Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 26 (1953)

Heft: 11

Rubrik: Funk + Draht

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Funk + Draht

Nr. 14 / November 1953

Beilage zum «Pionier»
zur fachtechnischen Ausbildung
der Übermittlungstruppen

Nachdruck verboten

Kurs über Elektrotechnik

(Fortsetzung)

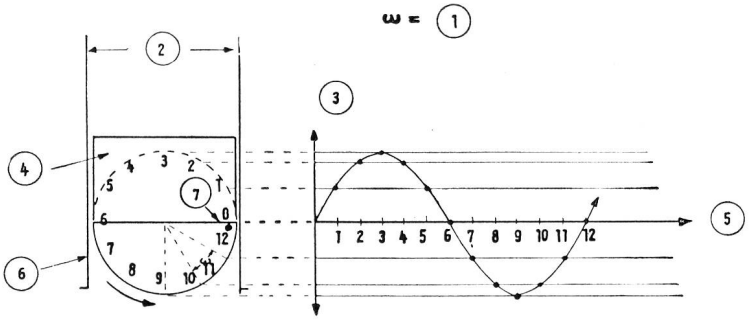

Fig. 102

1 30° pro Sekunde
2 Schienen
3 Stellung des Schiebers
4 Schieber
5 Zeit in Sekunden
6 Rad
7 Nocken

Dieser Vergleich der mechanischen Bewegung mit einem Wechselstrom ist natürlich nur oberflächlich, aber er zeigt uns doch in einfacher Form, was für Erscheinungen beim Entstehen eines Wechselstromes auftreten.

4. Erzeugung eines Wechselstromes

Es gibt nur 1 Mittel, einen Wechselstrom hervorzurufen: Durch Veränderung eines magnetischen Flusses.

Dies heisst, es müssen durch einen elektrischen Leiter magnetische Kraftlinien geschnitten werden.

Um einen Strom in einer Wicklung zu erzeugen, muss also diese Wicklung in bezug auf den Magneten ständig bewegt werden, oder der Magnet wird bewegt, und die Wicklung ruht. Nach dem Gesetz von Lenz, welches wir kürzlich behandelten, wird der Strom beständig die Richtung in der Wicklung ändern, jedesmal, wenn die Bewegungsrichtung des Magneten ändert.

Wir haben also die Mittel, einen Wechselstrom zu erzeugen.

Der Wechselstrom ist folglich definitionsgemäss ein Induktionsstrom, welcher nur durch Veränderungen des magnetischen Feldes hergestellt werden kann.

Wenn man eine Spiralwicklung in einem magnetischen Felde drehen lässt, wird diese nacheinander die Stellungen a — b — c — d einnehmen (Fig. 103).

Von a nach b fliesst der Strom in der einen Richtung, die Intensität steigt, von B nach c ist die Richtung gleich, die Intensität sinkt. Von c nach d fliesst der Strom in der andern Richtung, die Intensität steigt (negativ), von d nach a sinkt die Intensität, die Richtung bleibt die gleiche. Der Strom ändert also zweimal die Richtung während einer Umdrehung, bei a und c, in der Stellung des maximalen Flusses.

Daraus ergeht, dass die Frequenz eines so erzeugten Wechselstromes proportional der Drehzahl und der Anzahl der Polpaare ist.

Also $F = U . P$

wobei F = Frequenz
U = Drehzahl
P = Anzahl der Polpaare

5. Wirkungen des Wechselstromes

Wir haben weiter oben gesehen, dass der Gleichstrom dreierlei Wirkungen haben kann:

a) chemisch (Wasserzersetzung, Elemente usw.)

b) magnetisch (Ablenkung einer Magnetnadel)

c) thermisch (Heizung mit Leitern hohen Widerstandes)

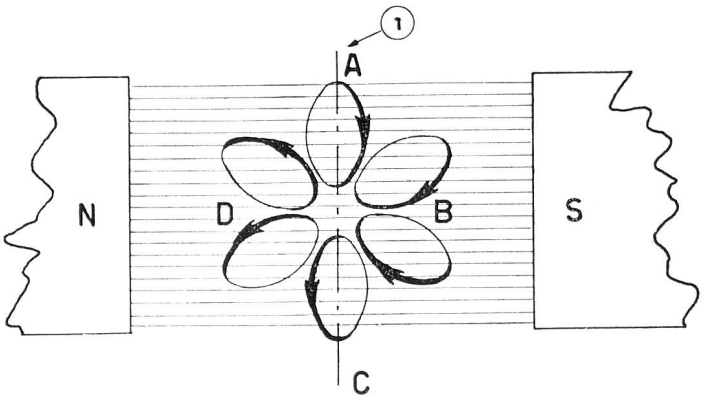

Fig. 103

1 Zone des Stromrichtungswechsels

Wiederholen wir uns die Experimente mit Gleichstrom:

a) Wenn den Klemmen eines Voltameters ein Wechselstrom von 50 Perioden zugeführt wird, zeigt sich keinerlei Zersetzung des Wassers. Dies weil die Trägheit des Wassers diesem nicht erlaubt, der grossen Schnelligkeit der Richtungswechsel zu folgen. Aber auch ohne Trägheit würde der regelmässige Richtungswechsel des Stromes die Zersetzung in beiden Richtungen aufheben.

b) Vom magnetischen Standpunkt aus: Wenn wir eine Magnetnadel in die Nähe eines von Wechselstrom durchflossenen Leiters bringen, wird man bemerken, dass sich diese nicht rührt. Dies deshalb, weil die träge Nadel den schnellen Richtungswechseln nicht zu folgen vermag. Übrigens wissen wir, dass sich die Kraftlinien in einer Richtung ausbreiten welche direkt von der Richtung des Stromes abhängt. Wenn die Stromrichtung konstant wechselt, tun die Kraftlinien dasselbe, und die gesamte Wirkung wird Null sein. Also: Der Wechselstrom hat grundsätzlich keine magnetischen Eigenschaften.

c) **Hingegen sind die thermischen Auswirkungen des Wechselstromes dieselben nie beim Gleichstrom.** Denn wir wissen, dass die Entstehung von Wärme dem Widerstand des Leiters zuzuschreiben ist, und dass sie absolut nicht von der Richtung des Stromes abhängt, sondern nur von der Art des Leiters.

Der Wechselstrom, unter gleichen Bedingungen betrachtet, wie der Gleichstrom, hat also nur thermische Wirkungen.

6. Messung der Stärke eines Wechselstromes

Die Schwierigkeiten, welchen man bei der Messung der Stromstärke (oder der Spannung) eines Wechselstromes begegnet, sind auf sein regelmässiges Schwanken von einem Minimum zu einem Maximum zurückzuführen. Folgender Weg ermöglicht eine Vereinfachung der Messung:

Ein an die Klemmen eines Gleichstromgenerators angeschlossener Draht erfährt infolge seines ohmschen Widerstandes eine gewisse Erwärmung, die wie weiter oben erklärt, leicht in Graden oder in Kalorien gemessen werden kann.

Eine Erwärmung um 10° C entspreche einer Stromstärke von 5 Ampères. Ersetzen wir nun den Gleichstromgenerator durch einen Wechselstromgenerator, so ergibt sich bei derselben Erwärmung des Drahtes (10° C) der gleiche Wert (5 A) für die Wechselstromstärke.

Der Betrag von 5 A wird als effektive Stärke des untersuchten Wechselstromes bezeichnet. Die effektive Stromstärke ist aber stets nur ein Mittelwert; denn die Höchst- oder Spitzenstromstärke (im Höchstwert der Amplitude, siehe Fig. 99) ist ungefähr um 40 % grösser; in unserem Falle also etwa 7 A.

Es gelten demnach folgende Formeln für den Wechselstrom:

a) **Stromstärke:**

Wirksame Stromstärke $= I_w = 0{,}707\ I_{max}$

oder

Maximale Stromstärke $= I_{max} = 1{,}4\ I_w$ (genau $I_w \sqrt{2}$)

b) **Spannung:**

Wirksame Spannung $= U_w = 0{,}707\ U_{max}$

oder

Maximale Spannung $= U_{max} = 1{,}4\ U_w$ (genau $U_w \sqrt{2}$)

Praktische Messungsart. Natürlich ist das Thermometer nicht ein geeignetes Mittel zur einfachen und genauen Messung der elektrischen Stromstärke; aber bekanntlich dehnt sich ein Metalldraht unter dem Einfluss der Wärme aus und verändert somit seine Länge.

Folglich wird die Messung der Längenveränderung unseres Drahtes genügen, um die Stärke des untersuchten Stromes zu bestimmen.

Dazu bedient man sich spezieller Instrumente, deren Prinzip in Fig. 104 erläutert wird.

Thermische Ampèremeter:

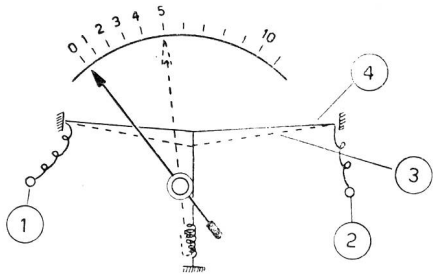

Fig. 104

1 Klemme 1
2 Klemme 2
3 warmer } Widerstandsdraht
4 kalter }

Regel: Die wirksame Stärke eines Wechselstromes ist diejenige Stromstärke, welche in einem Widerstand dieselbe Wärmemenge erzeugt, wie ein in der gleichen Zeit und unter gleichen Bedingungen den Widerstand durchfliessender Gleichstrom.

Formel:

$I_{wirksam} = I_{max} \cdot 0{,}707$

7. Einfluss von Widerständen, Kapazitäten und Spulen in einem von Wechselstrom durchflossenen Stromkreis

a) **Reiner ohmscher Widerstand an den Klemmen eines Wechselstromgenerators.** Betrachten wir einen Stromkreis (Fig. 105) ohne Selbstinduktionserscheinungen, d. h. ohne Schleifen, ausgeprägte Krümmungen oder Spulen.

Ein Kohlenwiderstand (aus Gaskohle) sei in den Stromkreis geschaltet.

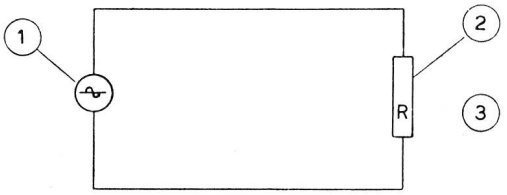

Fig. 105

1 Wechselstromgenerator
2 Kohlenwiderstand
3 (Reiner ohmscher Widerstand)

Bei der Untersuchung der Stromstärke- und Spannungskurve zeigt sich, dass Spannung und Stromstärke gleichen Ursprung haben (Fig. 106, 107, 108).

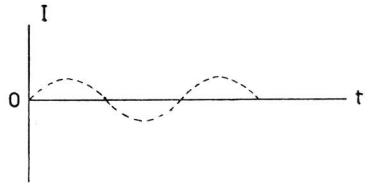

Fig. 106 **Stromstärkekurve** (Reiner ohmscher Widerstand)

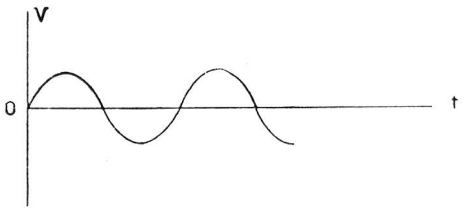

Fig. 107 **Spannungskurve** (Reiner ohmscher Widerstand)

(Fortsetzung folgt.)

Apparatekenntnis

Die Tischzentrale Modell 43 (TZ 43)

Die Technik ist seit der Einführung der VK- und der Pionier-Zentrale, die Sie beide schon kennengelernt haben, auch in der Armee nicht stehen geblieben. Der Ruf nach Modernisierung und Vereinfachung unserer Geräte führte zur Konstruktion eines neuen Zentralentyps, der Tischzentrale Modell 43. In dieser Zentrale, welche im folgenden Artikel behandelt wird, haben wir einen Zentralentyp erhalten, welcher den gesteigerten Anforderungen vollauf genügt, mit einem Maximum an technischem Komfort ausgerüstet ist und in der Handhabung die einfachste der in der Armee gebräuchlichen Zentralentypen darstellt.

Einsatz

Die TZ 43 zeichnet sich aus durch Einfachheit in der Montage (gewährleistet äusserst rasche Betriebsbereitschaft) und durch ihre Verwendbarkeit im Ziviltelephonnetz. Sie ist die erste für Zentralbatterie-Teilnehmerspeisung (Zentralbatterie = ZB) eingerichtete Feldzentrale. Dadurch können komplette Teilnehmeranschlüsse (Leitung und Apparat) des Ziviltelephonnetzes unverändert für militärische Bedürfnisse übernommen und sofort dem Betrieb übergeben werden. Diese Übernahme von kompletten Teilnehmeranschlüssen aus dem Ziviltelephonnetz öffnet nun den Weg für eine Reihe neuer Lösungen in der Gestaltung der militärischen Verbindungsnetze. Diese Zentrale findet hauptsächlich auf höheren Stäben (höhere Stäbe sind u. a. Armeekorps- oder Divisionsstäbe), aber auch als Notvermittlungsstelle für zerstörte automatische Zentralen, z. B. in Katastrophengebieten, ihre Verwendung.

Aufbau

Zerlegbare Ausführung, Eignung für alle Betriebsarten (ZB-, LB-System und automatisches Amt) und übersichtliche Anordnung aller für die Bedienung notwendigen Organe sind die Hauptmerkmale der TZ 43.

Drei Transportkisten werden für die Aufnahme der zerlegten Zentrale benötigt. Zubehör- und Reservematerial befinden sich in einer der drei Transportkisten.

Der Teilnehmerkasten. Die Teilnehmerorgane sind in einem soliden Eichenholzgehäuse eingebaut. 45 Teilnehmerelemente, bestehend aus Fallklappe, Klinke und Bezeichnungsstreifen, sind in drei gleichen Reihen in der Mitte des Feldes der Frontplatte montiert. Sie sehen in der untersten Reihe der Frontplatte die Kollektivklinken (2 Gruppen zu je 5 parallelgeschalteten Klinken) und die Dienstklinken (1 Gruppe zu 5 Klinken ohne Anruforgane) eingebaut. Eine Uhr mit Achttagewerk, die Platzbeleuchtung mit 2 Glühlampen zu je 25 Watt, 60 Volt, und die Sicherungen der Teilnehmerschaltung vervollständigen das Bild der Frontplatte.

Betriebsbereite TZ 43

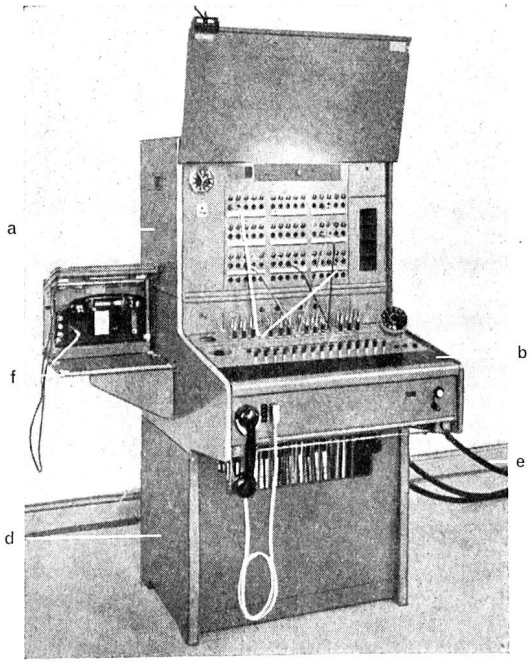

Fig. 11

Vorderansicht

a) Teilnehmerkasten
b) Abfragekasten
c) Batteriekasten

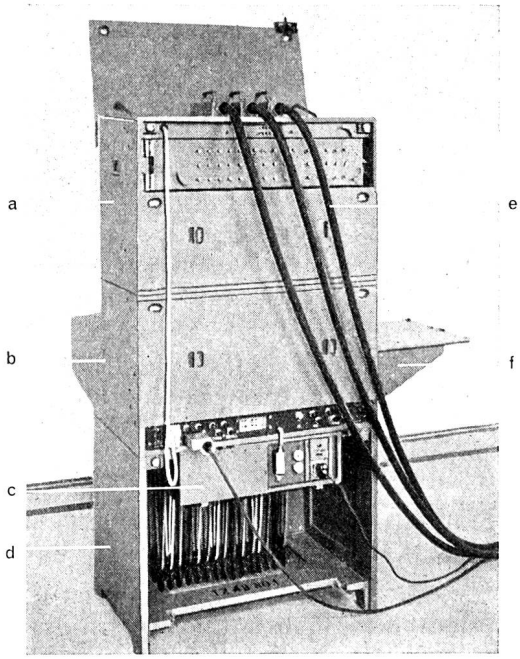

Fig. 12

Rückansicht

d) Gestell
e) Linienkabel
f) Seitentisch

Die Frontplatte des Teilnehmerkastens

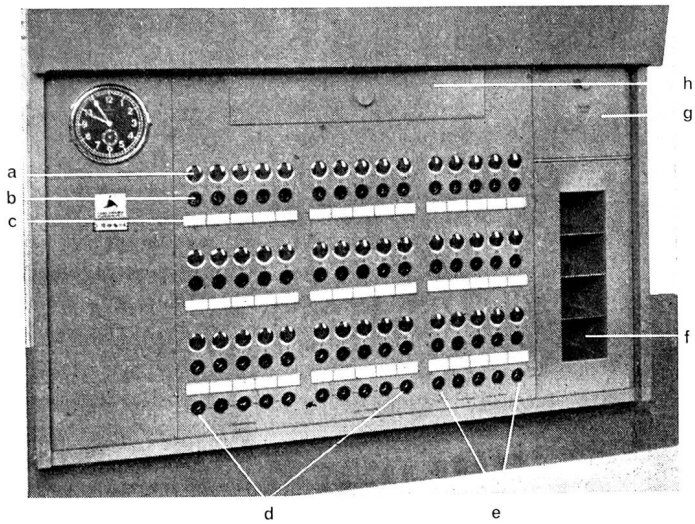

Fig. 13

a) Anrufklappe
b) Klinke
c) Bezeichnungsstreifen
d) Kollektivklinken
e) Dienstklinken
f) Ticketfächer
g) Sicherungen
h) Beleuchtung

Die Anrufklappe. Die Fallklappenschaltung finden Sie nachstehend dargestellt.

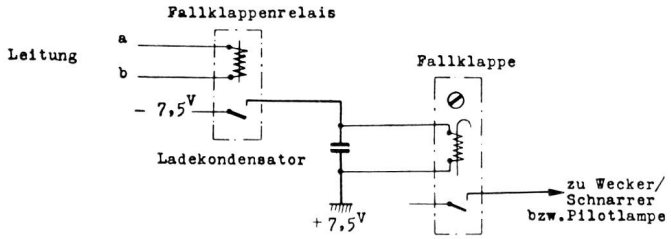

Fig. 13a

Der Stromverlauf ist:

Die Gegenstation ruft über Leitung a — Fallklappenrelais — Leitung b. Das Fallklappenrelais zieht seinen Anker an, wodurch der zwischen —7,5 Volt und +7,5 Volt liegende Kondensator impulsweise aufgeladen wird.

Die Fallklappe spricht erst an, wenn die Spannung einen festgelegten Wert erreicht hat. Kurzfristige Leitungsstörungen können diesen Spannungswert nicht erreichen. Fehlrufe, wie diese z. B. bei der Pi.Z. häufig vorkommen, sind somit praktisch nicht möglich.

Die Klinke. Mit dem Einstecken eines Stöpsels in die Klinke sind Sie mit der Sprechgarnitur Ihrer Zentrale direkt auf die Klemmen La und Lb und somit mit der daran angeschlossenen Station verbunden.

Beim Einstecken eines beliebigen Stöpsels in die Klinke stellt sich die Anrufklappe automatisch in ihre Ruhelage zurück.

Die Bezeichnungsstreifen. Wie Sie sich vielleicht erinnern, besitzen die Pi.Z. und auch das VK zweifarbige Bezeichnungsschildchen (eine Seite rot, die andere Seite weiss). Wir haben Ihnen erklärt, dass dies mit Rücksicht auf übersichtlichere Trennung der internen (weisse Seite) von den externen (rote Seite) Anschlüssen erfolgt. Bei der TZ wurde darauf keine Rücksicht genommen. Die Trennung der internen von den externen Anschlüssen müssen Sie sich auf eine andere Art merken: Sie können die Trennung von Gruppe zu Gruppe oder auch von Reihe zu Reihe vornehmen. Die Bezeichnungsstreifen der TZ sind einheitlich weiss.

Die Kollektivklinken. Sie müssen ein Gespräch gleichzeitig an mehrere Stationen vermitteln. Zwei Gruppen zu je 5 Kollektivklinken stehen Ihnen zur Verfügung. Auf der TZ sind nötigenfalls 2 Kollektivgespräche herzustellen, an denen nebst den zwei aufrufenden Stationen noch je 4 Abonnenten teilnehmen können; also pro Gruppe Kollektivklinken ein Kollektivgespräch.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass Sie die beiden Kollektivklinkengruppen parallel zusammenschalten und dadurch ein Kollektivgespräch vermitteln, an dem nebst der aufrufenden Station noch 7 Abonnenten teilnehmen könnten.

Die Dienstklinken. An diese Klinken können nur Sprechapparate angeschlossen werden, die sich im gleichen Raume wie die Zentrale oder in dessen unmittelbarer Nähe befinden. D. h., die Sprechapparate müssen in Rufnähe der Zentrale aufgestellt werden. Die Dienstklinken besitzen keine Anruforgane, und deshalb müssen die Bedienungspersonen der Sprechapparate durch Zurufe mit der Zentrale verkehren.

Die Beleuchtung. Die Platzbeleuchtung funktioniert nur bei Wechselstromanschluss. Die beiden Lampen sind an einem Schieber montiert, welcher für den Betrieb herausgezogen werden muss. Die Lampen werden dadurch automatisch ein- respektiv ausgeschaltet.

Die Oberseite des Teilnehmerkastens trägt die Linienanschlüsse in Form von 3 nebeneinanderliegenden Kontaktplatten zur Aufnahme der Linienkabel. Links und rechts davon sind die Notklemmen für sämtliche Teilnehmer. An eine weitere Klemmenplatte können Sie die Sprechapparate direkt anschliessen.

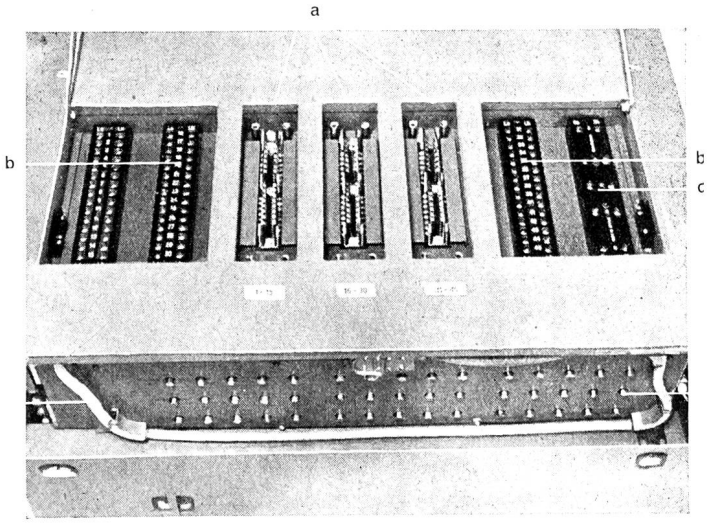

Fig. 14

Oberseite des Teilnehmerkastens

a) Kontaktplatten b) Notklemmen c) Dienstanschlüsse

Die Rückseite des Teilnehmerkastens hat zwei Drehrahmen. Im unteren Rahmen sind die Teilnehmerrelais montiert. Über Steckanschlüsse sind diese Relais mit der Verdrahtung verbunden und können sehr leicht ausgewechselt werden.

(Fortsetzung folgt.)