ein zweites Prüfrelais mit seiner vollen Wicklung an eine Leitung angelegt, an der bereits ein Prüfrelais mit wenigem Ohmwiderstand

liegt, so ist die hochohmige Wicklung des zweiten Relais durch die niedrigohmige des ersten praktisch kurzgeschlossen (vgl. Fig. 52).

Das zweite Prüfrelais (P_2) erhält nicht genug Strom und kann seinen Anker nicht anziehen. Der zweite Wähler kann sich infolgedessen auf diese Leitung nicht durchschalten.

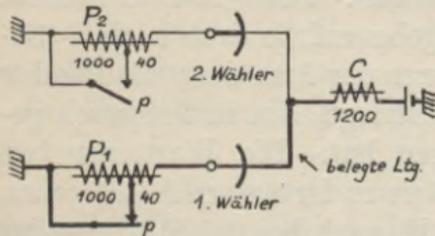


Fig. 52. Prüfen auf „frei“ und Sperrung.

Es genügt aber nicht, daß eine Leitung solange gesperrt ist, als ein Wählerarm an dieser anliegt; die Leitung darf auch nicht früher belegt werden können, als bis der über sie zu

erreichende Wähler wieder in die Ruhelage zurückgekehrt ist, also erneut zur Verfügung steht. Man nennt diese Forderung rückwärtige Sperrung, die durch geeignete Schaltmaßnahmen sichergestellt werden muß.

4. Durchschalten und Auslösen.

Beim Drehen des Wählers überstreichen dessen Arme gegebenenfalls auch besetzte Leitungen. An diesen Leitungen liegt (vgl. unter IV C und IV D) häufig ein Potential. Beim Überstreichen der Wählerarme über besetzte Leitungen können durch auftretende Potentialunterschiede Knackgeräusche entstehen. Es muß gefordert werden, daß solche Knackgeräusche weder in bestehende Verbindungen noch in die Leitung übertragen werden, die am suchenden Wähler liegt. Damit Geräusche durch Potentialunterschiede nicht entstehen können, darf an dem a- und an dem b-Arm des drehenden Wählers während seiner Drehbewegung ein Potential nicht liegen. Die Anschaltung eines solchen an einen suchenden Wähler darf erst dann erfolgen, wenn dieser nach erfolgter Freiprüfung stillgesetzt worden ist. Mit der Anschaltung der

Potentiale trifft meist die Durchschaltung der Leitungen zusammen, d. h. die Leitung der anrufenden Sprechstelle wird mit den Wählerarmen verbunden. Diese Durchschaltung erfolgt sehr häufig durch Kontakte des Prüfrelais (vgl. unter 3) oder durch die eines vom Prüfrelais gesteuerten Hilfsrelais oder auch durch einen Steuerschalter (vgl. unter II B 4).

Mit „Auslösung“ bezeichnet man das Zurückführen des Wählers in die Ruhelage, d. i. die Stellung, in der er für neue Verbindungen wieder zugänglich sein darf. Die meisten Wähler bringen bei der Auslösung auch ihre Schaltarme in eine Ruhe- (Null- oder Anfangs-) Stellung zurück. Es gibt aber auch Wähler (Drehwähler), deren Schaltarme nach Freigabe des Wählers auf den belegten Kontakten stehenbleiben und bei denen nur nach Schluß eines Gesprächs die zum Wähler gehörigen Relais stromlos werden (vgl. II. VW unter IV D).

Die Trennung der Verbindung und das Auslösen der Wähler erfolgt in den meisten Fällen durch das Einhängen des Hörers am Apparat der anrufenden Sprechstelle. Durch das Zurückgehen des Hakenumschalters am Apparat in die Ruhelage werden die Speiserelais (vgl. unter IV B 7) stromlos. Diese unterbrechen unmittelbar oder mittelbar den Stromweg für das Prüfrelais, und dieses leitet die Auslösung der Verbindung ein.

Das Einhängen des Hörers bei der angerufenen Sprechstelle bewirkt meist nicht die Auslösung der Wähler, d. h. Zurückführung dieser in die Ruhelage. Es gibt Schaltungen, z. B. die neueste der Deutschen Reichspost, bei denen das Einhängen des Hörers durch den Angerufenen sich in der Schaltung überhaupt nicht auswirkt. Zwar werden die Speiserelais im LW stromlos, doch bleibt die Verbindung durchgeschaltet und die angerufene Sprechstelle „blockiert“.

Andere Schaltungen sehen zwar eine Unterbrechung der Sprechleitungen vor, die Wähler selbst aber bleiben beim

Einhängen des Hörers am Apparat der angerufenen Sprechstelle in Arbeitsstellung stehen. Bei den Schaltungen, die eine Blockierung der angerufenen Sprechstelle zulassen, muß Vorsorge getroffen werden, daß die angerufenen Sprechstellen nicht zu Unrecht blockiert, d. h. außer Betrieb gesetzt werden. Es wird darum bei derartigen Schaltungen in der Fernsprechzentrale ein Signal vorgesehen, das in den Fällen erscheint, wenn nach Gesprächsschluß nur der Angerufene einhängt. Das Überwachungspersonal der Zentrale erhält durch dieses Signal Kenntnis davon, daß eine Verbindung besteht, in der nicht mehr gesprochen wird; es kann sich in diese einschalten und gegebenenfalls trennen.

Bei den Schaltungen, bei denen eine Unterbrechung der Sprechleitungen beim Anhängen des Hörers am Apparat der angerufenen Stelle eintritt, kann der Angerufene seine Leitung meist durch Drehen der Nummernscheibe oder mehrmaliges Bewegen des Hakenumschalters freischalten. Es bedarf dann des „Blockierungssignals“ in der Zentrale nicht.

5. Freie Wahl.

„Freie Wahl“ nennt man das Suchen des Wählers nach einer freien Leitung. Zu diesem Suchen wird er nicht durch eine Willensäußerung (Betätigung der Nummernscheibe) des Teilnehmers veranlaßt, sondern die freie Wahl setzt selbsttätig ein. Freie Wahl findet z. B. statt, wenn beim Verteilersystem der VW einen freien Verbindungsweg nach einem LW oder einem GW aussucht oder wenn der I. GW nach dem Heben selbsttätig einen II. GW auswählt usw. Freiwahl ist auch das Suchen eines LW nach einer freien Leitung, die zu einer Sammelnummer gehört (vgl. unter II B 4).

Die freie Wahl spielt besonders bei großen Anlagen eine wichtige Rolle. Gedreht werden die Wähler bei der Freiwahl entweder durch Selbst- oder durch Relaisunterbrecher, wobei

der Relaisunterbrecher unter Umständen aus Relais des zu drehenden Wählers gebildet wird. Auch Maschinenunterbrecherantrieb ist früher verwendet worden. Das Weiterdrehen eines Wählers bei der Freiwahl wird unterbrochen, wenn das Prüfrelais des Wählers anspricht.

6. Zählung.

In öffentlichen Fernsprechanlagen wird vom angeschlossenen Teilnehmer für die Überlassung und Benutzung der Anlage eine Gebühr erhoben. Es wird dabei unterschieden zwischen Pauschal- und Einzelgesprächstarif.

Pauschaltarife erfordern keine Gesprächszähleinrichtung, die hingegen beim Einzeltarif notwendig ist. Ist in einem SA-Amt Gesprächszählung vorgesehen, so wird in den meisten Fällen die Einrichtung so getroffen, daß nur die zustande gekommenen Gespräche, die, bei denen der angerufene Teilnehmer geantwortet hat — nicht die Inanspruchnahme der Fernsprecheinrichtung überhaupt —, gezählt werden. Der Zähler der anrufenden Sprechstelle spricht an, wenn die Verbindung ausgelöst wird, am Zähler der angerufenen Sprechstelle wird das Gespräch nicht gezählt. Bei gemischtem Verkehr (vgl. unter IV A 7) wird im Verkehr Handamt—SA-Amt dem Anrufer das Gespräch durch die Beamtin des Handamts angemerkt, beim Verkehr SA-Amt—Handamt erfolgt die Zählung meist selbsttätig. Gespräche mit besonderen Dienststellen der Vermittlungsämter sind bei der Deutschen Reichspost gebührenfrei. Damit beim Anruf dieser Stellen der Gesprächszähler nicht betätigt wird, werden die Verbindungen zwischen Teilnehmer und Dienststelle nicht in gewöhnlicher Weise über LW, sondern über einen GW hergestellt.

Eine Unterdrückung der Gesprächszählung erfolgt ferner in den Einrichtungen der Deutschen Reichspost dann, wenn eine bestehende Ortsverbindung zugunsten einer Fernver-

bindung getrennt wird (vg. auch Bd. 773 S. 95). Zu diesem Zwecke sind im Fernamt besondere Schaltmittel vorhanden, deren Betätigung nicht nur die Ortsverbindung auslöst, sondern auch die Gesprächszählung unterdrückt.

Der Gesprächszähler wird bei den Systemen der Deutschen Reichspost dem I. VW zugeteilt und gewöhnlich auch an den

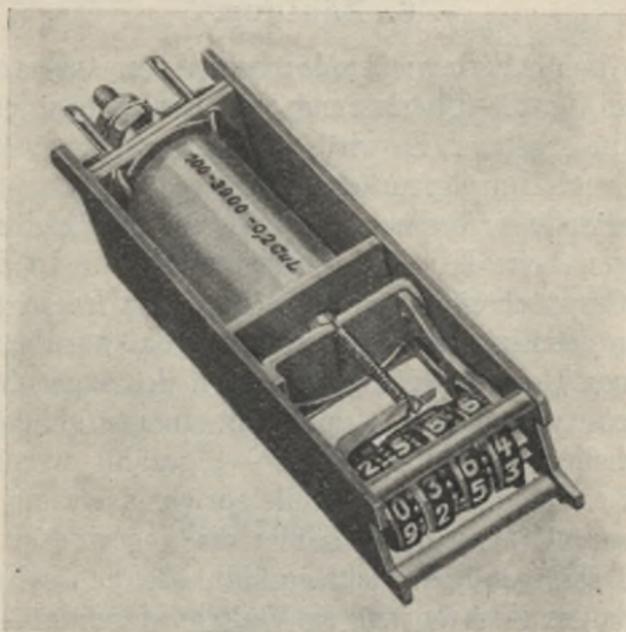


Fig. 53. Gesprächszähler (Kappe abgezogen) der Deutschen Reichspost, entwickelt und gebaut von Borck und Goldschmidt, Berlin.

VW-Gestellen mit untergebracht (vgl. Fig. 18). Abbildungen der in den SA-Ämtern der Deutschen Reichspost benutzten Gesprächszähler geben die Fig. 53 und 54 wieder. Bei jeder Zählung erfolgt eine Fortschaltung des Zählers, dessen durch ein Fenster erkennbare Zahlen die Anzahl der geführten Gespräche anzeigen.

Die Gesprächsdauer bleibt bei Gesprächen zwischen Teilnehmern desselben Ortsnetzes bei der Gebührenberechnung

meist unberücksichtigt. Besteht aber die Möglichkeit, daß Teilnehmer verschiedener Ortsnetze ohne Inanspruchnahme einer Handvermittlungsstelle (vgl. unter IV A 5) miteinander verkehren können, dann muß nicht nur das Gespräch selbst, sondern auch die Dauer desselben und schließlich auch die Entfernung (Zone), über die es geführt worden ist, auf-



Fig. 54. Gesprächszähler von Borek und Goldschmidt, Berlin.

gezeichnet werden. Man spricht dann von Zeit-Zonenzählung. Diese Art der Gesprächszählung besteht bei den bayrischen Netzgruppen. Die Zählerschaltungen werden dann so gestaltet, daß die Gesamtgebühr eines solchen zwischen zwei verschiedenen Ortsnetzen geführten Gesprächs ein Vielfaches der gewöhnlichen Ortsgesprächsgebühr beträgt. Der Gesprächszähler wird je nach der Dauer des Gesprächs und nach der Entfernung der beiden Orte voneinander verschieden oft fortgeschaltet.

7. Speisung.

Die Speisung der Sprechstellenmikrophone übernimmt, wie bereits erwähnt, die Zentralbatterie des Amtes. Bei nicht unterteilten Ortsnetzen, d. h. dort, wo alle Wähler bei einer Vermittlungsstelle zusammengefaßt sind, ist es gleichgültig, welche Wählergattung der Sprechstelle den Speisestrom zuführt, weil durch die örtliche Zusammenfassung der Wähler, die Längen der Anschlußleitungen zur Speisestelle immer dieselben bleiben.

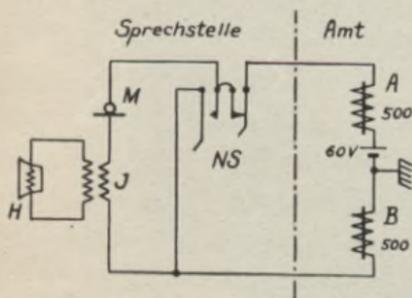


Fig. 55. Speisung der Sprechstellenmikrophone.

Anders wird das, wenn das Ortsnetz mehrere Ämter umfaßt (vgl. Fig. 46). Würde die Speisung der Sprechstellenmikrophone der an das Amt III angeschlossenen Teilnehmer einmal vom Amt III, das andere Mal vom Amt IV aus erfolgen, so würde infolge der verschiedenen Leitungslängen im ersten

Fall die Stromstärke erheblich größer als im zweiten sein. Die Sprechverständigung würde sehr schwanken, vielleicht beim Zwischenschalten langer Leitungen ungenügend werden. Bei den neueren SA-Schaltungen erfolgt darum die Speisung der Sprechstellenmikrophone immer von dem Amt aus, an das die Teilnehmer angeschlossen sind.

Die Zuführung des Mikrophonstromes erfolgt über Relais, die zugleich die Steuerung der Wähler übernehmen, wenn der Teilnehmer an seinem Sprechstellenapparat die Nummernscheibe betätigt (vgl. Fig. 55).

8. Reichweite.

Unter Reichweite einer Schaltung versteht man die Entfernung von der Vermittlungsstelle, über die hinweg von einer Sprechstelle aus noch sicher die Stromstöße zur einwandfreien

Betätigung der Wähler gegeben werden können. Sie richtet sich nach der zur Verfügung stehenden Batteriespannung, dem Leitungswiderstand und der Empfindlichkeit der Linien-(Stromstoß- bzw. Speise-) Relais. Diese müssen von der entferntest gelegenen Sprechstelle aus einwandfrei den mit der Nummernscheibe hervorgebrachten Stromstößen folgen können.

Bei den neueren Systemen der Deutschen Reichspost (vgl. Fig. 55) liegen in der Anschlußleitung bei der Stromstoßgabe zwei Relais mit je 500 Ohm Widerstand. Diese Relais folgen dann noch sicher den Wählstromstößen, wenn die Anschlußleitung, über die sie gesandt werden, nicht mehr als 1000 Ohm Widerstand hat. Die Mikrofonstromstärke beträgt bei einer so entfernt gelegenen Sprechstelle, wenn man den Widerstand des Mikrophons mit 400 Ohm annimmt, noch immer 25 mA, was für eine einwandfreie Sprechverständigung genügt.

9. Wechselstromwahl.

Wenn Leitungen, über die hinweg Wählstromstöße gesandt werden sollen, in der Nähe von Hochspannungsanlagen oder Wechselstrombahnen verlaufen, so können erhebliche Spannungen induziert werden, die die Betriebsspannung der SA-Anlage weit übersteigen. Dadurch kann die gesicherte Übermittlung der Wählstromstöße verhindert werden. Um in solchen Fällen einen einwandfreien Betrieb zu ermöglichen, benutzt man zur Stromstoßgabe Wechselstrom von 110 Volt und 50 Perioden und schließt die gefährdete Leitung durch Übertrager von den Wählereinrichtungen ab. Diese selbst müssen Gleichstrombetrieb behalten. Die Wechselstromstöße werden durch Induktion über die Übertrager hinweg auf ein Wechselstromrelais am Ende der Leitung übertragen, an dessen Stromstoßkontakt eine Gleichstromquelle liegt. Die vom Relais aufgenommenen Wechselstromstöße werden von diesem dann als Gleichstromstöße weitergegeben.

10. Frittung.

Die Reibung, die beim Drehen der Wählerarme über die Kontakte entsteht, bewirkt mit der Zeit, daß die Berührungsstellen Hochglanz annehmen. Da aber die Kontakte aus unedlem Metall sind, treten an den Berührungsstellen oft ganz plötzlich hohe Widerstände auf, die für den Sprechstrom mit seiner niedrigen Spannung nahezu eine Unterbrechung bedeuten. Die Ursache dieser Erscheinung ist wissenschaftlich noch nicht geklärt, doch hat die Erfahrung gelehrt, daß der erwähnte Übelstand beseitigt wird, wenn die Kontaktstellen „gefrittet“ werden. Das Fritten wird durch Überlagern des Sprech- (Wechsel-) Stroms mit Gleichstrom erzielt. Dieser Gleichstrom darf jedoch die im Stromkreis liegenden Relais nicht betätigen und muß daher niedrig gehalten werden. Um in den gewöhnlich vom Gleichstrom nicht durchflossenen Leitungsabschnitten einen Gleichstromfluß von geringer Stärke zu ermöglichen, überbrückt man die diese Abschnitte abriegelnden Kondensatoren durch hohe Widerstände (50000 Ohm). Der damit erzielte Gleichstromfluß von wenigen Milliampere während der Gespräche genügt vollkommen, um die erwähnten Störungen zu verhindern (vgl. die Schaltungen der Deutschen Reichspost Fig. 65 und 67).

11. Funkenlöschung.

Die Arbeitsmagnete der Wähler (Hebe- und Drehmagnet) arbeiten meist mit erheblicher Stromstärke (1 A und mehr).

Bei der Stromunterbrechung entstehen daher an der Unterbrechungsstelle leicht Öffnungsfunken, die die Kontaktstellen verbrennen können. Um die schädliche Funkenbildung an den Berührungspunkten der Kontakte zu unterbinden, schaltet man dem Kraftmagneten entweder einen Widerstand parallel oder man bringt auf seinem Kern ein Kupferrohr

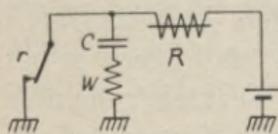


Fig. 56.
Funkenlöscheinrichtung.

auf. Beide Maßnahmen verzögern aber den Abfall des Relaisankers und darum wird meist von einem dritten Mittel zur Verhinderung der Funkenbildung Gebrauch gemacht. Dem zu schützenden Kontakt schaltet man in diesem Falle einen Kondensator mit einem in Reihe geschalteten Widerstand parallel (vgl. Fig. 56).

Beim Öffnen des Kontakts läßt sich der Kondensator auf und die Funkenbildung wird unterdrückt. Der Widerstand wird dem Kondensator vorgeschaltet, damit nicht zu hohe Stromstärken entstehen.

C. Kleine SA-Anlagen.

1. Anlage von Mix & Genest.

Fig. 57 stellt den Stromlauf, Fig. 58 die äußere Ansicht einer SA-Anlage für 10 Anschlüsse dar. Die von der Firma Mix & Genest in Berlin-Schöneberg entwickelte Anlage — Emge-Wandautomat genannt — arbeitet mit Anrufsuchern. Vorgesehen sind zwei Verbindungswege, d. h. es können gleichzeitig zwei Gespräche abgewickelt werden. Das genügt bei einer Anlage mit 10 Anschlüssen vollkommen.

Die Anlage ist nach dem Schleifensystem gebaut, die Batteriespannung beträgt 24 Volt. Als Anrufsucher und als Leitungswähler werden 3armige Drehwähler benutzt, die einen 10teiligen Kontaktkranz bestreichen.

Die Schaltvorgänge bei Herstellung und Auslösen einer Verbindung sind die im folgenden beschriebenen:

Nimmt ein Teilnehmer den Hörer ab, so wird über den Sprechstellenapparat ein Stromweg für das seinem Anschluß zugewiesene Anrufrelais (R) geschlossen (— Wi 50, v_1 III, R, t III, a-Ltg., Teilnehmerleitung, Sprechstellenapparat, b-Ltg., t I, +). R spricht an. Kontakt r I legt das Relais T an die c- (Prüf-) Ltg. des Kontaktkranzes des AS, über r III wird das Relais A des Verbindungswegs erregt (—, A, v_1 I, Si,

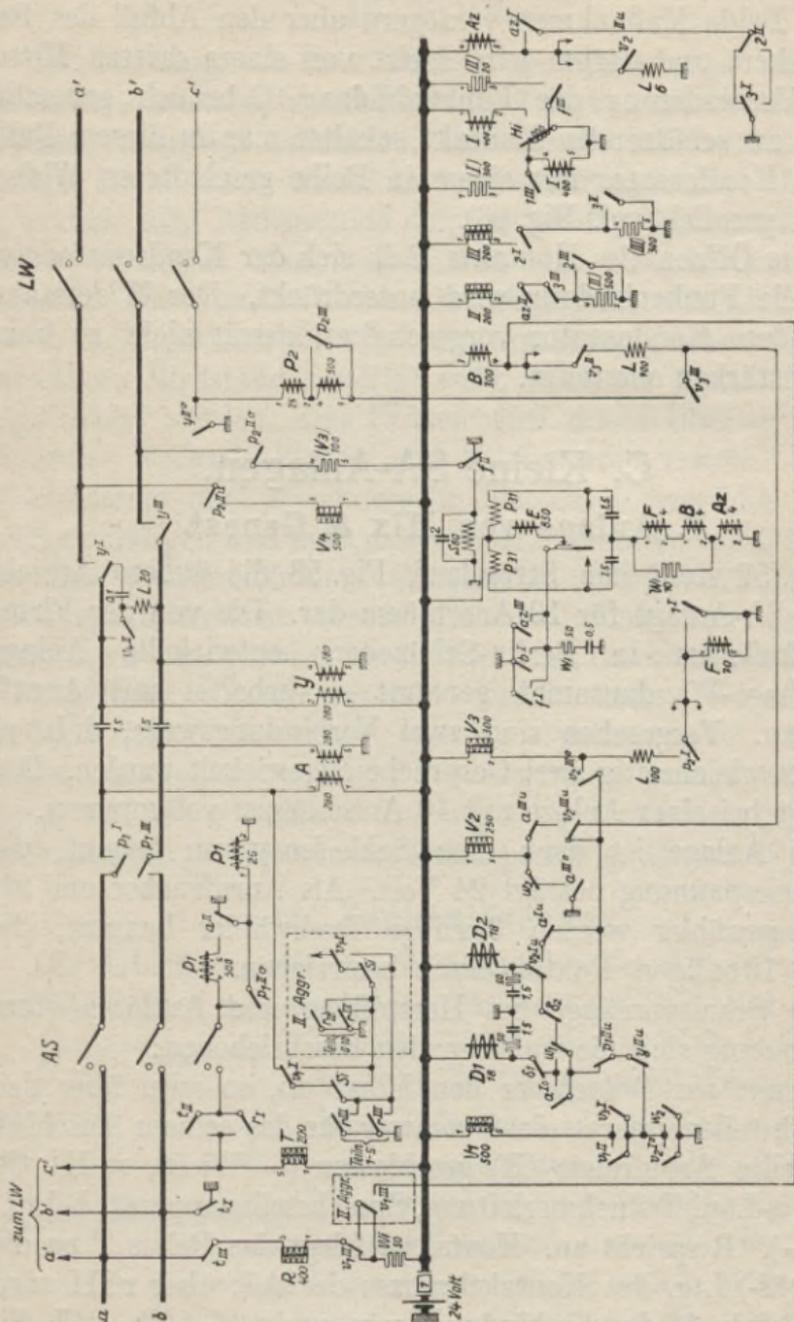


Fig. 57. Schaltung einer SA-Anlage für 10 Anschlüsse mit Anrufsucher von Mix & Genest, Berlin.

r III, +). A legt mit a II die zweite Wicklung von P_1 (25 Ohm) über P_1 500 an den c-Arm des Anrufsuchers, über a III^o wird V^2 erregt. Durch das Ansprechen von A und V_2 wird der Stromweg für den Drehmagneten des Anrufsuchers (D_1) ge-

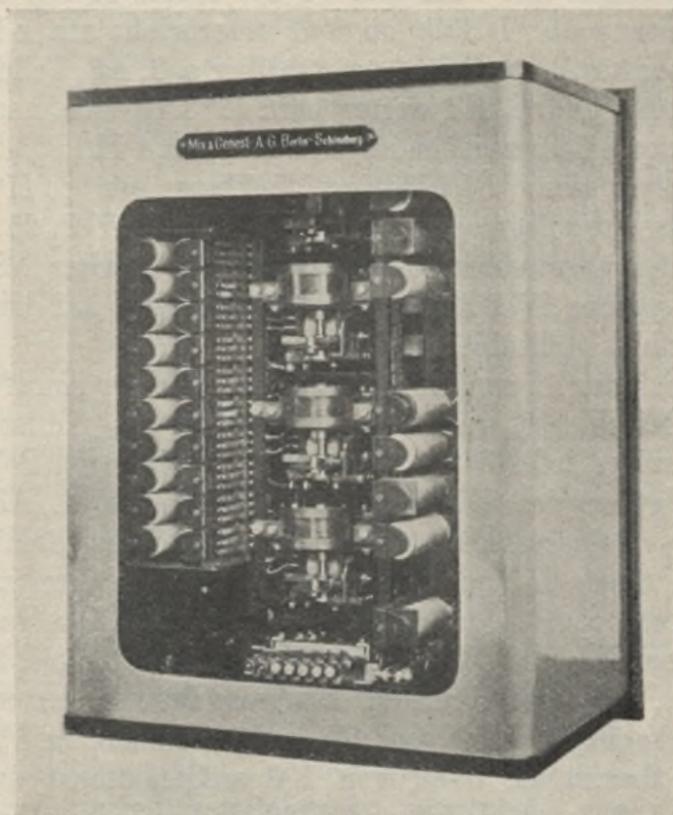


Fig. 58. Ansicht des „Emge-Wandautomaten“.

schlossen (—, D_1 , d_1 , a I^o, p_1 II^u, y II^u, v_2 I^o, +). Der Anrufsucher hat Selbstunterbrecherantrieb (d_1 ist der Selbstunterbrecherkontakt). Er dreht nunmehr seine Arme über den Kontaktkranz, um den eingegangenen Anruf zu suchen. Dabei schließt sich der Wellenkontakt W_1 des AS. Hat der Teilnehmer Nr. 5 angerufen, bleibt der AS nach dem 5. Schritt

stehen, weil über den c-Arm P_1 erregt wird (—, T 200, r I, c-Arm, P_1 500, a II, P_1 25, +), das mit p_1 II^u D_1 abschaltet. P schaltet ferner mit p_1 II^u Relais V_3 ein, dieses über v_3 I das Relais V_1 . Außer P_1 spricht das Trennrelais T an. Dieses schaltet mit t III und t I das Relais R von der Anschlußleitung ab; R fällt ab und unterbricht mit r III den Stromweg für A, das sich aber jetzt über p_1 I, AS, Teilnehmer-sprechstelle und p_1 III weiter hält. T hält sich nach dem Öffnen von r I über seinen eigenen Kontakt t II. P_1 hat beim Ansprechen seine hochohmige Wicklung mit p_1 II^o kurzgeschlossen, es liegt somit über t II Erde über P_1 25 an der c-Ltg. des anrufenden Teilnehmers. Ein zweiter AS kann nach den unter IV B 3 gegebenen Erklärungen auf dem Kontakt 5 nicht stehenbleiben.

Hat sich der AS auf die Leitung, über die der Anruf erfolgt ist, eingestellt, so erhält der Anrufende das Amtszeichen. Das hierzu erforderliche Summerzeichen wird vom Polwechsler erzeugt, der von AZ über az III angelassen wird. AZ selbst ist über v_2 eingeschaltet worden. Mit Hilfe der Relaiskette, aus den Relais II und III bestehend, wird das Amtszeichen so geformt, daß es dem Morse-a entspricht. Das geschieht durch das Ein- und Abschalten der einzelnen Relais, ähnlich wie beim Relaisunterbrecher. Das vom Polwechsler erzeugte Summergeräusch wird von AZ_4 aufgenommen, auf AZ induktiv übertragen, dann von L 6 aufgenommen und auf L 20 — L 6, L 100, L 400 und L 20 sind auf einen Kern gewickelt — übertragen. L 20, an der b-Ltg. unmittelbar, an der a-Ltg. über einem Kondensator liegend, überträgt den Summertone in die Anschlußleitung.

Der Teilnehmer kann nunmehr die Nummernscheibe betätigen. Beim Ablauf dieser wird der Stromweg für das Relais A so oft unterbrochen, wie mit Hilfe der Scheibe Unterbrechungen der Anschlußleitung zustande gekommen sind. Beim Abfallen des Ankers schließt das Relais A mit a Iu den

Stromweg für den Drehelektromagneten (D_2) des LW (—, d_2 , v_2 I u, a I u, p_1 II u, y II u, v_2 I o, +). Beim Drehen des LW, der ebenso wie der AS Selbstunterbrecherantrieb hat, schließt sich der Arbeitskontakt w_2 , während sich der Ruhekontakt w_2 öffnet. Dieser unterbricht den Stromweg von V_2 über a III o. V_2 hält sich jedoch als Verzögerungsrelais während der Stromstoßgabe, da auf seine Wicklung die über a III u, v_2 III u, p_1 II u, y II u und w_2 gegebenen Impulse wirken. Erst wenn die Stromstoßgabe beendet ist, fällt V_2 ab und unterbricht mit v_2 III o den Stromweg für V_3 . Dieses Relais ist ebenso wie V_2 Verzögerungsrelais und hält nach der Unterbrechung seines Stromkreises seinen Anker noch kurze Zeit angezogen. In der Zeit zwischen dem Abfall der Relais V_2 und V_3 wird die gewählte Leitung auf „frei“ geprüft. Diese Prüfung erfolgt durch das Relais P_2 . Ist die gewählte Leitung frei, dann spricht P_2 an (+, W_2 , y II u, p_1 II u, v_2 III u, v_3 III, P 500 + 25, c-Arm des LW, Leitung c', T der gewählten Leitung, —). Beim Ansprechen von P_2 wird dessen hochohmige Wicklung mit p_2 III kurzgeschlossen und die angesteuerte Leitung gegen andere Anrufe gesperrt. T des gewählten Anschlusses, das im gleichen Stromwege wie P_2 liegt, wird ebenso wie dieses erregt und schaltet mit t I und t III das Anrufrelais des gewählten Anschlusses ab. V_3 bleibt nach dem Ansprechen von P_2 erregt, weil über p_2 I und F ein neuer Stromweg für V_3 gebildet wird; auch F spricht über p_2 I an und schaltet mit f I den Polwechsler ein. Nunmehr wird die Rufstromquelle an die gewählte Anschlußleitung gelegt (+, S 60, f II, V_3 100, p_2 II o, b'-Ltg., Sprechstelle, a'-Ltg., p_2 II u, V_4 , —). Das im Rufstromkreis liegende Relais V_4 spricht auf den Rufstrom (Wechselstrom) nicht an, sondern erst dann, wenn der angerufene Teilnehmer den Hörer abnimmt und der Gleichstrom aus der ZB über das Sprechstellenmikrophon einen Weg findet. Die Rufstromsendung erfolgt alle 10 Sekunden für die Dauer einer Sekunde. Die

Abschaltung des Polwechslers für den vorstehend angegebenen Zeitraum erfolgt mit Hilfe des Thermorelais Hi, das beim Ansprechen von F mit f III eingeschaltet wird. Ist Hi nach einer Sekunde genügend warm, so hebt es den Kurzschluß für I 400 auf und schaltet die zwischen den Lötstiften 1 und 2 liegende Wicklung von I ein. Dieses Relais schaltet mit 1 III seine zweite Wicklung ein und schließt mit 1 I das Relais F kurz. Dieses läßt seinen Anker abfallen und schaltet mit f II die Rufstromquelle ab. Nach 10 Sekunden hat sich Hi wieder abgekühlt, es fällt ab und bringt I zum Abfallen, F spricht erneut an, der Polwechsler wird wiederum an die Leitung angelegt. Das Freizeichen wird dem Anrufenden ähnlich wie vorher das Amtszeichen über die Drossel L 20 übermittelt. Der Polwechsler erzeugt das Summergeräusch in F₄. Von dieser Wicklung wird es auf F 70 übertragen und an L 100 weitergegeben. Diese Drosselspulenwicklung gibt es wiederum an L 20 ab. Solange F 70 durch 1 I kurzgeschlossen wird, ist auch das Summergeräusch (Freizeichen) für den Anrufer nicht hörbar. Spricht nach dem Abnehmen des Hörers bei der angerufenen Sprechstelle das Relais V₄ an, dann wird über v₄ II das Relais Y erregt (—, Y, v₄ II, L 20, Y, +). Mit Y II o wird P₂ kurzgeschlossen, so daß sich seine Kontakte öffnen. Mit p₂ I wird F stromlos, mit p₂ II u und p₂ II o wird der Rufstrom endgültig abgeschaltet. Die Sperrung der angerufenen Sprechstelle gegen weitere Belegungen erfolgt durch die über y II o an c' angelegte Erde. Y schaltet weiter mit y I und y III die a- und die b-Ltg. zur angerufenen Sprechstelle durch; die zwischen diesen liegende Brücke über L 20 wird beim Stromloswerden von V₄ mit v₄ II abgeschaltet. Y hält sich nach Abschaltung der Brücke über die Teilnehmerleitung und führt dem Mikrophon des Angerufenen den Speisestrom zu. Der Anrufer erhält den Speisestrom für sein Mikrophon über das Relais A. Die beiden Sprechstellen sind nach dem Ansprechen von Y verbunden,

das Gespräch kann stattfinden. Hängt nach Beendigung des Gesprächs der Anrufer zuerst ein, dann wird A stromlos. Mit a II wird dann P_1 25 kurzgeschlossen, so daß P_1 abfällt. Durch Öffnen von p_1 IIo wird T der Leitung, über die angerufen worden war, abgeschaltet. Nunmehr wird mit t III und t I das Anrufrelais wieder an die Anschlußleitung angelegt, der Ruhezustand ist für diese Anschlußleitung hergestellt. Die Wähler bleiben in Arbeitsstellung, bis der Angerufene einhängt. Legt auch dieser den Hörer auf, dann wird Y stromlos. Über y IIu wird der Stromkreis für D_1 geschlossen (—, D_1 , d_1 , W_1 , p_1 IIu, y IIu, W_2 , +). Der AS läuft jetzt in die Ruhestellung zurück. Hat er diese erreicht, dann wird W_1 wieder in Ruhe gebracht und für D_2 der Unterbrecherstromkreis geschlossen (—, D_2 , v_2 Iu, d_2 , W_1 , p_1 IIu, y IIu, W_2 , +). Nunmehr kehrt auch der LW in die Ruhestellung zurück, W_2 öffnet und auch V_1 kommt als letztes Relais in Ruhe.

Ist der angerufene Anschluß besetzt, so kann das Prüfrelais P_2 nicht ansprechen, da über y IIo Erde an c' liegt. Infolgedessen fällt V_2 , das sich bis zum Schließen von p_2 I nur durch seine Abfallverzögerung gehalten hat, ab und V_3 wird über p_2 I nicht erregt. Dagegen spricht B über v_2 IIIu, p_1 IIu, y IIu, W_2 , + an, schaltet den Polwechsler ein und überträgt das Besetztzeichen auf L 20, ähnlich wie dies beim Amtszeichen angegeben ist. Beim Einhängen des Hörers erfolgt die Auslösung der Wähler wie vorstehend beschrieben.

2. Anlage von H. Fuld & Co., Frankfurt (Main).

(25er System mit Anrufverteiler (AV), Anrufsucher (AS), Zehner- (ZW) und Einer- (EW) Wähler. Fig. 59.)

Beim Abnehmen des Hörers sprechen T und J an (—, J 370, T 600, t s 2, Sprechstelle, t s 6, +). Nur der leichte Anker (vgl. Fig. 2a) wird von T angezogen und dadurch t 14 ge-

schlossen. Über $i 4$ wird V erregt. V schaltet mit $v 3$ einen mit „Stromstoßpendel“ bezeichneten Selbstunterbrecher an den Anrufsucher-Drehmagneten, mit $v 6$ den Summer ein. Mit $v 4$ wird die Erde von $J 320$ ab- und an $H 500$ angeschaltet. Der Anrufsucher läuft an und sucht die Leitung auf, auf der angerufen wurde. Trifft der c -Arm von AS auf den Kontakt, an dem über $t 14$ und $T 140$ Erde liegt, dann erhält auch diese Wicklung von T und zugleich S Strom. T zieht nunmehr auch seinen schweren Anker an und schließt jetzt auch die Kontakte $t s 2$ und $t s 6$. Dadurch wird der Summer von der Teilnehmerleitung abgeschaltet und diese über die Anrufsucherarme und die geschlossenen Kontakte von S ($s 2$ und $s 6$) bis zum Stromstoßrelais J (2×190) durchgeschaltet. Dieses spricht über die Anschlußleitung an. S hat mit $s 4$ den Drehmagneten abgeschaltet und mit $s 3$ seine hochohmige Wicklung kurzgeschlossen. Durch diesen Kurzschluß wird die Leitung für andere Belegungen gesperrt. Das Stromstoßrelais J schaltet mit $i 2$ das Relais I ein, mit $i 6$ legt es Erde an das Relais H , mit $i 4$ unterbricht es den Stromweg für den Drehmagneten des Zehnerwählers. Über $i 2$ leuchtet auch die Belegtlampe auf. Kontakt $I 3$ legt Spannung (an Stelle von $v 2$) an S und hebt den Kurzschluß für H auf. H spricht an und schaltet mit $h 4$ den Drehmagneten des AV ein, der seine Schaltarme einen Schritt weiter dreht und damit den nächsten Verbindungssatz für einen weiteren Anruf bereitstellt.

Zieht der Teilnehmer die Nummerscheibe, z. B. zuerst eine 1, so fällt J einmal ab und gibt mit $i 4$ dem Drehmagneten des Zehnerwählers einen Stromstoß, der seine Arme auf den 1. Schritt bringt. Dabei schließt sich auch der Wellenkontakt w . Bei der Stromstoßgabe wird auch Relais II vorübergehend erregt, das jedoch wieder abfällt und $U 760$ einschaltet ($-$, $w 3$, $I 5$, $U 760$, $II 2$, $+$). U zieht seinen leichten Anker an und schließt dadurch $u 14$ und $u 13$. Über $u 13$ hält sich U nunmehr selbst. Wird jetzt zum zweiten Male

die Nummernscheibe gezogen, so erhält der Drehmagnet des Einerwählers (EW) die Stromstöße (+, p 6, I 2, i 4, II, u 14, Arm des ZW, D, —). Der EW dreht entsprechend viele Schritte und stellt seine Arme auf die Kontakte der gewählten Sprechstellenleitung. EW schließt beim Drehen seine Wellenkontakte. Kontakt w 5 legt Erde an das Läuterrelais L, dessen leichter Anker angezogen wird. Kontakt 113 schaltet den Summer an die Übertragerwicklung Ü, so daß dem Anrufer das Frei-Summerzeichen übermittelt wird. Ist die gewählte Leitung frei, dann spricht Relais P an (—, I 6, II 6, P 110 + 10, c-Arm des EW, T 140, +). P sperrt die Leitung. T spricht erst an, wenn P mit seinem Kontakt p 4 seine 110 Ohm Wicklung kurzgeschlossen hat. T zieht dann seine beiden Anker (schweren und leichten) zugleich an. Kontakt t 14 schaltet T 140 an die c-Ltg. des Anrufsuchers, die Kontakte t s 2 und t s 4 schalten die Leitung zur angerufenen Sprechstelle durch. P schaltet mit p¹ und p² die Leitung des ZW durch, mit p 6 den den Rufstrom liefernden Polwechsler ein. Kontakt p² schaltet L 400 ein, unterbricht damit den Summerstromkreis, der aber, da L jetzt auch seinen schweren Anker anzieht, sofort durch l s¹ wieder geschlossen wird. L legt mit l s² und l s⁶ den Rufstromerzeuger an die Leitung der gewählten Sprechstelle. Beim Schließen von p 6 ist der Sekundenschalter in Tätigkeit getreten, dessen Nockenscheibenkontakt periodisch geöffnet und geschlossen wird. Hierdurch wird der Stromweg für die Wicklung L 400 zeitweise unterbrochen. Infolgedessen fällt der schwere Anker von L im Takte der Unterbrechungen ab und der Rufstrom sowie das Summerzeichen werden für diese Zeit von der Leitung mit l s 2 und l s 6 bzw. l s 1 abgeschaltet. Nimmt der angerufene Teilnehmer den Hörer ab, so wird für Y ein Stromweg über das Sprechstellenmikrofon hergestellt. Y zieht seinen Anker an und schaltet mit y 6 die Übertragerwicklung Ü II ab, mit y 1 setzt es den Summer still, mit y 4 hebt es

den Kurzschluß für Y 65 auf und schaltet U 400 ein. U zieht seinen schweren Anker an, unterbricht mit u s 2 den Stromweg für L 400 (der Rufstrom wird abgeschaltet) und schaltet mit u s 5 den Summer aus. U 400 hält sich mit u s 5 über p 6 dann selbst. Die Leitungen sind nunmehr zusammengeschaltet, das Gespräch kann beginnen.

Bei Auslösung der Verbindung bleibt der Anrufsucher in seiner Lage stehen, Zehner- und Einerwähler drehen in die Ruhelage zurück.

Hängt der rufende Teilnehmer ein, so wird J stromlos. Mit i 2 wird der Stromweg für I unterbrochen, mit i 6 der für H. Relais I schaltet mit I 5 U 760 aus, mit I 6 unterbricht es die eine Stromzuführung für P. Kontakt I 3 schaltet die Relais S und T aus. Hängt auch der Angerufene ein, dann wird auch Y stromlos. Mit y 5 wird T und P, mit y 4 und p 6 U endgültig abgeschaltet. Die Kontakte p 1 und p 5 unterbrechen die Leitungen. Kontakt u s 1 unterbricht die Kettenschaltung für die Wartestellung des AV, u s 6 schließt den Kurzschlußstromweg für das Relais H und gibt hierdurch, zusammen mit I 3, den Verbindungssatz für ein neues Gespräch frei.

Das Rückstellstromstoßpendel tritt in Tätigkeit und dreht den Einerwähler in die Ruhestellung (+, St P, I 4, y 2, 11 4, w 6, D, —). Der Wellenkontakt des EW öffnet w 5 und w 6. Kontakt w 6 unterbricht den Rückstellweg für EW, w 5 schaltet L 760 ab. Kontakt 11 4 schaltet das Stromstoßpendel an den Drehmagneten des Zehnerwählers, der jetzt ebenfalls in die Ruhestellung zurückgedreht wird. In dieser wird w 4 geöffnet und alle Relais sind wieder in der Ruhelage.

3. Anlage der Süddeutschen Apparate-Fabrik (S A F) Nürnberg.

(100er-System mit Anrufsucher und Leitungswähler.)

Für jeden Anschluß ist ein Anruf- und ein Trennrelais vorgesehen. Der Anrufsucher und der Leitungswähler sind

Schub-Drehwähler. Von den Heb-Drehwählern unterscheiden sich die Schub-Drehwähler dadurch, daß die hier waagrecht liegende Wählerwelle nicht gehoben, sondern erst seitlich verschoben und dann gedreht wird. Bei der Auslösung der Verbindung wird die Welle durch Federkraft zurückgeschoben.

Die Batteriespannung der Anlage beträgt 36 Volt.

Bei einem Anrufe spricht R an (vgl. Fig. 60 u. 61).

R schaltet A n ein (—, Wi 300, r III, A n, W 1—11, +). Über r III wird auch B angeschaltet. A n schaltet mit an III den Drehmagneten D a v des Anrufverteilers (AV) an den Relaisunterbrecher RU. Der AV dreht seine Schaltarme solange, bis er einen freien Verbindungsweg gefunden hat; dann spricht P v und C an (—, M 1, v 1 III, C 240 + 60, c-Ltg., A v, an II, P v 40 + 2, +). Da mit p v II der Drehmagnet abgeschaltet wird, bleibt A v auf dem frei gefundenen Verbindungswege stehen. Über den 2. Schaltarm von A v und die y-Ltg. wird A erregt; an V₁ 35 wird mit c I über Wi 500 Erde angelegt. Der Schubmagnet H₁ (—, H, c II, a III, v₁ II, Leitung H, z I, +) und der Drehmagnet des Zehnerwählers ZS (— D z s, p v I, z I) werden erregt. Beim Ansprechen von Z wird mit z I die Erde von H und D z s wieder abgenommen, h I nimmt die Erde von Z ab. Der Vorgang wiederholt sich, bis der ZS die Zehnergruppe findet, in der sich der Anschluß des Anrufenden befindet. Rief der Teilnehmer Nr. 59 an, ist das die fünfte Gruppe.

Dann spricht Pz an, das sich mit p z II hält. Kontakt p z III schaltet A ab, dieses H₁. Kontakt p z I legt den Unterbrecher über die u-Leitung an den Drehmagneten D₁. Der AS dreht seine Schaltarme und sucht die Leitung auf, die zum anrufenden Anschluß gehört. Ist diese gefunden, so sprechen V₁ und T an (—, T 70, r I, c-Ltg., AS, V₁ 35, c I, Wi 500, +). R wird abgetrennt, C und P v werden durch den nunmehr geschlossenen Wellenkontakt von AS (w 11) kurzgeschlossen. Die Anker dieser Relais fallen ab. P z wird

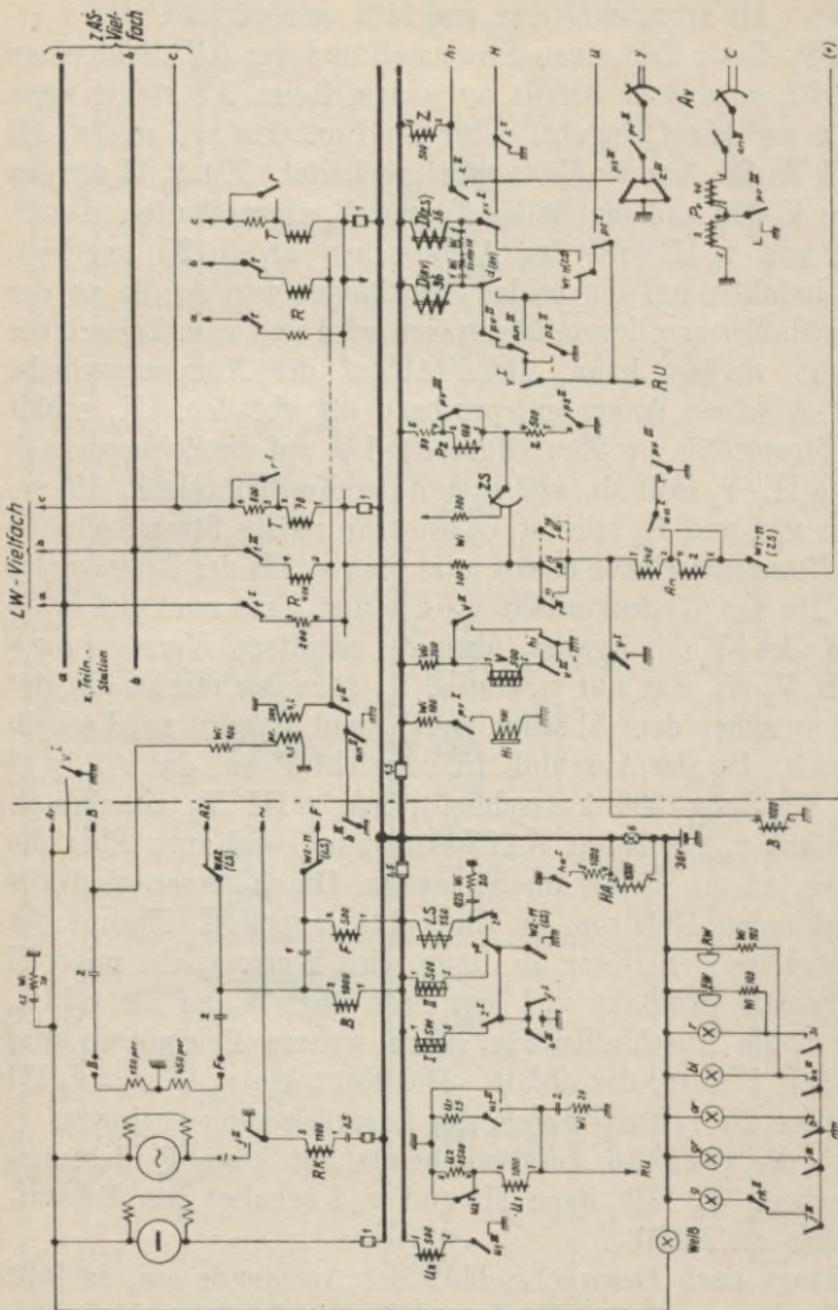


Fig. 60. Anlage von der Süddeutschen Apparate-Fabrik (SAF.) Nürnberg.

mit p v III kurzgeschlossen und fällt verzögert ab. D a v erhält in dieser Zeit einen Stromstoß und der AV dreht einen Schritt, so daß er bereits auf einem freien AS steht, wenn ein neuer Anruf eingeht. Über die Kontakte v_1 I und v_1 III ist A an die Anschlußleitung angeschaltet. Mit v_1 II werden auch V_1 600 und die Relais V_2 und V_4 eingeschaltet. Durch a II und v_2 II wird das Amtszeichen an A 120 angelegt, das induktiv auf die beiden Wicklungen von A, die an der Anschlußleitung liegen, übertragen wird und vom Teilnehmer gehört werden kann. Beim Ablauf der Nummernscheibe läßt A seinen Anker entsprechend oft abfallen. H_2 erhält die Stromstöße zur Einstellung des LW auf die Zehnerdekade mit a II. V_4 fällt ab, weil h_2 und der Kopfkontakt k_2 öffnen. Über v_4 I und K_2 spricht V_3 an. Die zweite Stromstoßreihe der Nummernscheibe erhält jetzt über v_3 III der Drehmagnet D_2 . Da der Wellenkontakt w o 2 öffnet, fällt auch das während des Wahlvorgangs über d_2 gehaltene Verzögerungsrelais V_2 ab, das mit v_2 I auch V_3 stromlos macht. In der Zeit zwischen dem Abfallen von V_2 und V_3 wird auf Freisein geprüft. Ist der Anschluß frei, spricht P an, das mit p II die Wicklung 600 kurzschließt, mit p III V_3 einschaltet. Kontakt v_3 I schaltet A 120 erneut an, und zwar über die F-Ltg. an ein Relais im Signalsatz. Durch dieses wird alle 5 Sekunden Rufstrom an die b-Ltg. angelegt. Nimmt der Angerufene den Hörer ab, dann wird Y erregt, das mit y II V_4 bringt. Kontakt v_4 I legt Erde über K_2 an die c-Ltg., sperrt die Anschlußleitung gegen weitere Belegungen und schließt P kurz, das abfällt. Die Kontakte v_4 II und v_4 III schalten die Leitung durch, das Gespräch kann beginnen.

Ist der gewählte Anschluß besetzt, so kann P nicht ansprechen. V_3 fällt dann ab und v_3 I schaltet das Besetzzeichen an A 120.

Hängt nach Gesprächsschluß der Anrufende ein, so fällt A ab. Dieses schaltet V_1 ab und der Anschluß ist sofort frei.

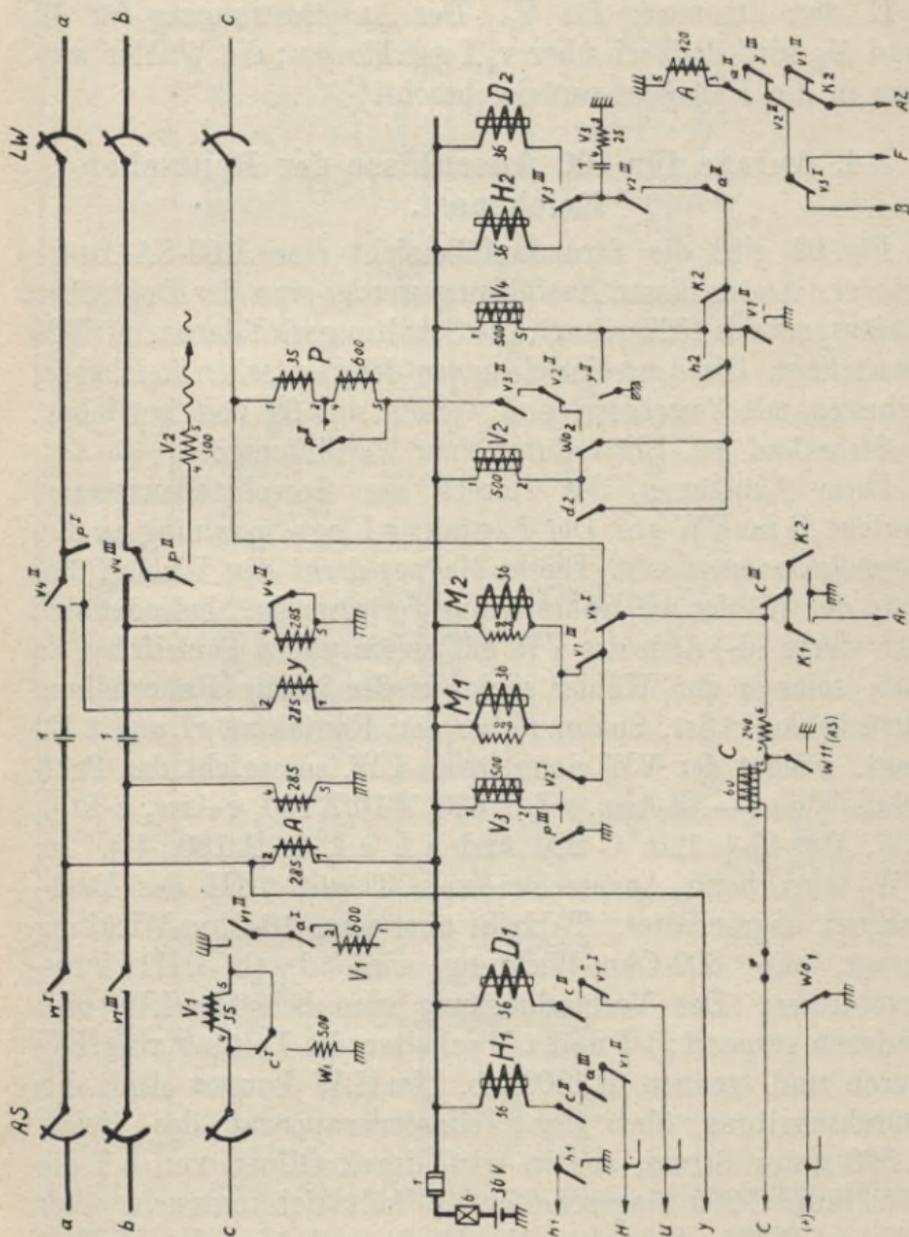


Fig. 61. Anrufsucher und Leitungswähler zur Anlage der SAF.

Hängt der Angerufene ein, so fällt Y ab und unterbricht mit y II den Stromweg für V_4 . Der Auslösestromweg für M_1 und M_2 wird dadurch über v_4 I geschlossen; die Wähler werden in die Ruhelage zurückgebracht.

4. Anlage für 100 Anschlüsse der Deutschen Reichspost.

Fig. 62 gibt die Stromlaufübersicht eines 100-SA-Amtes wieder. Ämter dieser Ausführung werden von der Deutschen Reichspost seit 1929 gebaut. Die Schaltung wird darum mit S 29 bezeichnet. Die Amtseinrichtungen der Deutschen Reichspost arbeiten mit Vorwähler, und werden mit 60 Volt betrieben.

Stromlauf bei Herstellung einer Verbindung:

Beim Abnehmen des Hörers am Sprechstellenapparat spricht R im VW an. Der Kontakt r I legt Spannung an den Drehelektromagneten. Dieser Magnet dreht den Wähler. Sobald der Wähler die Ruhestellung verlassen hat, befindet sich der vierte (d-) Arm des VW auf einem vollen Schleifring, so daß, solange der Wähler nicht wieder in die Ruhestellung zurückgekehrt ist, Spannung an den Kontakten r I und t III liegt. Findet der VW einen freien LW, so spricht das Prüfrelais T an (—, d-Arm, r I, T 600, T 10/Z 100, c-Arm, c-Ltg., LW, Cw 40 + 120, C 200 und a I, e I, k, A 180, +). Im VW wird beim Ansprechen von T mit t III der Drehmagnet abgeschaltet. T bleibt über seine 10-Ohm-Wicklung erregt, die 600-Ohm-Wicklung wird durch t III kurzgeschlossen. Der Verbindungsweg zum belegten LW wird dadurch gesperrt; t I und t V schalten die Leitung zum LW durch und trennen R 1500 ab. Im LW kommt nach der Durchschaltung über den Teilnehmerapparat das Relais A 500 unter Strom, ebenso wird durch Öffnen von a I die Wicklung C 200 eingeschaltet. C hält sich nunmehr über c V und P 380. Kontakt c V schließt auch über den Wellenkontakt w einen Stromkreis für E 1250, das mit e I über

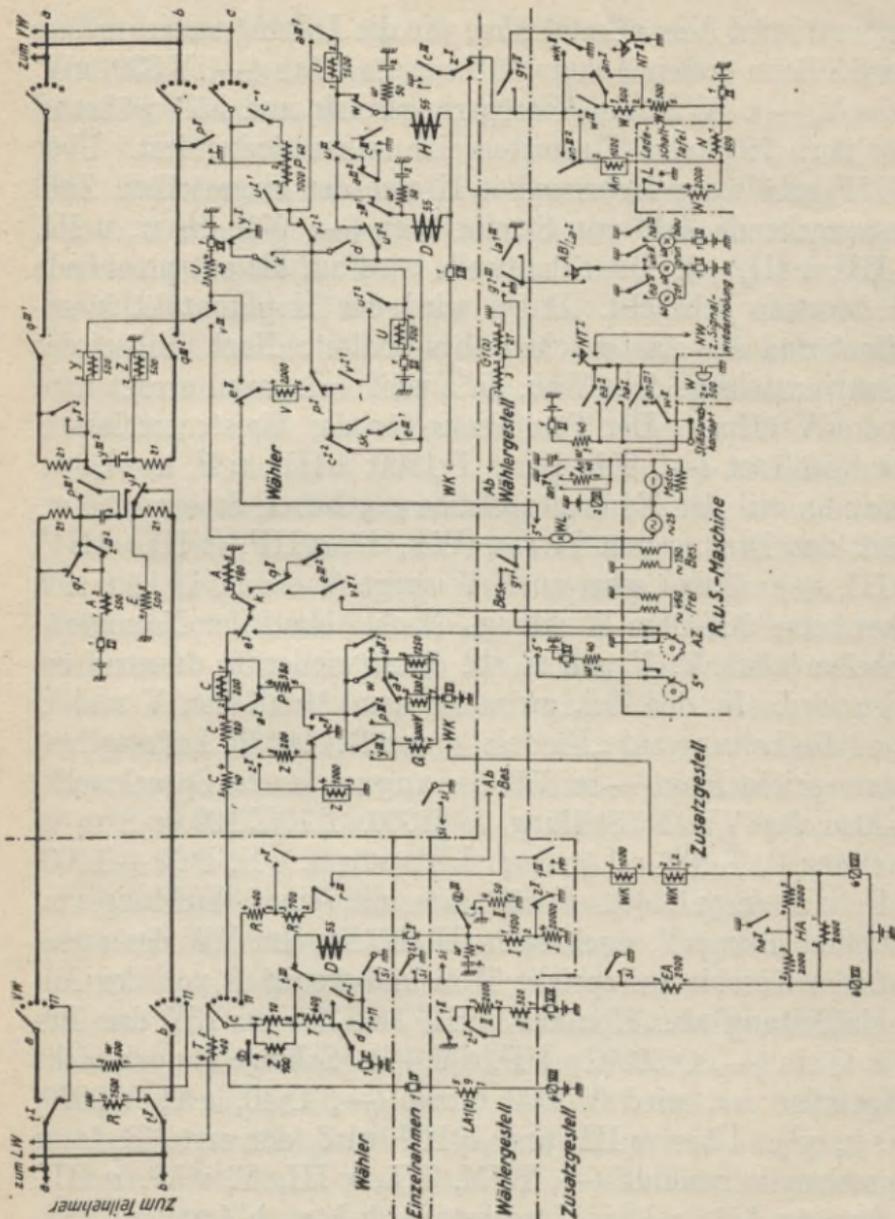


Fig. 62. Amt für 100 Anschlüsse der Deutschen Reichspost.

A 180 induktiv dem Teilnehmer das Amtszeichen übermitteln.

Bei der Betätigung der Nummernscheibe am Sprechstellen-

apparat wird A so oft stromlos, wie die Leitung unterbrochen wird. Beim ersten Ankerabfall spricht V an (—, V 330, a V, w, c V, +). V ist ein Verzögerungsrelais und hält während der noch folgenden Stromstoßreihe seinen Anker fest. Über a III² erhält der Hebemagnet H eine der eingestellten Zahl entsprechende Zahl von Stromstößen (—, W k, H, w, u III, a III², c III, +). Die Schaltwelle wird auf die entsprechende Höhenstufe gebracht. Dabei wird der Kopfkontakt k geöffnet und das Amtszeichen abgeschaltet. Nach Ablauf der Nummernscheibe fällt V ab, da A wieder dauernd erregt wird und a V öffnet. Der Stromkreis für das Umsteuerrelais U wird geöffnet (—, W k, H, w, U 1500, a III¹, v I², k, y¹, +). Die nun mit der Nummernscheibe gegebenen Stromstöße erhält der Drehmagnet D (—, W k, D, z III¹, u III, a III², c III, +). Dabei wird auch V erregt (s. oben), U hält sich über seine 500-Ohm-Wicklung. Nach Ablauf der Nummernscheibe fallen V, U und E ab, da A wiederum dauernd erregt wird. In der Zeit zwischen dem Abfall von V und U wird die Leitung auf „Freisein“ geprüft. Ist die Leitung frei, dann spricht P an (— im VW der angerufenen Sprechstelle, d-Arm des VW in Stellung 0, T 600, T 10/Z 100, c-Arm in Stellung 0, T 400, c-Ltg. zum LW, c-Arm, c I¹, P 60 + 1000, u I¹, v I², k, y I, +). P hält sich mit seiner Wicklung von 60 Ohm über p V, auch wenn U abfällt. Im VW des angerufenen Anschlusses spricht T an und trennt R von der Anschlußleitung ab. Kontakt p III² schaltet im LW das Relais Q ein (—, Q 3000, p III², c V, +). Solange E noch nicht abgefallen ist, wird V 2000 erregt (—, U 40, e V, V 2000, p¹, k, y¹). Über v III und q III¹ wird der erste Ruf zur Sprechstelle gesandt (—, RSM, WL, v III, Y, v V², q III¹, a-Arm des LW, a-Ltg., Sprechstelle, b-Ltg., b-Arm, p V, +). Gleichzeitig erhält der anrufende Teilnehmer das Freizeichen (+, Freizeichensummer, v V¹, q V, k, A 180, +). Das Relais Y spricht auf den Ruf- (Wechsel-) Strom nicht an.

Nach dem Abfall von E wird V zeitweise erneut erregt, und zwar immer dann, wenn der auf der Ruf- und Signalmaschine angebrachte 5-Sekunden-Kontakt geschlossen wird (—, w 2 40, 5-Sek.-Kontakt, e V, V 2000, p I, K, y I, +). Die Rufstromsendung und die Freizeichengabe erfolgt also alle 5 Sekunden, und zwar solange, bis sich der angerufene Teilnehmer meldet. Dann spricht Y über die Sprechstellen-*schleife* an und schaltet mit y^I das Relais V dauernd ab. Y schaltet weiter mit y III² und y V den Ringübertrager ein, der der besseren Stromstoßgabe wegen bis dahin kurzgeschlossen bzw. unterbrochen war. Über y III¹ wird Q gehalten. P 60 wird mit y^I kurzgeschlossen und fällt ab, p V hebt danach den Kurzschluß für Z 500 auf, so daß dieses jetzt anspricht. Auch Z 1000 kommt über z V unter Strom. Die Gesprächsverbindung ist nunmehr hergestellt. Der Speisestrom für das Mikrophon der anrufenden Sprechstelle wird dieser über das Relais A und den Widerstand auf dem Relais E zugeführt (—, A 500, q I, Ü 21, a-Ltg., Sprechstelle, b-Ltg., Ü 21, E 500, +); das Mikrophon der angerufenen Sprechstelle erhält den Speisestrom über die Relais Y und Z (—, U 40, v III, Y 500, Ü 21, q III¹, a-Ltg., Sprechstelle, b-Ltg., q III², Ü 21, Z 500, +).

Eine bestehende Verbindung kann sowohl vom anrufenden als auch vom angerufenen Teilnehmer ausgelöst werden. Hängt nach Gesprächsschluß der Anrufende den Hörer ein, so fällt im LW zuerst A und dann C ab (a I schließt C 200 kurz). Kontakt e V schließt Z 1000 kurz. In der c-Ltg. zum VW wird dadurch der Strom derart verstärkt, daß der Gesprächszähler Z (parallel zu T 10 liegend) anspricht und das Gespräch aufzeichnet. Das Relais Z ist ein Verzögerungsrelais und hält z V solange geschlossen, bis der Zählvorgang beendet ist. Nach Abfall von Z wird T im VW stromlos und schließt mit t III den Stromweg für D. Der VW wird vom Relaisunterbrecher in die Ruhestellung zurückgedreht. In

dieser ist die Spannung über den Arm d des Wählers vom Drehmagneten wieder abgeschaltet. Durch c V ist die Erde für Q abgenommen worden. Q wird stromlos, q III¹ und q III² trennen die Leitung zum angerufenen Teilnehmer. Dadurch werden auch die Relais Y und Z 500 abgeschaltet. Kontakt y I trennt die Erde von der c-Ltg. zum VW der angerufenen Sprechstelle ab, dessen T-Relais dadurch stromlos wird.

Im LW erhält, nachdem P, Y und Z abgefallen sind, der Drehmagnet D erneut Strom (—, WK, D, z III¹, u V², c I², p I, k, y I, +). Über d wird U betätigt, das mit u V² den Stromweg unterbricht und beim Abfall von D wieder stromlos wird usw. Die Kontaktarme werden solange gedreht, bis sie über den Kontaktkranz hinausgedreht worden sind. Dann fällt der Kontaktarmträger durch seine Schwerkraft abwärts und wird durch Federkraft in die Ruhelage zurückgedreht (vgl. Fig. 22a). Durch das Öffnen des Kopfkontaktes k wird der Drehmagnet endgültig abgeschaltet, die Auslösung ist beendet.

Hängt der angerufene Teilnehmer zuerst ein, dann wird Y stromlos. Z hält sich über seine Wicklung Z 1000. Kontakt y III¹ schaltet Q ab, dessen Kontakt q^I das Speiserelais A von der Leitung des Anrufers abtrennt. A wird stromlos und schließt mit a^I Relais C 200 kurz. Dadurch kehrt c V in die Ruhelage zurück und die Gesprächszählung und die Auslösung der Wähler geht in der vorgeschriebenen Weise vor sich.

Ist die vom Anrufenden gewählte Leitung besetzt, so kann entweder der Angerufene selbst eine Verbindung hergestellt haben oder er kann von einer anderen Sprechstelle aus angerufen worden sein.

a) Der verlangte Teilnehmer hat selbst angerufen. In diesem Falle hat der VW die Ruhestellung verlassen und die c-Ltg. zum T-Relais ist am c-Arm unterbrochen. P im LW kann beim Prüfen nicht ansprechen.

b) Der verlangte Teilnehmer ist angerufen worden. Dann ist durch y^I die c-Ltg. zum VW unmittelbar geerdet; P wird beim Prüfen kurzgeschlossen und kann auch in diesem Falle nicht ansprechen.

In beiden Fällen wird P und darum auch Q nicht erregt, und der anrufende Teilnehmer erhält über q V das Besetztsymbol (+, Besetztsymbol, c III, q V, k, A 180, +).

Bei Sammelanschlüssen müssen alle Einzelanschlüsse auf „Besetzt“ geprüft werden. Der Wähler wird, wenn er den ersten Anschluß und dann die nachfolgenden Anschlüsse besetzt findet, bis zum letzten Kontakt der Sammelnummer gedreht. Erst wenn der letzte Anschluß besetzt ist, erhält der Anrufer das Besetztsymbol (vgl. die Ausführungen zu II B 4). In der Fig. 62 ist der Sammelkontakt mit sk bezeichnet. Dieser schließt sich, wenn der LW auf einen Kontakt der Sammelnummer gebracht wird, und zwar so oft, bis er auf den letzten zur Sammelnummer gehörigen Kontakt gelangt ist. Beim Schließen von sk erhält der Drehmagnet des LW einen Stromstoß und dreht den Wähler solange je einen Schritt weiter, bis beim Erreichen einer freien Leitung das Relais P anspricht (—, WK, D, z III¹, u V², e III¹, sk, p¹, k, y¹, +). Ist keine Leitung frei, dann wird auf dem letzten Kontakt sk nicht mehr geschlossen, der Wähler bleibt stehen und der Anrufende erhält das Besetztsymbol.

Findet ein VW keinen freien LW, weil diese schon sämtlich für Gespräche in Anspruch genommen sind, so dreht der VW bis zum Schritt 11. Hier bleibt er stehen, weil T im VW über das Relais G 1 erregt wird. T schaltet in bekannter Weise den Drehelektromagneten ab, G 1 schaltet mit g_1^I das Besetztsymbol an, das zum Teilnehmerapparat induktiv über die Wicklungen des Relais R übertragen wird. Das Relais R bleibt über seine 1500-Ohm-Wicklung und über die Teilnehmersprechstelle solange erregt, bis der Teilnehmer den

Hörer auflegt. Dann wird R stromlos, seine Kontakte unterbrechen den Stromweg für T, dieses schaltet durch seine sich öffnenden Kontakte den Drehelektromagneten wieder ein und der Wähler wird in die Ruhestellung zurückgebracht.

Die in Fig. 62 angegebenen Lampen werden betätigt:

a) Die rote Lampe, wenn eine Einzelsicherung anspricht. Dann schließt sich (mechanisch) der Kontakt si. Dadurch wird EA erregt und mit e a IV die Lampe, mit e a II ein Signalwecker eingeschaltet.

b) Die blaue Lampe, wenn eine Hauptsicherung schadhaft wird. Das in Brücke zwischen den beiden Hauptsicherungen VII und VIII liegende Relais HA, das bei gebrauchsfähigen Sicherungen vom Strome nicht durchflossen wird, erhält Strom, wenn eine Sicherung schadhaft ist und Strombedarf einsetzt. HA hält sich dann mit h a V selbst und schaltet mit h a III die blaue Lampe, mit h a I den Wecker ein.

c) Die grüne Lampe, wenn ein Kraftmagnet (D oder H) längere Zeit unter Strom steht oder wenn bei einem Anruf keine freien LW mehr vorhanden sind.

Im ersten Falle wird die grüne Lampe durch das im Stromkreise der Kraftmagneten liegende Relais Wk, im zweiten durch das Relais G I eingeschaltet. Die Anschaltung des Weckers erfolgt nicht sogleich, sondern nach einiger Zeit über die Relais W und A n (Verzögerungskette genannt). Wk schaltet mit w k II W ein, dieses mit w IV A n und dieses mit a n III den Wecker.

D. Große Anlagen.

Schaltung der Deutschen Reichspost.

SA-Ämter über 100 Teilnehmer bis zur Millionenanlage werden von der Deutschen Reichspost seit 1929 nach der nachstehend beschriebenen Schaltung gebaut.

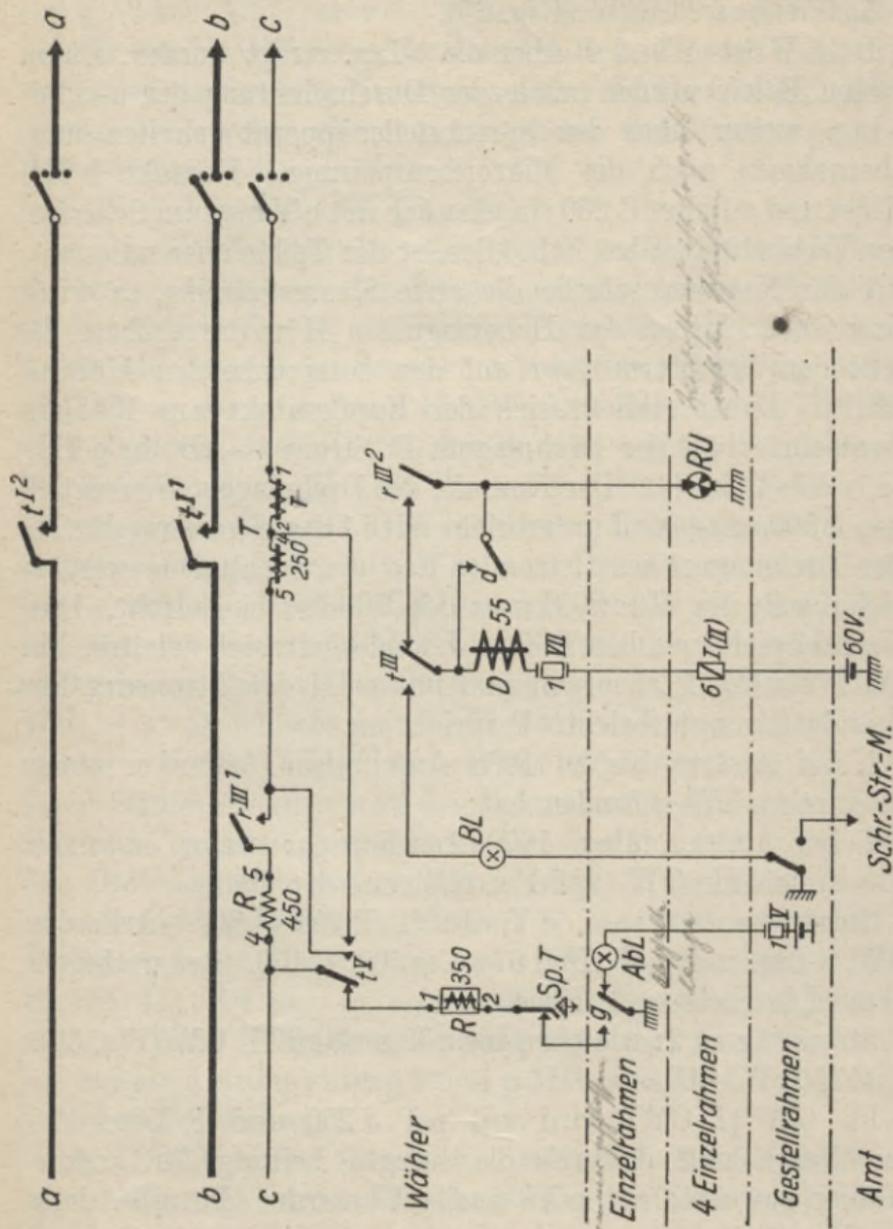
1. I. VW (Fig. 63).

Die Schaltung des I. VW entspricht etwa der des VW nach Fig. 62. Nur wenn die „Abschaltung“ eintritt, d. h. wenn der I. VW keinen Verbindungsweg frei findet, ist der Schaltvorgang anders. Läuft der I. VW auf den 11. Schritt, dann wird G erregt, das die Erde für den Relaisunterbrecher abschaltet und damit den Wähler stillsetzt. Durch einen Kontakt (5''), der sich selbsttätig nach 5 Sekunden schließt, wird die Erde über den geschlossenen Kontakt g wieder angelegt. Der VW läuft erneut an und sucht nach einer freien Leitung. Er erreicht den 11. Schritt gegebenenfalls wieder, wenn in den vorangegangenen 5 Sekunden kein Verbindungsweg frei geworden ist. Das Spiel wiederholt sich u. U. und zwar so lange nach 5 Sekunden, bis entweder ein freier Verbindungsweg gefunden worden ist oder bis der Teilnehmer, dem über eine Wicklung des Relais LA das Besetztzeichen übermittelt wird, den Hörer einhängt.

2. II. VW (Fig. 64).

Der später beschriebene GW wird vom I. VW auf den ersten Schritten unmittelbar, sonst über einen II. VW erreicht.

Auf die Beschreibung der „Verschränkung“ und „Staffelung“ genannte Verbindungsweise, die jedem VW möglichst viel GW zugänglich macht, kann hier nicht eingegangen werden. Erreicht ein I. VW sogleich einen GW, so arbeitet er so, wie bei Fig. 62 beschrieben, sonst belegt er zunächst einen II. VW. Sobald der II. VW aufnahmefähig ist, liegt an seinem Relais R (350Ω) über dem Kontakt g Erde. Der I. VW prüft auf einen II. VW wie in gewöhnlicher Weise über die cLtg. In diesem Wähler wird, wie unter C beschrieben, T, im II. VW R erregt. Dieses Relais schaltet mit r III¹ die c-Ltg. durch, mit r III² den Relaisunterbrecher an den D-Magneten; die Arme des II. VW werden gedreht. Findet der II. VW einen freien GW (Fig. 65), so spricht T im II. VW an (— im I. VW, d-Arm 1—11, t III, T 10/Z 100, c-Arm, II. VW, R 450, r III¹, T 250 + 7, c-Arm, GW, W i 1, W i 2,



wege liegen bleibt. Die Kontakte $t I^1$ und $t I^2$ schalten die Leitung nach dem GW durch.

Fig. 64. Schaltung der großen Ämter der Deutschen Reichspost (II. Vorwähler).

3. GW bzw. I. GW (Fig. 65).

Im GW ist A und B über die c-Ltg. erregt worden. Diese beiden Relais werden nach der Durchschaltung der a- und b-Ltg. weiter über den Sprechstellenapparat gehalten und übernehmen auch die Mikrophonspeisung. Kontakt b III öffnet und schaltet C 200 ein, das sich mit c V bis zum Schlusse der Verbindung selbst hält. Sendet der Teilnehmer nunmehr mit der Nummernscheibe die erste Stromstoßreihe, so wird diese von a III an den Hebemagneten H weitergegeben. H hebt den Schaltarmträger auf den entsprechenden Höhengschritt. Dabei schließt sich der Kopfkontakt am Wähler. Nunmehr erhält der Drehmagnet D Strom (—, D, k, p III, i I, v V², W k, +). Der Kontakt des Drehmagneten erregt J (—, J 500, d, +). J unterbricht mit i 1 den Stromweg für D. Der Drehmagnet wird stromlos und die Schaltarme werden dadurch in den Kontaktkranz des Wählers eingedreht. Das Wechselspiel zwischen D und J wiederholt sich solange, bis das Prüfrelais P anspricht und mit p III den Stromweg für D endgültig unterbricht. P spricht an

1. bei Ämtern bis zu 1000 Anschlüssen: wenn es einen freien LW gefunden hat;
2. bei Ämtern über 1000 Anschlüssen: wenn es einen freien II. GW (vgl. Fig. 66) gefunden hat.

Stromweg zu 1: +, c V, J 250, P 750 + 60, c-Arm des GW, c-Ltg. zum LW (Fig. 67), Cw 400, C 150, Steuerschalter Arm II in Stellung 1, Ew 40, —.

Stromweg zu 2: wie oben bis c-Ltg, dann II. GW (Fig. 66), k, C 150, W i 400, —.

Im GW (I. GW) wird mit p I J 250 und P 750 kurzgeschlossen und dadurch die belegte Leitung für andere Wähler gesperrt; mit p V¹ und p V² werden die a/b-Adern durchgeschaltet.

Die Vorgänge bei Herstellung einer Verbindung sind im LW stets dieselben, gleichviel, ob es sich um ein 1000er oder

ein größeres Amt handelt. Ebenso entsprechen die Schaltungen der II. GW denen der III., IV. usw. Es wird im nachstehenden darum eine Verbindung über I., II. GW und LW beschrieben, wobei alle vorkommenden Schaltvorgänge erfaßt werden.

4. II. (III. usw.) GW (Fig. 66).

Im II. GW ist über die c-Ltg und P im I. GW das Relais C erregt. — Sobald der Teilnehmer die 2. Stromstoßreihe sendet, läßt im I. GW das Relais A erneut taktmäßig seinen Anker abfallen. Sein Kontakt a V legt dabei entsprechend oft Erde an die a-Ltg. zum II. GW. Das Relais A des II. GW wird dadurch erregt (+ im I. GW, a V, c III, p V 2, a-Arm des I. GW, a-Ltg., II. GW, w, A 500 + 500, —). Beim Ansprechen von A im II. GW erhält der Hebemagnet Stromstöße (—, H, a I, w, c I¹, WK, +). Der Kontaktarmträger wird gehoben. Dabei schließt sich am II. GW der eine Kopfkontakt, der andere öffnet sich. Sobald die zweite Stromstoßreihe zu Ende ist, wird D erregt (—, D, k, p III¹, a III, WK, +). D schließt seinen Kontakt d und erregt A von neuem. Kontakt a III unterbricht den Stromweg für D. Beim Stromloswerden wird der Kontaktarmträger eingedreht. Das Spiel zwischen A und D wiederholt sich, bis P mit p III¹ den Drehmagneten endgültig abschaltet. P spricht an, wenn es an eine freie Leitung zu einem LW angelegt wird (+, c V, P 1000 + 60, c-Arm, c-Ltg. zum LW, dort Cw 400, C 150, St.Sch. II₁, Ew 40, —). Nach dem Ansprechen schließt P mit p V seine 1000-Ohm-Wicklung kurz und sperrt dadurch die belegte Leitung; mit p I und p III² wird die Leitung zum LW durchgeschaltet.

Im II. GW bleibt ebenso wie im I. GW das Relais C erregt. Mit c III wird auch die Wicklung C 1200 im II. GW eingeschaltet und dadurch die Rückwärtssperrung des Wählers sichergestellt.

5. LW (Fig. 67).

unter 4 angegeben, dann über die a-Ltg. im II. GW hinweg zum LW, hier u I, III 1¹⁾, A 500 + 500, Ew 40, —. Der Hebemagnet H des LW erhält die Stromstöße über den Kontakt a I (—, H, V 1, a I, WK, +). Sind die Schaltarme gehoben, so wird der Steuerschalter durch das Wechselspiel des Relais F und des Magneten S (Drehmagnet für den St.Sch.) in die Stellung 2 gebracht (—, Fw 500, F 60, Kontakt k — der sich beim Heben der Schaltarme geschlossen hat —, I 1, b III, a I, WK, +). F schließt den Stromweg für S (—, S, f II, WK, +). Die S-Spule wird sogleich wieder stromlos, weil mit dem Kontakt s das Relais F kurzgeschlossen wird. Dieses fällt ab und unterbricht mit f II den Stromweg für S. Beim Stromloswerden von S wird der St.Sch. in die Stellung 2 gebracht. In Stellung 2 wird der Kontakt a I an den Drehmagneten gelegt (—, D, V 2, a I). Folgt jetzt die mit der Nummernscheibe gesandte letzte Stromstoßreihe, dann überträgt a I diese auf den Drehmagneten. Dieser dreht die Schaltarme des LW auf den Kontakt, an dem die gewählte Anschlußleitung liegt. Vorerst wird der St.Sch. nach Stellung 3 gebracht. In dieser Stellung wird geprüft, ob der Anrufer nicht den Hörer aufgelegt hat, weil er sich z. B. beim Wählen irrte. Hat er aufgelegt, so wird die Aussendung des Rufes zur gewählten Sprechstelle verhindert. Die Erläuterung dieser Vorgänge ist jedoch hier nicht möglich.

Stromweg für das Weiterschalten des St.Sch. von Stellung 2 nach 3: „—, F, I 2, u III (Relais U ist über D, II 2, den beim Drehen des Wählers geschlossenen Wellenkontakt w, b III, a I, WK erregt worden), b III, a I, WK, +.“

Von 3 wird der St.Sch. nach 4 gebracht: „F, I 3, und über einen aus vier Relais bestehenden Unterbrecher, +.“

¹⁾ Die römische Zahl bedeutet den Steuerschalterarm, die arabische die Stellung des St.Sch. Der St.Sch. des beschriebenen LW hat 11 Stellungen, die er bei einer Verbindung nacheinander durchläuft. In der Ruhestellung steht er in Stellung 1.

St. 5 gebracht. Stromweg: „F, I 4, u V, a V, +.“ Dann erfolgt das Weiterschalten — wenn P angesprochen hat — nach 6: „F, I 5, p III, +“. Nach Stellung 7: „F, I 6, p III, +.“ In Stellung 7 wird der erste Ruf ausgesandt (vgl. unter IV B 2). Stromweg: „Rufmaschine, RK 1000, R 300, IV 7, a-Ltg., a-Arm des LW, Sprechstelle, b-Arm des LW, III 7, c V, +.“ Nach dem ersten Ruf geht der St.Sch. in die Stellung 8: „F, I 7, Unterbrecher, +.“ In dieser Stellung wird alle 10 Sekunden selbsttätig weitergerufen: „Rufmaschine, Kontakt I — Relais L wird alle 10 Sekunden erregt, so daß sich I schließt —, U 700, IV 8, a-Ltg.“ und weiter wie vorstehend. Nimmt der Teilnehmer an der angerufenen Sprechstelle den Hörer ab, so wird U erregt (vgl. unter IV B). Der St.Sch. geht nach St. 9 (F, I 8, u V, a V, +). In dieser Stellung ist die Rufmaschine abgeschaltet und die Sprechstellenleitungen sind über III 9, IV 9 und p I¹ miteinander verbunden. Das Mikrophon der angerufenen Sprechstelle erhält seinen Speisestrom über das Relais A und das Relais B im LW: „—, Ew 40, A 500, Sprechstelle, B 500, +.“ Die Sprech- (Wechsel-) Ströme nehmen beim Gespräch ihren Weg über den im I. GW liegenden Übertrager.

Auslösen und Zählen.

Hängt der Anrufer nach Gesprächsschluß ein, so werden die Relais A und B im I. GW stromlos. Kontakt a I schließt hier C 200 kurz, das mit Verzögerung abfällt. Kontakt c V legt Erde an das Zählrelais Z. Hängt jetzt auch der angerufene Teilnehmer ein, dann erhält Z über die b-Ltg. vom LW Spannung, weil auch A und B im LW stromlos werden (—, Ew 40, a III, V 9, O 750, b-Ltg. zum I. GW, Z 500, c V, +). Z schließt seine Kontakte, betätigt mit z IV den Gesprächszähler (vgl. u. C IV) und schließt mit z II P 400 kurz. Kontakt c I² hatte beim Abfallen von C schon die Wicklung P 60 kurzgeschlossen. Das Prüfrelais fällt nach der Zählung auch ab und nimmt mit p I die Erde von

der c-Ltg. zum II. GW ab. C im II. GW wird dadurch stromlos und schaltet nunmehr mit c V die Erde von der c-Ltg. nach dem LW ab. Auch im LW wird jetzt C stromlos.

Die Wähler werden danach in die Ruhelage zurückgebracht.

1. Der I. VW. Wie unter C 4 beschrieben.

2. Der II. VW.

T wird stromlos, da die Erde von der c-Ltg. im I. GW abgetrennt ist. Kontakt t V unterbricht die c-Ltg., die Kontakte t I¹ und t I² unterbrechen die a/b-Ltgn. Der Wähler selbst bleibt in der eingenommenen Stellung stehen.

3. Der I. GW.

Durch das Stromloswerden von P wird mit p III der Drehmagnet angeschaltet (—, D, k, p III, i^I, v^{V2}, WK, +). Der Drehmagnet arbeitet, wie bereits beschrieben, im Wechselspiel mit J und wird, wenn der Kopfkontakt k beim Herabfallen des Kontaktarmträgers sich öffnet, wieder abgeschaltet. Der Wähler wird dann, wie schon erläutert, in die Ruhelage zurückgebracht.

4. Der II. GW.

Auch im II. GW wird durch einen Kontakt des abgefallenen P-Relais der Drehmagnet wieder angeschaltet (—, D, k, p III¹, a^{III}, WK, +). D arbeitet im Wechselspiel mit A, bis sich k öffnet, worauf der Wähler in die Ruhelage zurückgebracht wird.

5. Der LW.

Durch das Abfallen von C wird auch P stromlos. Der Steuerschalter wird vorerst in die Stellung 11 gebracht. Er geht von Stellung 9 nach 10 über: „F, c^{II}, a^I, WK, +.“

Von „ 10 „ 11 „ den gleichen Weg.

In Stellung 11 wird das Relais A und der Drehmagnet eingeschaltet. Stromweg für A: „— Ew 40, V11, A500, k, d, I11, c, +.“ Stromweg für D: „—, D, II11, a^I, WK, +.“

A und D drehen den Wähler über den Kontaktsatz hinaus,

der Kontaktträger gibt beim Herabgleiten den Kopfkontakt frei und der St.Sch. wird jetzt nach Stellung 1. (Ruhestellung) gebracht (F, k, d, III, cV, +).

Ist der gewählte Anschluß beim Prüfen nicht frei, so kann P nicht erregt werden. Der St.Sch. bleibt dann in Stellung 5 stehen, in der der Besetztsummer an die Wicklungen der

Relaisbezeichnung:		A*	C	P
Kontakt	I	za	aa	a
	II	—	—	—
	III	r	u	fra
	IV	—	—	—
	V	za	rza	za
Spulenwicklung	•1 •2 •3 •4 •5	I II III M M M 1 2 3 4 5	I(II+III) II M M M 1 2 3 4 5	I(II+III) IV M M M 1 2 3 4 5
Ohm/Wdg.		I 500/6000 II 500/3800 III 600/3300	I 150/5000 II 500/3650 III 700/1700 IV 2000(Ω)	I 60/2800 II 650/4410 III 350/90 IV 500/3600
Kupferdämpfung		—	—	—
Kleblechstärke	mm	0,3	0,1	0,1
Ankerhub	mm	1,3	1,5	1,3
Elektrische Prüfung: (Werte in mA)	Anzug	I+II 17,5 II 54	I 40	I+(II+III) 22 157, II 46
	Fehlstrom Nicht ansprechen	—	—	I+(II+III) 9
	Halten	III 40	I+(II+III) 8,5	I 22
	Abfallen	I+II 2,5	—	—

Fig. 68. Relaisübersicht zum II. GW. (große Ämter).

Relais A und B angeschaltet ist. Hängt der Teilnehmer ein, dann erfolgt die Auslösung in ähnlicher Weise wie vorbeschrieben, nur wird die Zählung unterdrückt, weil P400 des I. GW über die a-Ltg. im LW nicht an Erde gelegt wird (pV¹ legt diese über das Relais E und die Kontakte b¹ und a^V nicht an). P im I. GW fällt beim Abfallen von C sogleich mit ab, und die c-Ltg. zum II. GW wird aufgetrennt.

Der Steuerschalter wird gebracht

von Stellung 5 nach 6 über: II5, cI¹, bI, cI¹, aI,
 WK, +,
 „ „ 6 „ 7 „ : k, d, III6, cV, +,
 „ „ 7 „ 8 „ : I7 und den Unterbr.,
 „ „ 8 „ 9 „ : I8, cI¹, bI, cI², aI,
 WK, +,
 „ „ 9 „ 10 „ : I9, cI², aI, WK, +,
 „ „ 10 „ 11 „ : den gleichen Weg.

In Stellung 11 wird der Wähler in die Ruhelage zurückgebracht (vgl. oben). Dann wird auch der St.Sch. wie oben angegeben in die Ruhelage gedreht.

		R	T
Nr			
1	Wähler wird belegt	↓	
2	Wähler dreht		
3	Wähler findet freie Leitung		↓
4	Gesprächszustand		
5	Wähler löst aus		↓

Fig. 69. Relaisschaubild zum II. VW. (große Ämter).

Fig. 68 und Fig. 69 geben als Beispiele noch zwei Übersichten wieder, die zur schnellen Orientierung über die Schaltvorgänge wesentlich beitragen, und zwar ist Fig. 68 eine unter IB erwähnte Relaisübersicht, Fig. 69 ist ein Relaisschaubild.

E. SA-Nebenstellenanlagen.

In den Nebenstellenanlagen mit Wählerbetrieb muß man unterscheiden zwischen dem Verkehr, der sich innerhalb der Anlage abwickelt, und dem Verkehr, der über die Anlage hinausgeht. Über den Verkehr innerhalb der Anlage ist nichts

Besonderes zu bemerken, weil dafür dieselben Apparate, Einrichtungen und Schaltungen benutzt werden, wie sie in den Abschnitten IV C für die Selbstanschlußanlagen beschrieben sind, doch treten noch die Amtsleitungen hinzu. Der Verkehr, der über die Nebenstellenanlagen hinausgeht, besteht aus dem ankommenden Verkehr (d. h. den Verbindungen, die von einem fremden Teilnehmer ausgehen, über das Amt laufen und bei der Nebenstellenanlage auf den Amtsleitungen ankommen) und dem abgehenden Verkehr (d. h. den Verbindungen, die von einer Nebenstelle der Anlage ausgehen, zum Amt und dort weiter zu einem fremden Teilnehmer laufen).

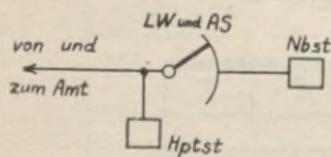


Fig. 70. SA-Nebenstellenanlage, ankommender und abgehender Verkehr über denselben Wähler.

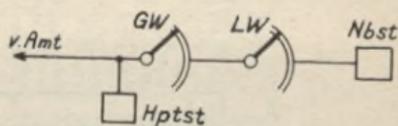


Fig. 71. SA-Nebenstellenanlage, ankommender Verkehr über GW.

Die Einrichtungen für den ankommenden Verkehr können so gestaltet werden, daß sie mit den im Bd. 773 beschriebenen Vermittlungseinrichtungen für Nebenstellenanlage mit Handbedienung übereinstimmen. Jede Nebenstelle kann dann an der Vermittlungseinrichtung der Hauptstelle eine Klinke erhalten, die den Kontakten der betreffenden Nebenstellenleitung an den Wählern parallelgeschaltet ist; statt dessen kann auch jede Nebenstelle mit zwei Leitungen angeschlossen werden, von denen die eine zu der Wähleranlage führt, die zweite zu der Vermittlungseinrichtung der Hauptstelle. Der ankommende Verkehr kann auch über Wähler geführt werden. In diesem Falle wird jeder Amtsleitung in kleineren Anlagen ein Leitungswähler, in größeren Anlagen ein Gruppenwähler zugeordnet (Fig. 70 und 71). Ein vom Amt kommender Ruf wird bei der Hauptstelle abgefragt und dann an die

Nebenstelle ebenso weitergegeben, wie es unter IV A 6 für den halbselbsttätigen Verkehr beschrieben ist, nur daß in kleineren Anlagen an die Stelle des Zahlgebers eine Nummernscheibe tritt. Bei einer anderen Ausführungsart wird jeder Amtsleitung ein Leitungswähler und jeder Nebenstelle an der Vermittlungseinrichtung eine Taste zugeordnet; durch Niederdrücken einer Taste wird der Wähler, in dessen Amtsleitung abgefragt worden ist, auf die zu verbindende Nebenstellenleitung eingestellt. Ein Durchwählen vom fremden Teilnehmer über das Amt und die Hauptstelle der Nebenstellenanlage bis zu der gewünschten Nebenstelle ist nur in wenigen Ländern zugelassen, in Deutschland z. B. nur in

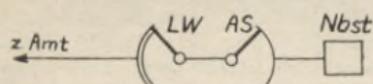


Fig. 72. SA-Nebenstellenanlage, abgehender Verkehr über LW.

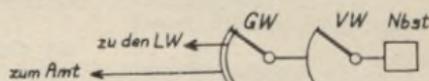


Fig. 73. SA-Nebenstellenanlage, abgehender Verkehr über GW.

Bayern; diese Betriebsweise erfordert im Amt besondere Vorkehrungen.

Wenn der abgehende Verkehr über Wähler geführt wird, dann können die zum Amt führenden Leitungen wie Nebenstellenleitungen an die Leitungswähler angeschlossen sein (Fig. 72). In größeren Anlagen, in denen Gruppenwähler verwendet werden, werden die Amtsleitungen dagegen meist an einen Höhenschritt der Gruppenwähler gelegt (Fig. 73). In beiden Fällen sind die Schaltungen so eingerichtet, daß die betreffenden Wähler bei der Herstellung einer abgehenden Verbindung unter mehreren Amtsleitungen eine freie ohne Zutun der anrufenden Nebenstelle aussuchen. Ist jeder Amtsleitung ein Leitungswähler für den ankommenden Verkehr zugeteilt, dann kann dieser auch für den abgehenden Verkehr mitbenutzt werden (Fig. 70). Die Einrichtung ist dann z. B.

so getroffen, daß jede Nebenstelle am Apparat eine Taste erhält, durch deren Drücken die Leitungsschleife geerdet wird. Durch die Erdung wird bewirkt, daß der Wähler einer freien Amtsleitung wie ein Anrufsucher arbeitet, die rufende Nebenstelle aufsucht und dadurch die abgehende Amtsverbindung herstellt. Die Hauptstelle wird in SA-Nebenstellenanlagen für den abgehenden Verkehr im allgemeinen nicht in Anspruch genommen.

Register.

- Abfrageklinke 85.
 Abfrageplatz 81.
 Abgreifer 72.
 Ablaufzeit der Nummernscheibe 14.
 Ableitungskondensatoren 58.
 Allgemeines 5.
 Allgemeine Anforderungen an die Schaltungen 61, 86.
 Amtszeichen 86.
 Anker 11, 20.
 Anlage der Deutschen Reichspost (100 Anschlüsse) 114.
 — — — — (10 000 Anschlüsse) 124.
 — von Fuld & Co. 105.
 — — Mix & Genest 99.
 — der Süddeutschen Apparatfabrik 109.
 Anruf der Sprechstelle 87.
 Anrufsucher 64.
 Anrufsuchersystem 62, 64.
 Anschlußleiste 48.
 Antriebsgeschwindigkeit 25.
 Antriebsvorrichtungen 21.
 Aufbau der SA-Anlage 67.
 Auslösemagnet 38, 42.
 Auslösen 38, 90.
 Bandkabel 50.
 Batterieentladeleitung 58.
 Batteriepole 8.
 Baumwollseidendraht 51.
 Belastung des Relais 10.
 Besetztzeichen 48, 61, 86.
 Besondere Wählerteile 43.
 Bifilare Wicklungen 10.
 Blankverdrahtung 31.
 Blockierung 91.
 Dämpfungsschaltung der Mikrophone 18.
 Darstellungsweise der einzelnen Schaltteile 6.
 Dekadensystem 41.
 Dezentralisierung 73.
 Dienstwähler 81, 84.
 Dietl-Wähler 37.
 Differentialrelais 66.
 Doppelkontakte 9.
 Doppelte Vorwahl 64.
 Drehgeschwindigkeit 25.
 Drehklinke 37.
 Drehmagnet 20, 38.
 Drehwähler 19.
 Drosselpule in der Entladeleitung 58.
 Durchschalten 90.
 Einführung 5.
 Einzelsicherung 50.
 Eisenfüße 50.
 Entladeleitung 58.
 Erdschaltung 66.
 Erdung der Batterie 8, 60.
 Erster Ruf 89.
 Exzenter 25.
 Fassungsvermögen 67, 81.
 Federpackungen 8.
 Fernamt 73, 94.
 Fernsprechnetzzgruppen 80.
 Fernverkehr 75, 80.
 Fernvermittlungsplatz 75.
 Freie Wahl 21, 70, 92.
 Freiprüfung 89.
 Freizeichen 86, 88.
 Frittung 98.
 Funkenbildung 17, 98.
 Funkenlöschung 17, 98.
 Funkenschutz 17, 24.
 Gemischter Verkehr 82.
 Gegenzellen 58.
 Gesprächsdauer 95.
 Gesprächszähler 31.
 Gesprächszählung 80.
 Gestell 30, 48.
 Gestellbeleuchtung 50.
 Gestellhauptsicherungen 50.
 Gestellrahmen 48.
 Gleichrichter 60.
 Gleichspannungsüberlagerung des Rufstroms 88.
 Gleichstromüberlagerung bei der Frittung 98.
 Große Anlagen 124.
 Gruppenwähler 68.
 Halbselbsttätige Ämter 6, 82.
 Halbselbsttätiger Verkehr 81.
 Handamt 84.
 Handamtsschaltungen 85.
 Hauptamt 73, 80.
 Hauptsicherungen 50.
 Hauptstelle 134.
 Heb-Drehwähler 32.
 Hebestoßklinke 37.
 Hilfsämter 73.
 Induktive Übertragung des Summezeichens 88.
 — — der Wählstromstöße 97.
 Kabel 50, 51.
 Kabelroste 51.
 Kabelverlegung 51, 56.

- Kapazität der Batterie 57.
 Keith-Vorwähler 27.
 Kennziffer 78, 80.
 Kleine SA-Anlagen 99.
 Klinken 50.
 Kollektorunterbrecher 25.
 Kontaktarm 19.
 Kontaktarmträger 38, 44.
 Kontaktbleche für Sammelkontakt 47.
 Kontaktfedern 9.
 Kontaktfeld 19.
 Kontaktkranz 19.
 Kontaktlamellen 19.
 Kontaktsatz 19.
 Kontaktsegment 19.
 Kopfkontakt 43, 44.
 Kosten für die Stromversorgung 60.
 Kraftmagnete 98.
 Kupfermantel 10.

 Lademaschine 58.
 Lampenfassungen 50.
 Leerlauf des Wählers 20.
 Leitungsschleife 17.
 Leitungswähler 63, 67.
 Lötstifte der Relais 10.

Maschinenantrieb 19.
 Maschinengeräusche 58.
 Maschinenspeisung 58.
 Maschinenunterbrecher 22.
 Merkscher Stangenwähler 27.
 Messerkontakte 43, 49.
 Mikrophonstrom 11, 57.
 Mikrophonstromstärke 97.
 Mitlaufwerk 78, 80.

 Nebenstellenanlagen 133.
 Nockenscheibe 45.
 Nummernschalter 11.
 Nummernscheibe 11.

OB-Betrieb 15, 57.
 Ortsfernleitungswähler 75.

Platinkontakte 9.
 Pneumatischer Wähler 18.

 Polwechsler 88.
 Prüfen 50, 89.
 Prüfapparate 50.
 Prüfklinken 50.
 Prüfrelais 89.
 Prüfung 89.
 Pufferbetrieb 58.

Register 72.
 Reichweite 80, 96.
 Relais 9.
 Relaiskoffer 42.
 Relaiskontakte 6.
 Relaisätze 42, 48.
 Relaischaubilder 8.
 Relaisystem 6.
 Relaisunterbrecher 22.
 Relaisübertragungen 85.
 Relaiswicklungen 10.
 Rinnenbeleuchtung 50.
 Rückwärtige Sperrung 90.
 Rufen 88.
 Rufmaschine 88.
 Rufstrom 88.
 Rufstromerzeuger 88.
 Rufstromsendung 88.
 Ruhezustand 61.

Sammelanschlüsse 45.
 Sammelkontakt 45.
 Sammelnummer 45.
 Sammlerbatterie 57.
 Schaltarm 20.
 Schaltarmwelle 20.
 Schaltbilder 7.
 Schalter 31.
 Schaltrad 20.
 Schaltungen 60.
 Schaltungsausgleich 85.
 Schleifenschaltung 66.
 Schlußlampen 85.
 Schneidenkontakte 43.
 Schrittschaltwerk 19, 26, 27.
 Schutzbleche 32.
 Schutzkappen 31, 42.
 Sekundenruf 89.
 Selbsttätiger Ruf 89.
 Selbstunterbrecher 21.
 Selbstunterbrecherantrieb 21.
 Selbstunterbrecherkontakt 21.
 Sender 72.
 Sicherungen 31, 50.

 Sicherungstreifen 50.
 Signale 86.
 Signallampen 50.
 Signalrelais 50.
 Silberkontakte 9.
 Spannung 56.
 Spannungsschwankungen 58.
 Spannungsverlust 59.
 Speicher 72.
 Speichern 41, 72.
 Speiserelais 11, 91, 96.
 Speisung der Mikrophone 67, 75, 96.
 Sperrung 89.
 Spitzenspannung 17.
 Sprechstellenschaltung 15.
 Stangenwähler 27.
 Staubablagerung 9, 38.
 Steuerschalter 44.
 Störungen 120.
 Stoßfeder 20.
 Strombedarf 57.
 Stromkosten 60.
 Stromstoßgeber 82.
 Stromstoßkontakt 14, 17.
 Stromstoßübertragung 73.
 Stromstoßverhältnis bei der Nummernscheibe 14.
 Stromversorgungsanlagen 56.
 Stromzuführung 20.
 Stromzuführungsfedern 20.
 Strowgerwähler 32.
 Stufenrelais 11.
 Summerton 86.
 Summerzeichen 86.

Tasten 81.
 Tastenplatz 81.
 Tastensatz 81.
 Tastenstreifen 81.
 Trennung der Verbindungen 85, 92.
 Triebrad 20.

Überbrückungsverkehr 78, 80.
 Übertragungen 75, 84, 85.
 Überwachung der Verbindungen 85.
 Umrechnen 72.

- Umrechner 72.
Umsteuerungsverkehr 78, 80.
Unteramt 73.
Unterbrecher 22, 25.
Unterbrecherpendel 21.
Unterteilung der SA-Anlagen 73.
- Verbindungskabel 51.
Verbindungsleitungen 78, 80.
Verbundamt 80.
Verdrahtung 31, 50.
Verstauben 9, 38.
Verteiler 49.
Verteilersystem 62.
Verzögerungsrelais 10.
Vielfachschaltung 48.
Viereckwähler 38.
- Vollämter 73.
Vorwähler 62.
Vorzüge des SA-Systems 6.
- Wähler 18.**
— mit einer Bewegungsrichtung 19.
— — zwei Bewegungsrichtungen 32.
— der Autofabag 39, 40.
— von Berliner 24.
— — Mix & Genest 41.
— — Siemens & Halske 22, 23, 32.
Wählergestelle 30, 48.
Wählergrundplatte 48.
Wählerrahmen 30, 48.
Wählerschlitten 30.
Wählerwelle 38.
- Wählerzahl 71.
Wechselstrom zum Antrieb der Wähler 26.
Wechselstromrelais 97.
Wechselstromwahl 97.
Weiterdrehen 46.
Weiterruf 89.
Wellenkontakt 43, 44.
- Zahlenbügel 26.
Zahlengeber 82.
Zählerschaltung 93.
Zählung 73.
Zählunterdrückung 93.
ZB-Betrieb 15.
Zeit-Zonenzählung 95.
Zellenschalter 58.
Zentralbatterie 57.
Zuführungskabel 49.

FERNSPRECH- ANLAGEN

jeder Art
für Selbstanschluß und
Handbedienung

Zweckmäßige u. formschöne
Apparate, moderne Zentralen



C. LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN-TEMPELHOF

LO
RENZ



Wichtige Literatur für den Elektrotechniker

in Auswahl

WALTER DE GRUYTER & CO. / BERLIN W 35

ELEKTRIZITÄTSLEHRE

- Elektrizität und Magnetismus.** Von Professor Dr. Gustav Jäger. Sechste, verbesserte Auflage. Mit 44 Figuren. 151 Seiten. 1930. (Sammlung Göschen Bd. 78) Geb. RM. 1.62
Die Darstellung umfaßt Elektrostatik, Magnetismus und Elektromagnetismus und geht im wesentlichen darauf aus, die klassischen Grundvorstellungen zu befestigen und zu den neueren Auffassungen (Maxwell, Elektronik) überzuleiten.
- Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht.** Von Prof. Dr. A. Nippoldt. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 9 Tafeln und 12 Abbildungen. 135 Seiten. 1937. (Samml. Göschen Bd. 175) Geb. RM. 1.62
Das vorliegende Bändchen gibt einen vortrefflichen Einblick in die außerordentlich interessanten Fragen der elektromagnetischen solarerrestrischen Vorgänge, die für uns im Erdmagnetismus und den verschiedenen Arten seiner Variation, in den Erdströmen der festen Rinde und der Atmosphäre und im Polarlicht in die Erscheinung treten.
- Luftelektrizität.** Von Dr. Karl Kähler. Mit 19 Abbildungen. 134 Seiten. 1921. (Samml. Göschen Bd. 649) Geb. RM. 1.62
Der Verfasser gibt die Ergebnisse wieder über das natürliche elektrische Feld der Erde, das elektrische Leitungsvermögen der Atmosphäre, die elektrischen Ströme in der Luft und die radioaktiven Vorgänge in der Atmosphäre. Schließlich werden die elektrischen Wirkungen des Sonnenlichts und der Ursprung der Luftelektrizität behandelt.
- Schall und Wärme.** Von Professor Dr. Gustav Jäger. Sechste, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 7 Figuren. 133 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 77) Geb. RM. 1.62
- Optik.** Von Professor Dr. Gust. Jäger. Sechste, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 44 Figuren. 148 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 374) Geb. RM. 1.62
- Grundlagen der praktischen Optik.** Analyse und Synthese optischer Systeme. Von Dr. M. Berek, Honorarprofessor in der philosophischen Fakultät der Universität Marburg, wissenschaftl. Mitarbeiter in den Optischen Werken E. Leitz, Wetzlar. Mit 63 Figuren im Text und auf einer Tafel. Groß-Oktav. VII, 152 Seiten. 1930. RM. 13.—, geb. RM. 14.50
- Wärmestrahlung, Elektronik und Atomphysik.** Von Professor Dr. Gust. Jäger. Vierte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 16 Figuren. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1017) Geb. RM. 1.62
- Atomtheorie.** Von Dr. phil. Arthur Haas, Professor für Physik an der Universität in Wien. Mit 81 Figuren im Text und auf 5 Tafeln. Dritte,

völlig umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Oktav. VIII, 292 Seiten. 1936 RM. 8.50, geb. RM. 10.—

In dieser neuen Auflage haben auch die neuesten wissenschaftlichen Fortschritte, vor allem der Kern-, der Teilchenstrahlung, der Spektroskopie, der Struktur der Atomhüllen sowie der neuen Anwendungen der Wellenmechanik Berücksichtigung gefunden.

Die Welt der Atome. Zehn gemeinverständliche Vorträge. Von Arthur Haas, Dr. phil., a. o. Professor für Physik an der Universität Wien. Mit 37 Figuren im Text und auf 3 Tafeln. Oktav. XII, 130 Seiten. 1926 RM. 4.80, geb. RM. 6.—

Inhalt: Materie und Elektrizität. Die Bausteine der Atome. Die Quanten des Lichtes. Spektren und Energiestufen. Das Wasserstoffatom. Die Grundstoffe. Das Atom als Planetensystem. Die Molekeln. Die Radioaktivität. Die Umwandlungen der Grundstoffe.

Technische Tabellen und Formeln. Von Dr.-Ing. W. Müller. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 105 Figuren. 151 Seiten. 1930. (Sammlung Götschen Bd. 579) Geb. RM. 1.62

Eine für die Praxis wertvolle Zusammenstellung von Daten, Normalprofilen, Tabellen und Formeln aus dem Gebiet der Wärme, Festigkeitslehre, Maschinenkunde und Elektrotechnik.

Englisch für Techniker. Ein Lese- und Übungsbuch für Ingenieure und zum Gebrauch an Techn. Lehranstalten. Unter Mitarbeit von Albany Featherstonhaugh, herausgegeben von Dipl.-Ing. C. Volk. (Sammlung Götschen Bd. 705 u. 706.)

I. Maschinenteile, Kraftmaschinen, Kessel und Pumpen. Mit 25 Fig. Zweite, verbesserte Auflage. 132 Seiten. 1931 . . Geb. RM. 1.62

II. Elektrotechnik. Mit 19 Fig. 115 Seiten. 1923 . . Geb. RM. 1.62

Das Buch ist in erster Linie für den Selbstunterricht und für technische Lehranstalten bestimmt, doch dürfte es auch in keinem größeren technischen Büro fehlen.

Technisches Wörterbuch. Von Erich Krebs, Oberingenieur in Königsberg.

III. Die wichtigsten Ausdrücke der Elektro- und Radiotechnik. Deutsch-Englisch. Zweite Auflage. 157 Seiten. 1931. (Samml. Götschen Bd. 1041) Geb. RM. 1.62

IV. — Englisch-Deutsch. Zweite Auflage. 179 Seiten. 1931. (Samml. Götschen Bd. 1042) Geb. RM. 1.62

VII. — Deutsch-Französisch. Zweite Auflage. 187 Seiteⁿ. 1932. (Samml. Götschen Bd. 1050) Geb. RM. 1.62

ALLGEMEINE ELEKTROTECHNIK

Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik. Von Prof. I. Herrmann. (Samml. Götschen Bd. 196—198, 657.)

I. Die physikalischen Grundlagen. Sechste, Neubearb. Auflage. Mit 88 Figuren und 16 Tafeln. 128 Seiten. 1933 . . Geb. RM. 1.62

II. Die Gleichstromtechnik. Sechste, Neubearb. Auflage. Mit 121 Fig. und 16 Tafeln. 135 Seiten. 1938 Geb. RM. 1.62

III. Die Wechselstromtechnik. Sechste, Neubearb. Auflage. Mit 147 Figuren und 16 Tafeln. 184 Seiten. 1938 . . . Geb. RM. 1.62

IV. Die Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie. Kurze Beschreibung der Elektrizitätswerke, der Stromverteilungssysteme und der Leitungsnetze. Dritte, Neubearbeitete Auflage. Mit 99 Figuren im Text und 16 Tafeln mit 42 Abbildungen. 118 Seiten. 1932. RM. 1.62

Die vorliegenden Bände behandeln in leichtverständlicher und übersichtlicher Weise die Starkstromelektrotechnik und bieten in engem Rahmen auf streng wissenschaftlicher Grundlage das auf dem Gebiet der Starkstromtechnik Wissenswerte. Die auf den Tafeln abgebildeten Maschinen, Motoren, Umformer, Transformatoren und Apparate entsprechen den neuesten Ausführungsformen.

Allgemeine Grundlagen der Elektrotechnik. Bearbeitet von Dr. C. Michalke, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke. Mit 153 Abbildungen. XII, 167 Seiten. 1925. (Siemens-Handbücher Bd. I.) Geb. RM. 5.—

Das Werk behandelt in leichtfaßlicher Form die Grundlagen der Elektrotechnik und bildet gleichzeitig den Ausgangspunkt für die weiteren Bände der Sammlung.

Einführung in die Elektrotechnik. Hochschulvorlesungen von Dr. C. Heinke, Geh. Reg.-Rat, o. Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule München. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 560 Abbildungen. Oktav. 490 Seiten. 1924 . . . Geb. RM. 18.—

Aus dem Inhalt: Die elektrotechnisch wichtigen Grunderscheinungen und elektromagnetischen Begriffe, Energiewandlungen mit Erzeugung elektrischer Spannungen. Die technische Erzeugung elektrischer Arbeit. Die technische Verwertung elektrischer Arbeit. Elektrische Meßgeräte.

Lehrbuch der Elektrotechnik. Von Professor E. Stöckhardt, Dipl.-Ingenieur und Studienrat. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit mehreren hundert Abbildungen. Oktav. VIII, 327 Seiten. 1925. Geb. RM. 13.—

Einer Erläuterung der allgemeinen theoretischen Grundlagen folgt eine zusammenfassende Übersicht über Leitungen und Zubehör, Beleuchtung, Magnetismus, Gleichstromerzeuger, Sammler, Wechselstrom, Atomlehre, Quecksilberdampfgleichrichter, drahtlose Telegraphie und Telephonie.

Elektrische Schwingungen. Von Professor Dr. Herm. Rohmann. Band I. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 65 Abbildungen. 132 Seiten. 1926. (Samml. Göschen Bd 751) . . . Geb. RM. 1.62

Die symbolische Behandlung der Wechselströme. Von Dipl.-Ing. Gerhard Hauffe. Mit 40 Figuren. 102 Seiten. 1928. (Samml. Göschen Bd. 991.) Geb. RM. 1.62

Inhalt: Mathematische Grundlagen, Übertragung der komplexen Rechnung auf elektrotechnische Probleme, die Widerstandsoperatoren, die symbolische Behandlung von Schaltungen und die Leistung in der symbolischen Rechnung.

Die elektrotechnische Industrie und der chinesische Markt. Von Dr.-Ing. Rudolf Mangold. Herausgegeben von der China-Studien-Gesellschaft für deutsch-chinesische wirtschaftliche Zusammenarbeit unter Mitwirkung der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie. 154 Seiten mit 18 Tabellen und 1 Karte. 1935. RM. 5.80

DIE ELEKTRISCHEN MASCHINEN UND APPARATE

Elektrische Stromerzeugungsmaschinen und Motoren. Kurzer Abriss ihres Aufbaues und ihrer Wirkungsweise. Leichtfaßlich dargestellt von Richard Vater, Geh. Bergrat, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Herausgegeben von Dr. Fritz Schmidt, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. Mit 116 Abbildungen im Text. Groß-Oktav. VIII, 128 Seiten. 1920 . . . RM. 3.—, geb. RM. 3.60

Eine gute Einführung in die technischen Grundlagen und die Wirkungsweise der Generatoren, Motoren und Transformatoren, unter Vermeidung mathematischer Ableitungen.

Die Gleichstrommaschine. Von Prof. Dipl.-Ing. Fr. Sallinger. (Samml. Göschen Bd. 257 u. 881.)

I. Theorie, Konstruktion und Berechnung. Mit 6 Tafeln und 60 Figuren. 128 Seiten. 1923 Geb. RM. 1.62

II. Arbeitsweise und Prüfung. Mit 69 Figuren. 120 Seiten. 1924. Geb. RM. 1.62

Die Bände wollen dem Anfänger und Studierenden der Elektrotechnik ein kurzgefaßter, leichtverständlicher Leitfaden sein, und dem Nichtelektrotechniker, der sich für Gleichstrommaschinen interessiert, die Möglichkeit zum Selbststudium bieten.

Aufgabensammlung über die Gleichstrommaschine mit Lösungen. Von Prof. Dipl.-Ing. Fr. Sallinger. Mit 38 Figuren. 108 Seiten. 1925. (Samml. Göschen Bd. 912) Geb. RM. 1.62

In 45 Aufgaben werden die in den ersten beiden Teilen entwickelten Formeln und Schaltungen zur Anwendung gebracht. Zur Erleichterung des Verständnisses ist jeder Gruppe von Aufgaben eine kurze Zusammenstellung der verwandten Kegele und Formeln vorangestellt.

Wechselstromerzeuger. Von Prof. Dipl.-Ing. Franz Sallinger. Mit 77 Fig. 127 Seiten. 1922. (Samml. Göschen Bd. 547) Geb. RM. 1.62

Der Verfasser behandelt den allgemeinen Aufbau und die Wicklungen, die Berechnung der Einzelspannungen des Maschinendiagramms und die experimentelle Prüfung, woran sich die Erklärung der wichtigsten Erscheinungen beim Parallelbetrieb anschließt. Den Schluß bildet die Darstellung des Berechnungsganges einer synchronen Maschine.

Gleichrichter. Von Dipl.-Ing. Josef Just. Mit 90 Abbildungen. 136 Seiten. 1926. (Samml. Göschen Bd. 945) Geb. RM. 1.62

Die verschiedenen Arten von Gleichrichtern werden an Hand der Abbildungen beschrieben und ihre Verwendungsmöglichkeiten erörtert.

Die Elektromotoren, ihre Arbeitsweise und Verwendungsmöglichkeit. Von Prof. Dr. F. Niethammer. Zweite Auflage. (Samml. Göschen. Bd. 798, 799)

I. Gleichstrommotoren. Mehrphasige Synchron- und Asynchronmotoren Mit 56 Figuren. 100 Seiten. 1925 Geb. RM. 1.62

II. Kommutatormotoren. Mechanischer Aufbau. Wirtschaftlichkeit. Mit elektrischen Anlagen verknüpfte Gefahren. Mit 62 Figuren. 88 Seiten. 1927 Geb. RM. 1.62

Wechselstrom-Kommutatormaschinen. Von Ing. Karl Baudisch. Mit 62 Textfiguren und 20 Tafelabbildungen. 104 Seiten. 1928. (Samml. Göschen Bd. 992) Geb. RM. 1.62

Der Band behandelt sowohl die Einphasen- als auch die Drehstrom-Kommutatormotoren und die generatorischen Arbeiten dieser Maschinen, wobei Wert auf die Verwendung von Betriebskurven gelegt wurde, wie sie mittleren Verhältnissen entsprechen.

Die Kommutatormaschinen für einphasigen und mehrphasigen Wechselstrom. Von Dr.-Ing. e. h. M. Schenkel, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke. Mit 124 Abbildungen. Oktav. VII, 259 Seiten. 1924. RM. 10.50, geb. RM. 12.—

Der Verfasser, der seit Jahrzehnten an der Entwicklung der Kommutatormaschinen praktisch mitarbeitet, hat unter Berücksichtigung der modernsten Maschinentypen alles verstreute Material in diesem Lehrbuch zusammengefaßt.

Elektrische Schaltgeräte, Anlasser und Regler. Von Dr.-Ing. Fritz Kesselring. I. Theoretische Grundlagen zur Berechnung der Schaltgeräte. Mit 80 Figuren. 142 Seiten. (Samml. Göschen Bd. 711) Geb. RM. 1.62

Das Buch dürfte für den Studierenden eine willkommene Ergänzung seines Studiums darstellen, indem es ihm einen Einblick in das Gebiet der Schaltapparate gewährt und ihn lehrt, die Theorie richtig auf praktische Beispiele anzuwenden.

Elektrisches Schaltzeug. Bearbeitet von Ernst Schupp, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke. Mit 314 Abbildungen. XII, 179 Seiten. 1927. (Siemens-Handbücher Bd. VIII) Geb. RM. 5.40

„Der Zweck des Buches, dem Fachmann die Auswahl des gebrauchten Schaltzeuges zu erleichtern und ihn über die Behandlung zu unterrichten, wird in vorbildlicher Weise erreicht. Die Darstellung ist klar, sie spricht unmittelbar aus reicher Praxis. Die Ausstattung ist glänzend.“

Schweizerische Technische Zeitschrift.

Der Katechismus für die Ankerwickerei. Von Fritz Raskop, Ingenieur, Sachverständiger für Elektrotechnik und Maschinenbau der Handelskammer und Handwerkskammer, Düsseldorf. Leitfaden für die Herstellung der Ankerwicklungen an Gleich- und Drehstrommotoren. 5. Auflage. Oktav. VIII, 241 Seiten. Mit zahlreichen Textfiguren. (M. Krayn-Verlag, Berlin W 35) RM. 8.—, geb. RM. 10.—

Elektrolyt-Kondensatoren. Ihre Entwicklung, Wissenschaftliche Grundlage, Herstellung, Messung und Verwendung. Von Prof. Dr.-Ing. A. Güntherschulze und Ing. Hans Betz. Groß-Oktav. 12 Bogen. Mit 126 Abb. (M. Krayn-Verlag Berlin W 35) RM. 14.—, geb. RM. 16.—

DIE ELEKTRISCHEN BETRIEBE UND BAHNEN

Das Kraftwerk Fortuna II. Monographie eines Dampfkraftwerkes in systematischer Darstellung. Von Albert Schreiber, Direktor des Rheinischen Elektrizitätswerkes im Braunkohlenrevier, Köln. Mit 141 Abbildungen im Text und auf 7 Tafeln. XVI, 175 Seiten. 1925. (Siemens-Handbücher Bd. V) Geb. RM. 6.50

Das nach dem Vorwort sowohl für Techniker als auch für Studierende bestimmte Buch beschränkt sich in der Hauptsache auf die Beschreibung der ganzen Anlage, wobei eine kurze geschichtliche Darstellung und Begründung für die in den wichtigsten Fragen, wie Wahl des Bauplatzes, Gesamtanordnung, Wasserbeschaffung, Einheitsgröße für Kessel und Dampfturbinen usw. getroffenen Entscheidungen vorausgeschickt wird.

Elektromotorische Antriebe. (Grundlagen für die Berechnung.) Von Prof. Dr.-Ing. A. Schwaiger. Zweite, umgearb. Auflage. Mit 32 Abbild. 152 Seiten. 1938. (Samml. Göschen Bd. 827) Geb. RM. 1.62

Elektrische Bahnen. Von Prof. Dr. A. Schwaiger. Mit 45 Abbildungen 116 Seiten. 1927. (Samml. Göschen Bd. 958) Geb. RM. 1.62

Das Buch orientiert über den Werdegang der elektrischen Bahnen, gibt sodann Auskunft über Stromart und Spannung sowie die Bestandteile einer elektrischen Bahn, um dann einige ausgeführte Vollbahnen zu beschreiben.

Elektrische Bahnen. Bearbeitet von Regierungsbaumeister a. D. O. Höring, Prokurist der Siemens-Schuckertwerke A.-G. Mit 502 Abb., 9 Zahlentafeln, einer Karte und 8 Tiefdruckbeilagen. Groß-Oktav. XV, 515 S. 1929. (Siemens-Handbücher, Bd. XV) Geb. RM. 15.—

Straßenbahnen. Von Dipl.-Ing. Aug. Boshart. Zweite Auflage. Mit 72 Abbildungen. 132 Seiten. 1920. (Samml. Göschen Bd. 559) Geb. RM. 1.62

Einer kurzen geschichtlichen Einleitung folgen ausführliche Abschnitte über Betriebsarten, Anlage, Oberbau usw. Den Betriebsmitteln und Anlagen ist ein größerer Abschnitt gewidmet.

Die Wassereisenbahn, ein Schlepssystem auf Kanälen und Flüssen ohne Inanspruchnahme der Ufer. Von Richard Koss, Ober- und Geheimer Baurat i. R., früherer Direktor der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin und der Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik. Mit 50 Abbildungen im Text. Groß-Oktav. IV, 117 Seiten. 1927 RM. 12.—

Der Verfasser beschreibt seine Erfindung, die Wassereisenbahn, und die damit auf dem Dortmund-Ems-Kanal unternommenen Versuche.

Automobiltechnisches Handbuch. 1330 Seiten Text mit über 1600 Abbildungen. Mit Ergänzungsband 1935. 240 Seiten Text mit 307 Abbildungen. (M. Krayn-Verlag, Berlin W 35) Preis der beiden Bände RM 30.—
Ausführliches Prospekt kostenlos.

Automobile. Personen- und Lastautomobile sowie Elektrokarren. Von Ingenieur R. Thebis. Mit 77 Abbildungen. 107 Seiten. 1926. (Samml. Göschen Bd. 948) Geb. RM. 1.62

Betrieb und Pflege des Kraftwagens. Von Dipl.-Ing. Martin Hüpeden, Oberingenieur in Stuttgart-Untertürkheim. Mit 49 Abbildungen. 147 Seiten. 1934. (Samml. Göschen Bd. 1081) Geb. RM. 1.62

Elektrische Förderanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Schwaiger. Mit 30 Abb. 113 Seiten. 1921. (Samml. Göschen Bd. 678) . . . Geb. RM. 1.62

Aus dem Inhalt: Berechnung der Fahrwiderstände, Schaltung der Motoren, die verschiedenen Fördersysteme, Energiebedarf, Bremsen und Steuerungen, Betriebskosten.

Die elektrischen Schweißverfahren. Von Hch. Krökel und Ingenieur Hans Niese. Mit 66 Figuren. 136 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1020) Geb. RM. 1.62

DIE ELEKTRISCHEN ANLAGEN UND LEITUNGEN

Der Leistungsfaktor. Bearbeitet von Dipl.-Ing. G. Scharowsky. Mit 159 Bildern. Oktav. XI, 197 Seiten. 1930. (Siemens-Handbücher Bd. VII) Geb. RM. 7.50

Ströme und Spannungen in Starkstromnetzen als Grundlagen elektrischer Leitungsberechnungen. Von Dipl.-Elektroing. Jos. Herzog und Professor Clarence Feldmann. Zweite Auflage. Mit 68 Abbildungen. 108 Seiten. 1923. (Samml. Göschen Bd. 456) Geb. RM. 1.62

Es werden behandelt: offene, einfache und mehrfach geschlossene Leitungen; die Netzumgestaltung; mit Widerstand und Spannung zusammenhängende Fragen und die Auflösung linearer Gleichungen.

Hochspannungs-Freileitungen. Von Dr.-Ing. Kurt Draeger. Mit 84 Abb. 173 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1013) . . . Geb. RM. 1.62

Die elektrischen Kabel. Von Oberingenieur H. Heinzelmann. Mit 71 Abb. 133 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1019) . . . Geb. RM. 1.62

Schaltanlagen in elektrischen Betrieben. Von Prof. Dr. F. Niethammer. (Samml. Göschen Bd. 796, 797.)

I. Allgemeines. Schaltpläne. Einfache Schalttafeln. Zweite Auflage. Mit 46 Figuren. 67 Seiten. 1925 RM. Geb. 1.62

II. Schaltanlagen für hohe Spannungen und große Leistungen. Schaltkästen. Schutzvorrichtungen. Zweite Auflage. Mit 53 Figuren. 96 Seiten. 1927 Geb. RM. 1.62

Der erste Teil enthält Schaltpläne und allgemeine Richtlinien für den Schaltanlagenbau sowie einfache Schalttafel Ausführungen, der zweite größere Anlagen. Hochspannungsanlagen und eine Besprechung der Schutzvorrichtungen.

Elektrische Öfen. Von Prof. Dr.-Ing. Osw. Meyer. Mit 83 Abbildungen. 133 Seiten. 1922. (Samml. Göschen Bd. 704) . . . Geb. RM. 1.62

Außer den physikalischen Grundlagen werden die Grundformen der elektrischen Öfen und ihre Anwendung in Industrie und Haushalt behandelt.

Luftsalpeter. Seine Gewinnung durch den elektrischen Flammenbogen. Von Professor Dr. G. Brion. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 51 Figuren. 127 Seiten. 1921. (Samml. Göschen Bd. 616) . . . Geb. RM. 1.62

Elektrizität im Hause. Von Prof. Dr. F. Niethammer. Mit 104 Figuren. 140 Seiten. 1929. (Samml. Göschen Bd. 1006) . . . Geb. RM. 1.62

Der Verfasser bespricht in möglichst allgemeinverständlicher und doch technisch einwandfreier Weise das große Gebiet der elektrischen Haushaltungsgeräte, wie Beleuchtung, Wärmeapparate zum Kochen und Heizen, Kältemaschinen usw.

Elektrizität im Bergbau. Bearbeitet von Oberingenieur J. Bäumer, Oberingenieur C. Hahn, Ingenieur H. Kreisler, Oberingenieur A. Passauer, Professor Dr. W. Philippi, Oberingenieur K. Schade, Oberingenieur L. Steiner und der Literarischen Abteilung der Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk. Mit 335 Abbildungen und 3 Tafeln. XII, 390 Seiten. 1926. (Siemens-Handbücher Bd. XIII) Geb. RM. 11.50

Elektrizität in der Landwirtschaft. Bearbeitet von C. Buschkiel †. Mit 185 Abbildungen. XII, 171 Seiten. 1927. (Siemens-Handbücher Bd. XII) Geb. RM. 5.40

Über dieses Buch, „das seine Aufgabe glänzend gelöst hat“, sagt die „Elektroindustrie“ folgendes: „Für eine schnelle Orientierung über die heute schon weit gediehene Anwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft kann die von vielen guten Reproduktionen begleitete Arbeit bestens empfohlen werden.“

Elektrische Installation für Licht und Kraft. (Siemens-Handbuch.) Bearbeitet von Dipl.-Ing. P. Stern, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke. Herausgegeben vom Literarischen Büro der Siemens-Schuckertwerke. Mit 365 Abbildungen und 50 Zahlentafeln. Oktav. XVI, 224 Seiten. 1922 Geb. RM. 4.—

Der Band unterrichtet über Glühlichtbeleuchtung und ihre Verwendung, über Elektromotoren und über Installationen in Wohn- und Geschäftshäusern, gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben.

Die Technik der elektrischen Installation. Von Oberingenieur Friedrich Schoof. Mit 144 Abbildungen auf 25 Tafeln. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1023) Geb. RM. 1.62

Elektrizitätswirtschaft. Von Dr.-Ing. R. Fischer. Mit 54 Figuren und 8 Tafeln. 148 Seiten. 1928. (Samml. Göschen Bd. 995) Geb. RM. 1.62

Der Band unterrichtet über die technisch-wirtschaftlichen Grundlagen und die Organisation der Elektrizitätswirtschaft, bringt Zahlenmaterial über Stromerzeugung, -verteilung und -verwertung und behandelt Tariffragen.

Tarife für den Verkauf elektrischer Arbeit. Von Dip.-Ing. Paul Munk. Mit 28 Abbildungen. 97 Seiten. 1927. (Samml. Göschen Bd. 969) Geb. RM. 1.62

Der für Studierende und Großstromverbraucher bestimmte Band behandelt Gesteungskosten, die verschiedenen Tarife, Kohlenklauseln, Stromlieferungsverträge, Zählermessungen und Tarifpolitik.

DIE ELEKTRISCHE MESSTECHNIK

Elektrische Messungen. Von Werner Skirl, Oberingenieur. Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 711 meistens auf Tafeln angeordneten Bildern und 15 Kupfertiefdrucktafeln. XXXX, 802 Seiten. 1936. (Siemens-Handbücher Bd. VI), Geb. RM. 15.—

Das vorliegende Buch ist für alle bestimmt, die mit elektrischen Messungen, zu tun haben: dem weitesten Kreise der Ingenieure und Techniker soll in möglichst leichtverständlicher Form alles Wissenswerte gegeben werden. Der Inhalt des Buches ist nach den Anforderungen der Praxis gegliedert.

Die elektrischen Meßinstrumente. Von Professor I. Herrmann. Mit 167 Fig. 159 Seiten. Vierte Auflage. 1937. (Samml. Göschen Bd. 477.)

Geb. RM. 1.62

Beschrieben werden Weicheisen- und Drehspuleninstrumente, Nadelgalvanometer, Elektrodynamometer, Induktionsinstrumente, elektrostatische Instrumente, Hitzdrahtinstrumente, elektrolytische, Zeiger- und registrierende Instrumente, Elektrizitätszähler u. dgl.

Die elektrische Meßtechnik I: Die elektrischen Meßmethoden im allgemeinen. Von Professor I. Herrmann. Mit 85 Figuren im Text und 16 Tafeln. 124 Seiten. Zweite, neubearbeitete Auflage. 1931. (Samml. Göschen Bd. 885) Geb. RM. 1.62

Aus dem Inhalt: Messungen mit Zeigerinstrumenten. Messungen mit Spiegelinstrumenten. Die Nullmethoden. Die Vergleichsmessungen nach Ausschlagmethoden. Hilfsmittel.

Die elektrische Meßtechnik II: Die Messungen an elektrischen Maschinen, Transformatoren und Gleichrichtern. Von Prof. Dr. G. Brion. Mit 96 Abb. 121 Seiten. 1929. (Samml. Göschen Bd. 886) Geb. RM. 1.62

Empfindliche Galvanometer für Gleich- und Wechselstrom. Von Dr. Otto Werner. Mit 23 Abbildungen und 17 Tabellen. Groß-Oktav. VIII, 208 Seiten. 1928. RM. 13.—, geb. RM. 14.—

TELEGRAPHIE UND TELEPHONIE

Elektrische Telegraphie mit Drahtleitung. Von Prof. I. Herrmann. (Samml. Göschen Bd. 172, 975.)

I. Die Telegraphie mit Morsezeichen. Mit 124 Figuren. 134 Seiten. 1926 Geb. RM. 1.62

II. Die Typendrucktelegraphen. Mit 76 Figuren. 16 Tafeln. 125 Seiten. 1927 Geb. RM. 1.62

Die mit zahlreichen Figuren und Abbildungen ausgestatteten Bände sind nicht nur für den Ingenieur und Telegraphenbeamten, sondern auch für den Nichtfachmann ein gutes Hilfsmittel.

Das Fernsprechwesen. I. Grundlagen und Einzelapparate der Fernsprechtechnik. Von Dipl.-Ing. W. Winkelmann. Zweite Auflage. Mit 65 Abb. 123 Seiten. 1925. (Samml. Göschen Bd. 155) . . . Geb. RM. 1.62

II. Fernsprechanlagen für Handbetrieb von Ober-Postinspektor H. Schmidt. Mit 78 Figuren. 123 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 773.) Geb. RM. 1.62

III. Fernsprechanlagen für Selbstanschluß. Von Ober-Postinspektor H. Schmidt. Mit 73 Figuren. 139 Seiten. 1931. (Samml. Göschen Bd. 1043.) Geb. RM. 1.62

Im 1. Band behandelt der Verfasser die Einzelteile der Fernsprechanlagen, wichtige Sicherungen gegen zu starke Ströme, Blitzschläge usw. Im 2. Teil werden die verschiedenen Ausführungsweisen der Fernsprechanlagen besprochen. Der 3. Teil behandelt die Selbstanschlußanlagen.

Das elektrische Fernmeldewesen bei den Eisenbahnen. Von Geh. Baurat K. Fink. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 54 Abbildungen. 135 Seiten. 1926. (Samml. Göschen Bd. 707) Geb. RM. 1.62

Der Band behandelt Bahntelegraphen, Zugmeldungen und Läutesignale, Erdleitungen, Fernsprecher sowie Läutewerke, Kassensicherungen, Gleiskontakte, Fahrgeschwindigkeitsüberwacher usw.

FUNKTECHNIK

Funktechnik. I. Allgemeine Einführung mit besonderer Berücksichtigung des Rundfunks. Von Professor I. Herrmann. Dritte, neubearbeitete

Auflage. Mit 146 Abbildungen im Text. 160 Seiten 1936. (Samml. Göschen Bd. 888) Geb. RM. 1.62

Radiotechnik. VI. Die elektrischen Wellen. Von Prof. Dr. F. Kiebitz. Mit 28 Figuren. 125 Seiten. 1929. (Samml. Göschen Bd. 1010)

Geb. RM. 1.62
VII. Die Sender. Von Oberingenieur Georg Jahn. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf Tafeln. 1930. (Samml. Göschen Bd. 1018)
Geb. RM. 1.62

FÜR DEN ELEKTROTECHNIKER WERTVOLLE WERKE AUS ANDEREN GEBIETEN

Geschichte der Mathematik. Von Oberstud.-Dir. Prof. Dr. H. Wieleitner. 2 Bände. (Samml. Göschen Bd. 226, 875.)

I. Von den ältesten Zeiten bis zur Wende des 17. Jahrhunderts
136 Seiten. 1922 Geb. RM. 1.62

II. Von 1700 bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. 154 Seiten. 1923.
Geb. RM. 1.62

„Der rühmlich bekannte Verfasser zahlreicher mathematischer Werke hat den Stoff auf breiterem Raum behandelt und durch geschickte Konzentration ein abgerundetes und doch die charakteristischen Züge enthaltendes Bild mathematischen Schaffens im Laufe der Jahrhunderte zu entwerfen gewußt. Das Bändchen wird jeder Freund der Mathematik gern zur Hand nehmen.“
Zeitschrift d. Österr. Ingenieur-Vereins.

Logarithmische Rechentafeln für Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner und Physiker. Begründet von Dr. F. W. Küster†. Für den Gebrauch im Unterrichtslaboratorium und in der Praxis berechnet und mit Erläuterungen versehen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearbeitet von Dr. A. Thiel, o. ö. Professor der physikalischen Chemie. 41. bis 45., verbesserte und vermehrte Auflage. Oktav. 216 Seiten und 1 Tafel. 1935 Geb. RM. 6.80

Lehrbuch der Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften und der Technik. Eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung und in die analytische Geometrie. Von Dr. Georg Scheffers, Geh. Regierungsrat, Prof. an der Techn. Hochschule Charlottenburg. Mit 438 Figuren. Sechste, verbesserte Auflage. Neue Ausgabe. Lexikon-Oktav. VIII, 743 Seiten. 1932. Geb. RM. 15.—

Lehrbuch der höheren Mathematik für Universitäten und Technische Hochschulen, bearbeitet nach den Vorlesungen von Dr. Gerhard Kowalewski, o. Prof. an der Technischen Hochschule Dresden, o. Mitglied der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. 3 Bände. 1933. Jeder Band ist einzeln käuflich. Geb. je RM. 3.80

I. Vektorrechnung analytische Geometrie.

II. Hauptpunkte der analytischen Geometrie des Raumes. — Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung.

III. Abschluß der Differential- und Integralrechnung. — Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen, die Differentialgeometrie und die Funktionentheorie. — Hauptpunkte der Variationsrechnung und der Theorie der Integralgleichungen.

„ . . . Klare und anschauliche Darstellung, mathematische Strenge, pädagogisches Geschick in der Verwertung der jeweils geeigneten Methoden (ich weise auf die durchgängige Verwendung der Vektorrechnung hin), Geschlossenheit in dem Sinn, daß alle Hilfsmittel, die für die Darstellung nötig sind, in dem Werk selbst bereitgestellt werden, Allgemeinheit der leitenden Gesichtspunkte und Weite des Blicks sowie Veranschaulichung der vorgetragenen Theorien durch geeignete Anwendungen zeichnen es aus.“ *Unterrichtsblatt für Mathematik, Nr. 5, 1935.*

Lehrbuch der darstellenden Geometrie. Von Dr. Karl Rohn, Geh. Rat, weiland Professor an der Universität Leipzig, und Dr. Erwin Papperitz, Geh. Rat, Professor an der Bergakademie in Freiberg i. Sa. Drei Bände. Groß-Oktav.

- I. Orthogonalprojektion. Vielfache Perspektivität ebener Figuren, Kurven, Zylinder, Kugel, Rotations- und Schraubenflächen. Vierte, erweiterte Auflage. Unveränderter Neudruck. XX, 502 Seiten. Mit 351 Figuren. 1932. Geb. RM. 18.90
- II. Axonometrie, Perspektive, Beleuchtung. Vierte, umgearbeitete Auflage. VI, 194 Seiten mit 118 Fig. 1932. Geb. RM. 8.55
- III. Kegelschnitte, Flächen zweiten Grades, Regel-, abwickelbare und andere Flächen. Flächenkrümmung. Vierte, umgearbeitete Auflage. X, 334 Seiten. Mit 157 Figuren. Anastatischer Nachdruck. 1923 Geb. RM. 12.—

Darstellende Geometrie. Von Theodor Schmid, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. I. Teil: Eckige Körper, Kugel, Zylinder, Kegel, Plankurven und Raumkurven mit den zugehörigen Torsen im Normalrißverfahren und in orthogonaler Axonometrie. Dritte Auflage. Mit 170 Figuren. 283 Seiten. 1922. (Samml. Schubert Bd. 65) Geb. RM. 6.—

II. Teil: Schiefe und zentrale Projektion. Dreh-, Rohr-, Schrauben- und Regelflächen. Geländedarstellung, Kartenprojektion, Nomenographie. Zweite Auflage. Mit 163 Figuren. 340 Seiten. 1923. (Samml. Schubert Bd. 66) Geb. RM. 7.50

Darstellende Geometrie. Von Prof. Dr. Robert Haußner. 4 Bände. (Samml. Göschen Bd. 142—144.)

- I. Elemente; Ebenflächige Gebilde. Vierte, verbesserte Aufl. Mit 110 Fig. 207 S. 1929. Geb. RM. 1.62
- II. Perspektive ebener Gebilde; Kegelschnitte. Dritte, verbesserte Aufl. Mit 88 Fig. 168 S. 1929. Geb. RM. 1.62
- III. Zylinder, Kegel, Kugel, Rotations- und Schraubenflächen, Schattenkonstruktionen, Axonometrie. Von Prof. Dr. Robert Haußner und Privatdoz. Dr. Wolfgang Haack. Mit 65 Figuren im Text. 141 Seiten. 1931. Geb. RM. 1.62
- IV. Freie und gebundene Perspektive, Photogrammetrie, kotierte Projektion. Von Prof. Dr. Robert Haußner und Privatdozent Dr. Wolfgang Haack. Mit 76 Figuren im Text. 144 Seiten. 1933. Geb. RM. 1.62

Graphische Darstellung in Wissenschaft und Technik. Von Professor Dr. M. Pirani. Zweite, verbesserte Auflage, besorgt durch Dr. J. Runge. Mit 71 Abbildungen. 149 Seiten. 1931. (Samml. Göschen Bd. 728) Geb. RM. 1.62

Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Professor Dr. O. Knopf. 2 Bände. (Samml. Göschen Bd. 508, 871.)

- I. 112 Seiten. 1923 Geb. RM. 1.62
- II. Mit 10 Figuren. 112 Seiten. 1923 Geb. RM. 1.62

Differentialrechnung. Von Prof. Dr. A. Witting, Oberstudienrat i. R. in Dresden. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 94 Figuren und 189 Beispielen. 191 Seiten. 1936. (Samml. Göschen Band 87.) Geb. RM. 1.62

Gewöhnliche Differentialgleichungen. Von Professor Dr. G. Hoheisel. Zweite, verbesserte Auflage. 159 Seiten. 1930. (Samml. Göschen Bd. 920) Geb. RM. 1.62

Gewöhnliche Differentialgleichungen. Von Dr. J. Horn, o. Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 4 Figuren. VIII, 197 Seiten. 1927. (Göschens Lehrbücherei Bd. 10) RM. 9.—, geb. RM. 10.50

Aufgabensammlung zu den gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen. Von Dr. G. Hoheisel, a. o. Professor in Breslau. 148 Seiten. 1932. (Sammlung Göschen Band 1059) Geb. RM. 1.62

Einführung in die theoretische Physik. Von Dr. Clemens Schaefer, Professor an der Universität Breslau.

- I. Band. Mechanik materieller Punkte, Mechanik starrer Körper, Mechanik der Kontinua (Elastizität und Hydromechanik). Mit 272 Figuren im Text. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Groß-Oktav. XII, 991 Seiten. 1929. RM. 45.—, geb. RM. 48.—
- II. Band. Theorie der Wärme. Molekular-kinetische Theorie der Materie. Mit 88 Fig. im Text. Zweite, verbesserte und vermehrte Aufl. Groß-Oktav. X, 660 Seiten 1929. RM. 28.—, geb. RM. 30.—
- III. Band. I. Teil. Elektrodynamik und Optik. Mit 235 Figuren. VIII, 918 Seiten. 1932. RM. 37.50, geb. RM. 40.—
II. Teil. (Schlußband) Quantentheorie. Groß-Oktav. Mit 88 Abb. im Text. VII, 510 Seiten. 1937. RM. 26.—, geb. 28.—

Einführung in die theoretische Physik, mit besonderer Berücksichtigung ihrer modernen Probleme. Von Dr. phil. Arthur Haas, a. o. Professor an der Universität Wien.

- I. Band. Fünfte und sechste, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 67 Abbildungen im Text. Groß-Oktav. X, 396 Seiten. 1930 RM. 8.50, geb. RM. 10.—
- II. Band. Fünfte und sechste, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 85 Abbildungen im Text und auf sechs Tafeln. Groß-Oktav. VIII, 448 Seiten. 1930 . . . RM. 8.50, geb. RM. 10.—

Kleiner Grundriß der theoretischen Physik. Kleine, besonders bearbeitete Ausgabe der Einführung in die theoretische Physik. Von Dr. Arthur Haas, Professor für Physik an der Universität Wien. Mit 22 Figuren. Oktav. VII, 183 Seiten. 1934 Geb. RM. 5.30

„Es ist ein glücklicher Gedanke, das bewährte zweibändige Werk ‚Einführung in die theoretische Physik‘ des Verfassers nunmehr in stark komprimierter Form als ‚Kleiner Grundriß‘ herauszugeben. Daß die Aufgabe hier vorzüglich gelöst ist, lehren bereits flüchtige Stichproben aus dem Büchlein, während eine genauere Lektüre desselben wahrhaft helle Freude bereitet.“

Zeitschrift für technische Physik Nr. 3, 1935

Lehrbuch der Physik. Nach Vorlesungen an der Technischen Hochschule zu München. Von H. Ebert, weil. Professor an der Technischen Hochschule München. Zwei Bände.

- I. Band. Mechanik. Wärmelehre. Mit 168 Abbildungen. Zweite Auflage. Groß-Oktav. XX, 661 Seiten. 1917. Anastatischer Neudruck. 1920 RM. 20.—, geb. RM. 21.50
- II. Band, I. Teil. Die elektrischen Energieformen. Fertiggestellt und herausgegeben von Professor C. Heinke. Mit 341 Abbildungen im Text. Groß-Oktav. XX, 687 Seiten. 1920 . . RM. 22.—, geb. RM. 24.—
- II. Band, II. Teil. Die strahlende Energie. Fertiggestellt und herausgegeben von Professor C. Heinke. Mit 196 Abbildungen im Text. Groß-Oktav. XII, 416 Seiten. 1923 RM. 15.—, geb. RM. 16.50

Das Naturbild der neuen Physik. Von Professor Dr. A. Haas. Mit 8 Figuren im Text. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Groß-Oktav. V, 129 Seiten. 1932 RM. 5.—, geb. RM. 6.—

Vektoranalysis in ihren Grundzügen und wichtigen physikalischen Anwendungen. Von Professor Dr. Arthur Haas. Mit 37 Abbildungen im Text. Zweite, verbesserte Auflage. Groß-Oktav. VI, 147 Seiten. 1929 RM. 5.—, geb. RM. 6.—

- Vektoranalysis.** Von Professor Dr. S. Valentiner. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 13 Figuren. 136 Seiten. 1929. (Samml. Göschen Bd. 354.) Geb. RM. 1.62
- Radioaktivität.** Von Dr. Karl Przibram, a. o. Professor der Physik an der Universität Wien. Mit 31 Figuren. 142 Seiten. 1932. (Samml. Göschen Bd. 317) Geb. RM. 1.62
Der Inhalt dieses Göschen-Bandes gliedert sich wie folgt: Das Wesen der Radioaktivität. — Die Strahlungen der radioaktiven Stoffe. — Meßmethoden. — Systematik der radioaktiven Elemente. — Die Verbreitung der Radioaktivität und ihre Bedeutung in Wissenschaft und Praxis-Tabellen.
- Teilchenstrahlen.** (Korpuskularstrahlen.) Von Dr. H. Mark, Professor an der Universität Wien. Mit 59 Abbildungen. 152 Seiten. 1934. (Samml. Göschen Bd. 1083). Geb. RM. 1.62
- Spektroskopie.** Von Dr. Karl Wilhelm Meißner, o. Prof. der Experimentalphysik an der Universität Frankfurt a. M. Mit 102 Figuren. 1935. 180 Seiten. (Samml. Göschen Bd. 1091) Geb. RM. 1.62
- Physikalische Formelsammlung.** Von Professor G. Mahler† und Professor K. Mahler. Sechste, verbesserte Auflage. Mit 71 Figuren. 152 Seiten. 1933. (Samml. Göschen Bd. 136) Geb. RM. 1.62
- Vorlesungen über Thermodynamik.** Von Dr. Max Planck, Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin. Mit 5 Figuren im Text. Neunte Auflage. Groß-Oktav. X, 288 Seiten. 1930. Geb. RM. 11.50
- Technische Thermodynamik.** Von Dr.-Ing. Dr. e. h. Wilhelm Nusselt VDI, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule München. Mit 65 Abbildungen. 144 Seiten. 1934. (Samml. Göschen Bd. 1084) Geb. RM. 1.62
- Wilhelm von Siemens.** Ein Lebensbild. Gedenkblätter zum 75 jährigen Bestehen des Hauses Siemens & Halske. Von August Roth. Mit 5 Taf. in Lichtdruck. Oktav. V, 224 Seiten. 1922. RM. 2.60, geb. RM. 4.—
- Sammlung elektrochemischer Rechenaufgaben.** Von Prof. Dr.-Ing. Gustav F. Hüttig. 102 Seiten. 1924. (Samml. Göschen Bd. 892) . RM. 1.62
Aus dem Inhalt: Übersicht über die wichtigsten Begriffe, Einheiten und Gleichungen, Rechenbeispiele, Auflösungen.
- Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen.** Von Dr. Heinrich Danneel, Privatdozent an der Universität Münster.
- I. Allgemeine Elektrochemie. Vierte Auflage. Mit 16 Figuren. 186 Seiten. 1924. (Samml. Göschen Bd. 252) Geb. RM. 1.62
 - II. Experimentelle Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen. Mit 26 Figuren und mehreren Tabellen. Dritte Auflage. 131 Seiten. 1925. (Samml. Göschen Bd. 253) . . . Geb. RM. 1.62
 - III. Energie. Mit 26 Figuren und mehreren Tabellen. 149 Seiten. 1926. (Samml. Göschen Bd. 941) Geb. RM. 1.62
 - IV. Elektrolyse. Mit 41 Figuren und mehreren Tabellen. 144 Seiten. 1928. (Samml. Göschen Bd. 980). Geb. RM. 1.62
- Maßanalyse.** Theorie und Praxis der klassischen und der elektrochemischen Titrierverfahren. Von Professor Dr. Gerhart Jander und Dr. Karl Friedrich Jahr. 2 Bände. 1935. I: 139 Seiten. Mit 18 Figuren. (Samml. Göschen Bd. 221.) II: 138 Seiten. Mit 24 Figuren. (Samml. Göschen Bd. 1002) Geb. je RM. 1.62
- Finanzierung der Unternehmungen.** Von Professor Dr. Friedrich Leitner. 108 Seiten. 1927. (Samml. Göschen Bd. 963) . . . Geb. RM. 1.62

Wirtschaftslehre der Unternehmung. Von Professor Dr. Fr. Leitner. Fünfte Auflage der „Privatwirtschaftslehre der Unternehmung“. Groß-Oktav. VIII, 375 Seiten. 1926 RM. 12.—, geb. RM. 13.50
„Der Verfasser gibt in überaus klarer und übersichtlicher Weise eine gute Einführung in die Privatwirtschaftslehre der kaufmännischen Unternehmungen. Wir können die Anschaffung durchaus empfehlen.“

Badische Wirtschaftszeitung.

Die Struktur der modernen Wirtschaft. Ein Überblick über die Zusammenhänge, die Gestaltungen und Kräfte in der Volkswirtschaft. Von Dr. Max Muß, o. Professor der Volkswirtschaftslehre an der Technischen Hochschule Darmstadt. Oktav. 116 Seiten. 1935 . . Geb. RM. 3.60
„. . . Es kann allen warm empfohlen werden, denen an einer lebendigen und sachkundigen Führung durch die verschlungenen Pfade der modernen Wirtschaftsstruktur gelegen ist.“
Reichsarbeitsblatt Nr. 3, 1935.

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Von Professor Dr. Konrad Mellerowicz. Zweite, verbesserte Auflage. 204 Seiten. 1932. (Sammlg. Göschen Bd. 1008) Geb. RM. 1.62

Urheber- und Erfinderrecht, Warenzeichen- und Wettbewerbsrecht (Gewerblicher Rechtsschutz). Von Dr. jur. Alexander Elster in Berlin. Oktav. Zweite, neubearbeitete und stark erweiterte Aufl. 1928. Mit Nachtrag 1931. (Lehrbücher und Grundrisse der Rechtswissenschaft Bd. VIII)
RM. 16.20, geb. RM. 17.50

„Man merkt aus jedem Satz, welch reicher Schatz eigener praktischer Erfahrungen dem Verfasser zu Gebote steht.“ *Markenschutz und Wettbewerb.*

Das deutsche Erfinderrecht. (Patent- und Musterschutzrecht.) Von Dr. jur. Alexander Elster in Berlin. 118 Seiten. 1924. (Sammlung Göschen Bd. 891) Geb. RM. 1.62

„Die Aufgabe, einen Überblick über das deutsche Erfinderrecht zu geben, ist im Rahmen der kurzen Erörterungen mit viel Geschick gelöst. Deshalb wird das Büchlein auch bei allen Gruppen der am Patentrecht Interessierten seine Freunde finden.“
Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht.

Patentgesetz vom 5. Mai 1936. Kommentar von R. Lutter, Geh. Regierungsrat, Direktor im Reichspatentamt i. R. Zehnte, völlig neubearbeitete Auflage. Mit Anhang, enthaltend das Gebrauchsmustergesetz vom 5. Mai 1936, erläutert von Dr. jur. Alexander Elster, Verlagsdirektor. Taschenformat. XII, 701 Seiten. 1936.
Geb. RM. 12.—

(Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze Band 22.)

Der einheitliche Schutzgegenstand des Patents. Seine Prüfung, Umgrenzung und Auswirkung der Erfindungstragweite nach dem neuen Patentgesetz. Von Dr. jur. Siegfried von der Trenck, Rechtsanwalt am Kammergericht. Oktav. XII, 260 Seiten. 1936 RM. 12.—

Das Patentgesetz. Kommentar unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen und weiter beantragten Abänderungen des Gesetzes. Von Eduard Pietzcker, Reichsgerichtsrat i. R. Erster Halbband §§ 1—12. Groß-Oktav. 432 Seiten. 1929. Mit Nachtrag 1932.
RM. 26.—, geb. RM. 28.—

(Gewerbe- und Industrie-Kommentar Bd. V)

Warenzeichengesetz vom 5. Mai 1936. Textausgabe mit Einleitung, erläuternden Hinweisen auf die Änderungen und Sachregister. Von Dr. jur. Alexander Elster. Taschenformat. 48 Seiten. 1936. (Guttentagsche Sammlung von Textausgaben ohne Anmerkungen mit Sachregister.)
RM. 1.—

- Warenzeichenrecht.** Kommentar von Dr. Alfred Hagens, Senatspräsident am Reichsgericht. Groß-Oktav. VIII, 408 Seiten. 1927. (Gewerbe- und Industrie-Kommentar [GIK.], Bd. III) . RM. 22.—, geb. RM. 24.—
- Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb** vom 7. Juni 1909. In der Fassung vom 9. März 1932. Kurzer Kommentar für Praxis und Studium. 9., durchgearb. und wesentlich ergänzte Auflage der erläuterten Textausgabe. Von Alexander Elster. Taschenformat. 394 Seiten. 1932. Mit Nachträgen 1933—1936 (Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze Bd. 37) Geb. RM. 6.75
- Bürgerliches Rechtslexikon.** (Nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch, dem Handelsgesetzbuch und sonstigen Reichs- und Landesgesetzen.) Von E. Christiani, weil. Amtsgerichtsrat. Vierte, durchgearbeitete und verbesserte Auflage von Dr. Alexander Elster, Rechtsanwalt Dr. Hugo Hoor- mann, Amtsgerichtsrat Georg Krause. Lexikon-Oktav. IV, 474 S. 1930. Geb. RM. 15.—
- Bürgerliches Gesetzbuch nebst Einführungsgesetz** vom 18. August 1896 mit Berücksichtigung der bis März 1935 ergangenen Abänderungen. Textausgabe mit ausführlichem Sachregister. Siebzehnte Auflage. (67. bis 72. Tausend.) Taschenformat. XV, 771 Seiten. 1936. (Guttentagsche Sammlung von Textausgaben ohne Anmerkungen mit Sachregister.) Geb. RM. 3.60

Handbuch der neuzeitlichen Wehrwissenschaften

Herausgegeben im Auftrage der Deutschen Gesellschaft für Wehrpolitik und Wehrwissenschaften und unter Mitarbeit zahlreicher Sachverständiger von

HERMANN FRANKE
Generalmajor a. D.

4 Bände. Lexikon-Oktav.

Bisher sind erschienen:

I. Band: Wehrpolitik und Kriegführung.

Mit einem Geleitwort von Reichskriegsminister General- feldmarschall von Blomberg. Mit 81 farbigen und schwar- zen Tafeln und 147 Skizzen im Text. XI, 749 Seiten. 1936.

II. Band: Das Heer.

Mit einem Geleitwort von Generaloberst Freiherr von Fritsch. XII, 804 Seiten. 1937.

Subskriptionspreis bei Bezug des Gesamtwerkes für Band I und 2 geb. je RM. 32.—, bei Einzelbezug geb. je RM. 36.—

III. Band, I. Teil: Die Kriegsmarine.

Mit einem Geleitwort von Generaladmiral Dr. h. c. Raeder. Mit 27 farbigen u. schwarzen Tafeln u. 113 Abb. bzw. Skizzen im Text. XII, 451 Seiten. 1938.

Subskriptionspreis bei Bezug des Gesamtwerkes geb. RM 27.—, bei Einzelbezug geb. RM 30.—

In Vorbereitung befindet sich Band III, 2. Teil: Die Luftwaffe — Band IV: Wehrwirtschaft und Wehrtechnik.

Das Werk wird durch Ergänzungshefte vor dem Veralten geschützt.
Wir liefern Ihnen einen achtseitigen Prospekt, der das vollständige Mitarbeiterverzeichnis und Probeseiten enthält, kostenlos.

Trübners Deutsches Wörterbuch

Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft für deutsche Wortforschung
herausgegeben von Alfred Götze

Die Ausgabe erfolgt in Lieferungen von je 4 Bogen
zum Preise von je RM. 1.—

Ein Wörterbuch, das in dieser Art den deutschen Wortschatz erschließt, das in seinem Aufbau den Wünschen und Bedürfnissen eines jeden Gebildeten Rechnung trägt, das wissenschaftlich und volkstümlich ist, gibt es zur Zeit sonst nicht. Wortgeschichten müssen gut erzählt sein, wenn man sie lesen soll. Die hier gebotenen Wortgeschichten werden Sie gern und mit Gewinn lesen.

FRANZ DORNSEIFF

Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen

Groß-Oktav. XX, 613 Seiten. 1934. RM. 12.—,
gebunden RM. 13.20

Dieser neue Wortschatz unterscheidet sich von allen alphabetischen Wörterbüchern durch die Anordnung; sie wurde synonymisch nach Sachgruppen, nach Begriffen vorgenommen, und für diese wurde jeweils die Bezeichnungsmöglichkeit gesucht: die Wortdecke für die Gedanken.

FRIEDRICH KLUGE

Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache

11. Auflage

Mit Unterstützung von W. Krause bearbeitet von Alfred Götze. Lexikon-Oktav. XV, 740 Seiten. 1934. RM. 17.—,
gebunden RM. 18.—.

Im Laufe von über 50 Jahren ist dieses Standardwerk der Philologie, getragen von der Bewunderung und Treue seiner Benutzer, zu einem Volksbuch geworden. Seine neuen Bearbeiter haben es auf den heutigen Stand der Wissenschaft gebracht.

WUSTMANN

Sprachdummheiten

In der zehnten Auflage vollständig erneuert von Werner Schulze. Oktav. XI, 394 Seiten. 1935. Gebunden RM. 2.80

„Wir wünschen, daß dies Buch von vielen Deutschen gelesen wird.“

Der Bücherwart 1935

Verlangen Sie unsere Prospekte!

**VERLAG VON WALTER DE GRUYTER & CO.
BERLIN W 35 UND LEIPZIG C 1**

II. 1938.

Buchdruckerel Otto Regel GmbH., Leipzig

Elektrische Messungen

VON

WERNER SKIRL
Oberingenieur

Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage
Mit 711 meistens auf Tafeln angeordneten Bildern
und 15 Kupfer-Tiefdrucktafeln
Oktav. XL, 802 Seiten. 1936
Gebunden RM. 15.—

(Siemens-Handbücher Band VI)

Dieses als Siemens-Handbuch Band VI bereits in der Fachwelt bekannte Werk ist nunmehr in 2. Auflage völlig neubearbeitet erschienen. Die rasche Entwicklung der Meßtechnik hat diese Neubearbeitung erforderlich gemacht; wesentliche Erweiterungen sind berücksichtigt worden. In einer für die Praxis zugeschnittenen und durch zahlreiche Abbildungen unterstützten Zusammenstellung sind auch die neuesten Schöpfungen auf dem Gebiete der Meßtechnik mitverarbeitet, so daß es sich hier um ein ebenso umfassendes Lehrbuch wie sinn- und zweckmäßig geordnetes Nachschlagewerk für den Praktiker handelt.

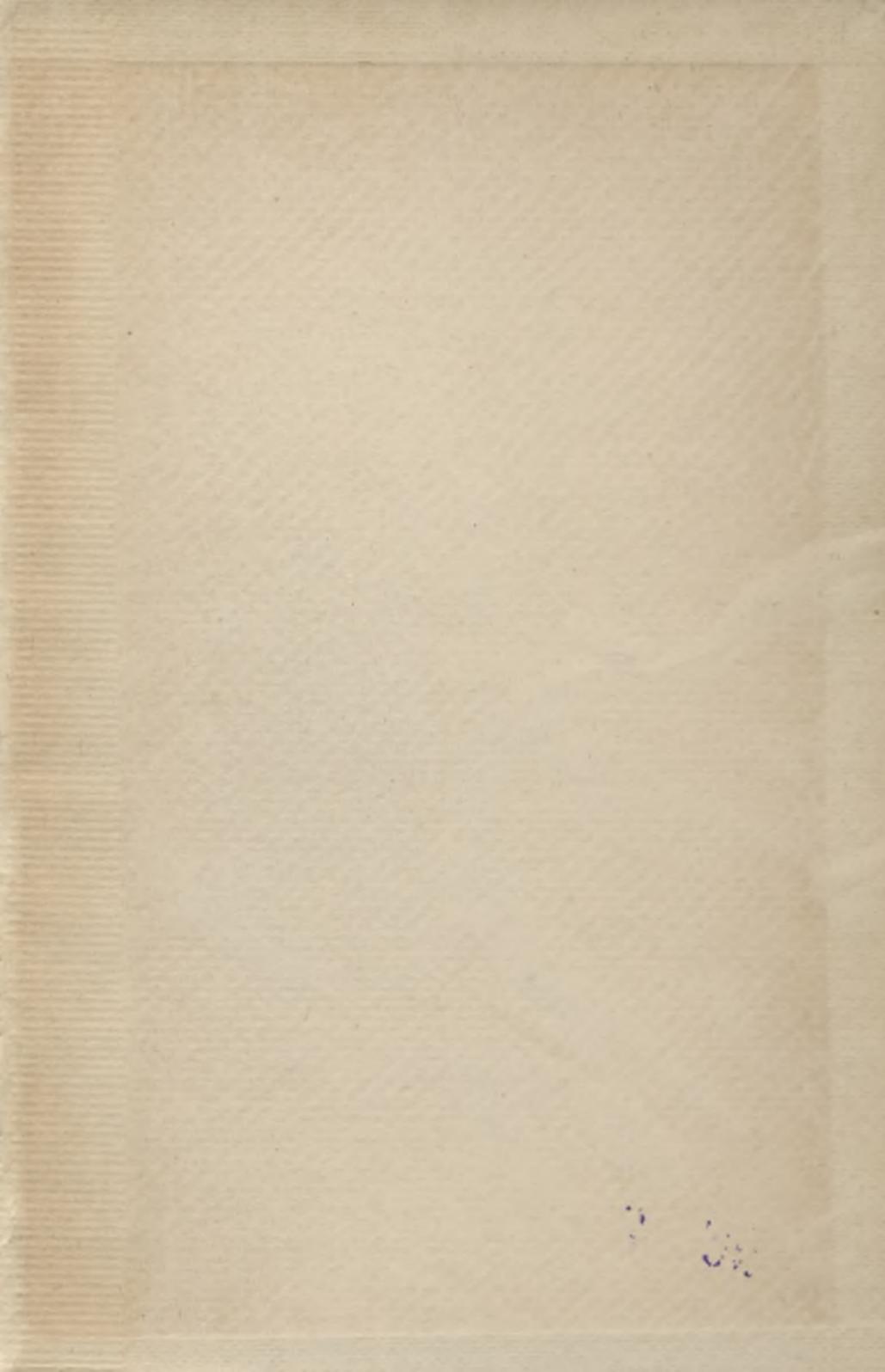
Elektrotechnischer Anzeiger vom 16. 4. 36.

Verlag Walter de Gruyter & Co.
Berlin W 35

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

2.00

96 - 8



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301312



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295834