

# Eisenbahn-Telephonanlagen

Autor(en): **Keller, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **17 (1944)**

Heft 12

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-564542>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Eisenbahn-Telephonanlagen

Von W. Keller

## Zusammenfassung

Die besonderen Anforderungen der Eisenbahn-Telephonanlagen werden kurz dargestellt. Anschliessend wird an Hand von verschiedenen Systemen gezeigt, wie diese Anforderungen erfüllt werden, indem je nach der Art des Verkehrs Telephonanlagen für zentralisierte oder dezentralisierte Wahl verwendet werden. Beispiele zeigen typische Lösungen mit dem einen oder andern System und wie die beiden Systeme kombiniert werden können.

## Résumé

Les exigences particulières des services téléphoniques pour chemins de fer sont brièvement décrites, puis à la suite des différents systèmes l'auteur montre comment ces exigences sont satisfaites en utilisant, suivant les cas, le trafic téléphonique à sélection centralisée ou décentralisée. Des exemples illustrent des solutions typiques basées sur l'un ou l'autre des systèmes et même sur les deux combinés.

## Einleitung

Die Anforderungen, die bei Eisenbahnen an das Telephon gestellt werden, sowie die Gestaltung deren Telephonnetze unterscheiden sich stark von denen des öffentlichen Telephonbetriebes. Während die öffentlichen Telephonnetze aus Zentralen bestehen, von denen die Leitungen zu den Teilnehmern ausstrahlen, sind die Eisenbahntelephone längs den Bahnlängen angeordnet. Es besteht also, ausser für die Telephone auf dem Stationsareal, keine zentrale Stelle, wo eine Telephonzentrale aufgestellt werden könnte. Weiter ist das Gesprächsgeheimnis in vielen Fällen nicht notwendig, gelegentlich sogar unerwünscht; ferner sind meistens Sammelgespräche (Generalanrufe) zur Durchgabe von Meldungen, Zeitsignalen usw. gefordert. Auf Grund dieser kurzen Angaben ist ersichtlich, dass die Planung der Eisenbahntelephonanlagen eine eigene Technik benötigt. An Hand von verschiedenen ausgewählten Beispielen sollen einige wesentliche Beiträge, die die Firma Hasler A.-G., Bern, auf diesem Gebiet der Fernmeldetechnik geleistet hat, dargestellt werden.



Abb. 1. Selektor-Telephonapparat für dezentralisierte Wechselstromwahl.

## A. Telephonapparate für dezentralisierten Wahlaufruf

Die einfachste Eisenbahntelephonanlage besteht aus einer doppeldräftigen Leitung, an die die verschiedenen Telephonapparate der Bahnhöfe, Wärterhäuser usw. angeschlossen sind. Die Apparate sind LB-Apparate, und die Anrufe der Stationen untereinander erfolgen mit Morsezeichen, die durch entsprechendes stossweises Drehen des Induktors erzeugt werden. Solche Anlagen können nur bei schwachem Telephonverkehr befriedigen; reger Telephonverkehr lässt die Wecker der Stationen derart häufig ertönen, dass das Personal stark belästigt wird. Die Hasler A.-G. schuf vor Jahren einen Apparat (Abb. 1), der aus einer LB-Station besteht, die zusätzlich mit einer Nummernscheibe, einem Wechselstromrelais und einem Selektor (Relais-Wähler siehe Abb. 3) ausgerüstet ist. Bei diesem Apparat kann der von einem kräftigen Induktor erzeugte Wechselstrom mit der Nummernscheibe impulsweise unterbrochen werden. In allen Stationen wirkt der Wechselstrom nicht direkt auf die Wecker, sondern zuerst auf ein Wechselstromrelais, das seinerseits einen Selektor steuert. Die Schaltung ist in der Abb. 2 dargestellt. Beim impulsweisen Unterbrechen des Wechselstromes macht das Relais WR die Impulse mit und schaltet den Selektor S schrittweise fort. Den Selektor selbst, den wesentlichen und charakteristischen Teil dieses Apparates, zeigt Abb. 3. Dieser Selektor besteht aus einem kleinen Rad, das 2 Kontakte trägt. Ein Anker schaltet dieses Rad schrittweise fort, wogegen der andere, verzögerte Anker während den kurzen Stromunterbrechungen nicht abfällt und das Rad in der erreichten Stellung festhält. Bei längerem stromlosen Zustand beider Spulen wird, da beide Anker abfallen, das Rad unter Federkraft wieder in die Ausgangsstellung zurückgedreht. Nach dem Rücklauf der Nummernscheibe wird in der aufrufenden Station der Induktor noch einige Sekunden lang weitergedreht. In der gewünschten Station schliesst der Radkontakt  $K_1$  des Selektors den Stromkreis für den Wecker W, der ertönt, sobald das während der Impulse erregte, verzögert arbeitende Hilfsrelais VR wieder abgefallen ist. Der durch den Induktor erzeugte Strom dient also zuerst zur Auswahl

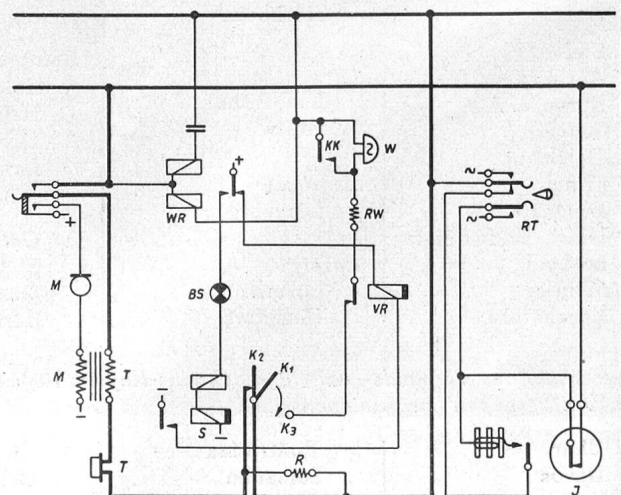


Abb. 2. Schaltung des Selektor-Telephonapparates für dezentralisierte Wechselstromwahl.

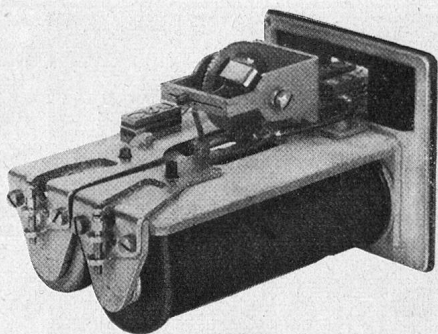


Abb. 3. Selektor Typ Hasler.  
Rechts der Schaltanker; links der Halteanker.

der gewünschten Station und dann noch zum Beeinflussen des entsprechenden Weckers. Bei regem Telephonverkehr wirkt das Betätigen des Induktors ermüdend, deshalb wird soweit möglich, der Wechselstrom aus einem bestehenden Versorgungsnetz (40—50 Perioden/Sekunde) passend herabtransformiert und an Stelle des Induktorstromes benützt. Der Induktor wird als Notstromquelle beibehalten. Anstatt die Kurbel des Induktors zu drehen, braucht dann zur Wahl und zum Anruf nur die Ruftaste RT gedrückt, mit der Nummernscheibe J die gewünschte Zahl eingestellt und einige Sekunden nach beendigtem Rücklauf der Nummernscheibe die Taste RT losgelassen zu werden. Für den Betrieb des Selektors S, des Schauzeichens BS und des Verzögerungsrelais VR genügt die Spannung von 3 kräftigen Trocken- oder Nasselementen (4—4,5 V). Eine Teilspannung dient dann für die Speisung des LB-Mikrophons. Da von jedem Apparat aus jeder andere direkt aufgerufen werden kann, werden Anlagen dieses Systems auch mit «dezentralisierte Wahl» bezeichnet.

An Hand der Abb. 2 sei noch auf einige Feinheiten der Schaltung hingewiesen. Der Kontakt des Verzögerungsrelais VR verhindert, dass der Wecker anspricht, wenn einer der Kontaktarme  $K_1$  oder  $K_2$  nur kurzzeitig (während der Wahl) den Kontakt  $K_3$  berührt. Der Selektor besitzt, wie erwähnt, zwei Kontaktarme, die unabhängig voneinander eingestellt werden können. Der Kontaktarm  $K_1$  wird bei allen Stationen entsprechend der individuellen Aufrufnummer verschieden eingestellt, während der Kontaktarm  $K_2$  bei allen Stationen für Sammelrufe gleich eingestellt werden kann. Sobald der Selektor S Strom erhält, wird ein Ruhekontakt geöffnet und der Widerstand R in die Sprechleitung eingeschaltet. Dadurch wird verhindert, dass das Telefon T durch den Wechselstrom langsam entmagnetisiert wird. Der Anker des Weckers W besitzt einen Ankerkontakt KK, der die Wicklungen des Weckers kurzzeitig kurzschliesst. Dadurch entsteht ein knackendes Geräusch, das sich dem Wechselstrom überlagert und als Rufkontrolle über den Widerstand R in die anrufende Station gelangt. Bei mehr Aufwand an Relais kann der Apparat auch für Geheimverkehr eingerichtet werden.

Der einfache schaltungstechnische Aufbau, der bescheidene Materialaufwand und die grosse Betriebssicherheit brachten diesen Apparaten eine sehr grosse Verbreitung. So sind ausser bei verschiedenen Eisenbahnen in der Schweiz und anderen Ländern besonders viele Strecken der italienischen Staatsbahnen in sehr weitgehender Weise mit diesen Apparaten ausgerüstet worden. In den Jahren vor Ausbruch des zweiten Welt-

krieges sind Tausende dieser Apparate geliefert worden, und auf einem sehr grossen Teil der elektrifizierten Eisenbahnstrecken in Italien ist so der Name HASLER bekannt geworden. Die Lieferungen erfolgten anfänglich aus der Schweiz; wirtschaftliche Gründe aller Art führten dann aber zu einer Fabrikation in Mailand, die der Grundstock für eine neue, blühende Fabrik wurde.

### B. Telephonapparate für zentrale Wahl

Im Ausland, besonders in den USA, wird der Eisenbahnverkehr häufig durch einen Verkehrsleiter von einer zentralen Stelle aus telephonisch geregelt. Dieser Verkehrsleiter (Train dispatcher) kann jede Station usw. seines Streckenabschnittes direkt anrufen und seine Weisungen erteilen. Der Verkehrsleiter ist meist mit Kopfhörer oder Lautsprecher und Brustmikrofon oder festem Mikrofon ausgerüstet; er ist so ständig mit der Linie verbunden. Von den verschiedenen Stationen seines Streckenabschnittes wird er nach Abheben des Mikrotelephons durch direktes Sprechen, ohne vorheriges Anrufen, erreicht. Der Aufwand an Schaltmitteln für die Apparatur des Streckenleiters wird natürlich etwas grösser, dagegen ist die Schaltung aller andern Stationen der Strecke sehr einfach. Die Abb. 4 zeigt die im Aufbau der Schaltung von Abb. 2 entsprechende Apparatur, bei der aber die Anruforgane (Nummernscheibe, Wahl-taste, Induktor) weggelassen sind. Die Apparatur kann noch mehr vereinfacht werden, wenn die Wahl anstatt mit Wechselstrom mit Gleichstrom erfolgt. Das Wechselstromrelais WR fällt dann weg, und der Selektor S wird direkt zwischen a- und b-Leiter angeschlossen. In Serie mit den Selektoren ist ein Regulierwiderstand vorgesehen, mit dem der Strom eingestellt werden kann. Zum Rufen wird dem Gleichstrom der mit einem Induktor erzeugte oder von einer örtlichen Wechselstromquelle gelieferte Wechselstrom überlagert. Da bei diesem System eine Station einen anderen Apparat nur durch Vermittlung der Zentralstelle (die den Aufruf bewerkstelligt) erreichen kann, wird eine solche Anlage oft als «Anlage mit zentraler Wahl» bezeichnet. Ein Nachteil der Anlagen mit Gleichstromwahl besteht darin, dass keine Schutzübertrager verwendet werden können, die die Telephonapparate gegen fremde Spannungen metallisch abtrennen.

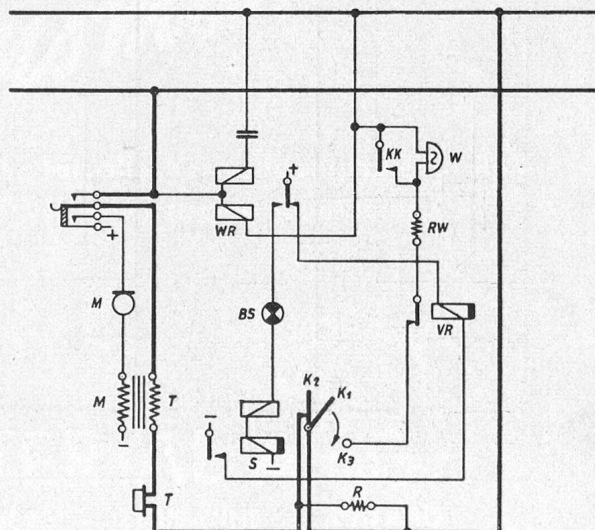


Abb. 4. Schaltung des Selektor-Telephonapparates für zentralisierte Wechselstromwahl.

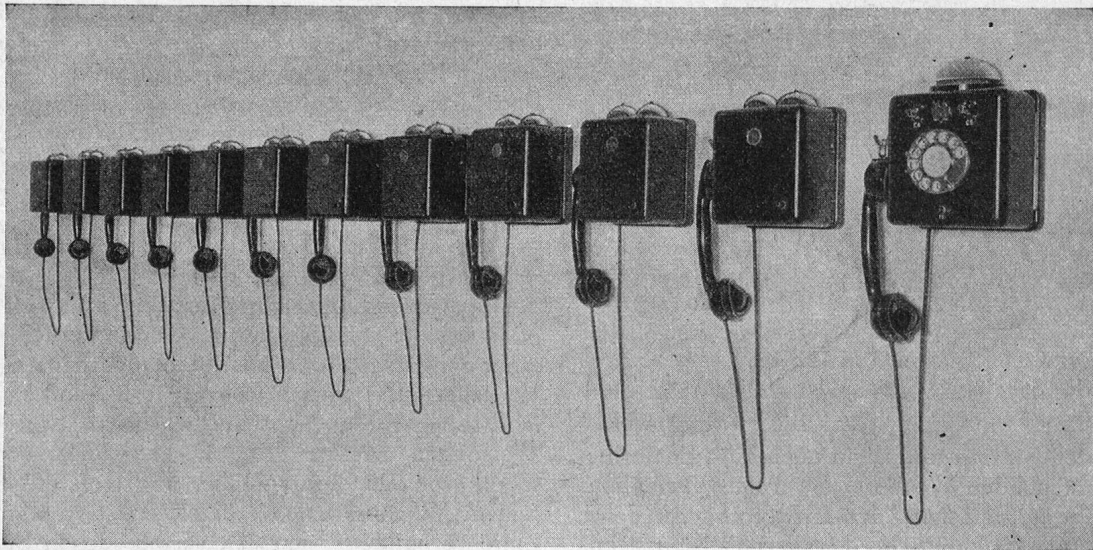


Abb. 5. Apparate einer Selektor-Telephonanlage für zentrale Wahl. Rechts ist die Apparatur der Zentralstelle (mit Nummernschalter) sichtbar.

**C. Anwendungsbeispiele**

An einigen ausgewählten Beispielen sollen die Anwendungsmöglichkeiten dargestellt werden, wobei gleichzeitig gezeigt wird, wie mit den Apparaten auch vielgestaltige Aufgaben leicht gelöst werden können.

Abb. 5 zeigt die Apparate, die eine Anlage für zentralisierte Wahl mit Gleichstrom bilden. Diese Anlage, in Tropenausführung, wurde für den belgischen Kongo geliefert. Rechts ist die Zentralstelle mit der Wählscheibe sichtbar. Da der Verkehr verhältnismässig gering ist, wurde auch für die Zentralstelle nur ein normales Mikrotelefon vorgesehen. Die Schaltung der ganzen Anlage ist in Abb. 6 dargestellt. Die Stationen sind mit einem Anruforgan, einer Erdtaste BA, ausgerüstet, mit der die Fallklappe A zum Ansprechen gebracht werden kann. Für den Aufruf einer Station wird der Wahlschlüssel CS umgelegt, wodurch Gleichstrom auf

die Linie geschaltet und alle Selektoren S erregt werden. Die Spannung der Batterie in der Zentralstelle richtet sich nach der Anzahl Stationen, der Länge sowie dem Widerstand der Leitung und muss berechnet werden. Die Selektoren erfordern einen Betriebsstrom von 8—10 mA. An den Klemmen R wird ein Regulierwiderstand eingebaut, der ein Abgleichen auf den vorgeschriebenen Strom gestattet. Mit der Nummernscheibe J wird die Nummer der gewünschten Station eingestellt. Nach Ablauf der Nummernscheibe wird durch ein- oder mehrmaliges Drücken des Rufschlüssels CA der Rufwechselstrom auf die Leitung geschaltet, und in der gewählten Station wird der Wecker ansprechen. Da der Rufwechselstrom der Gleichstromquelle überlagert ist, bleiben die Selektoren eingestellt. Für das Gespräch wird der Wahlschlüssel CS wieder zurückgelegt. Damit während einer Wahl nicht in einer

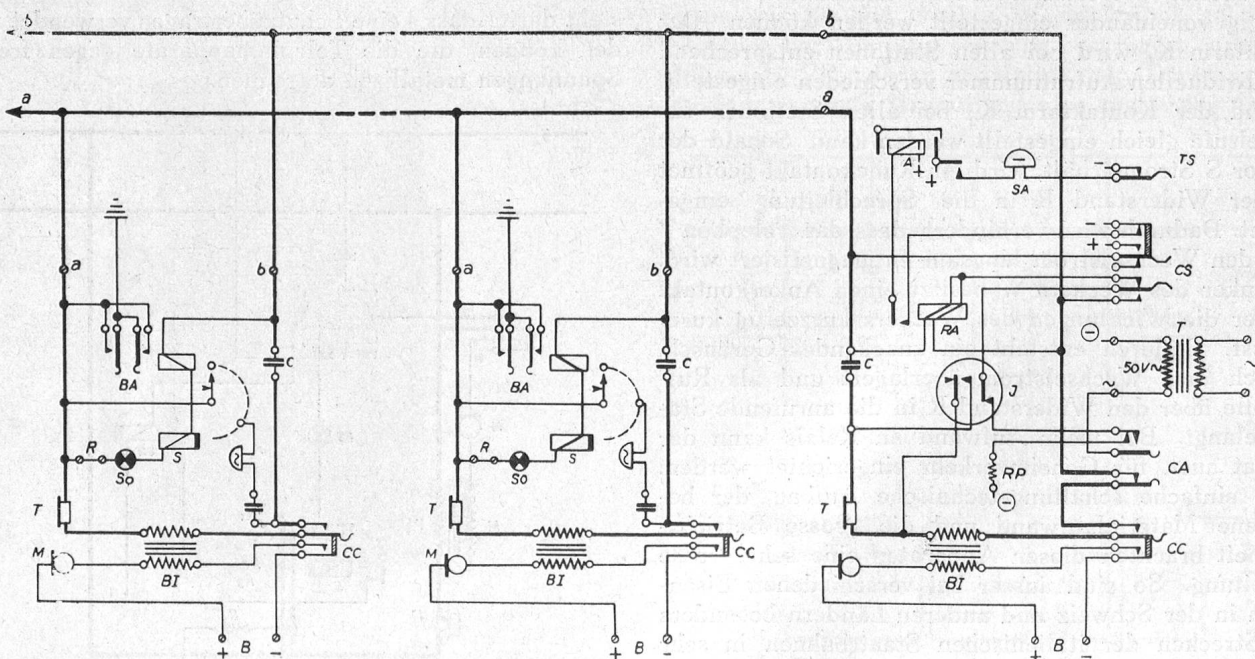


Abb. 6. Schaltung einer Telephonanlage mit zentraler Gleichstromwahl. ⊖ = der Anlage angepasste Gleichspannung.

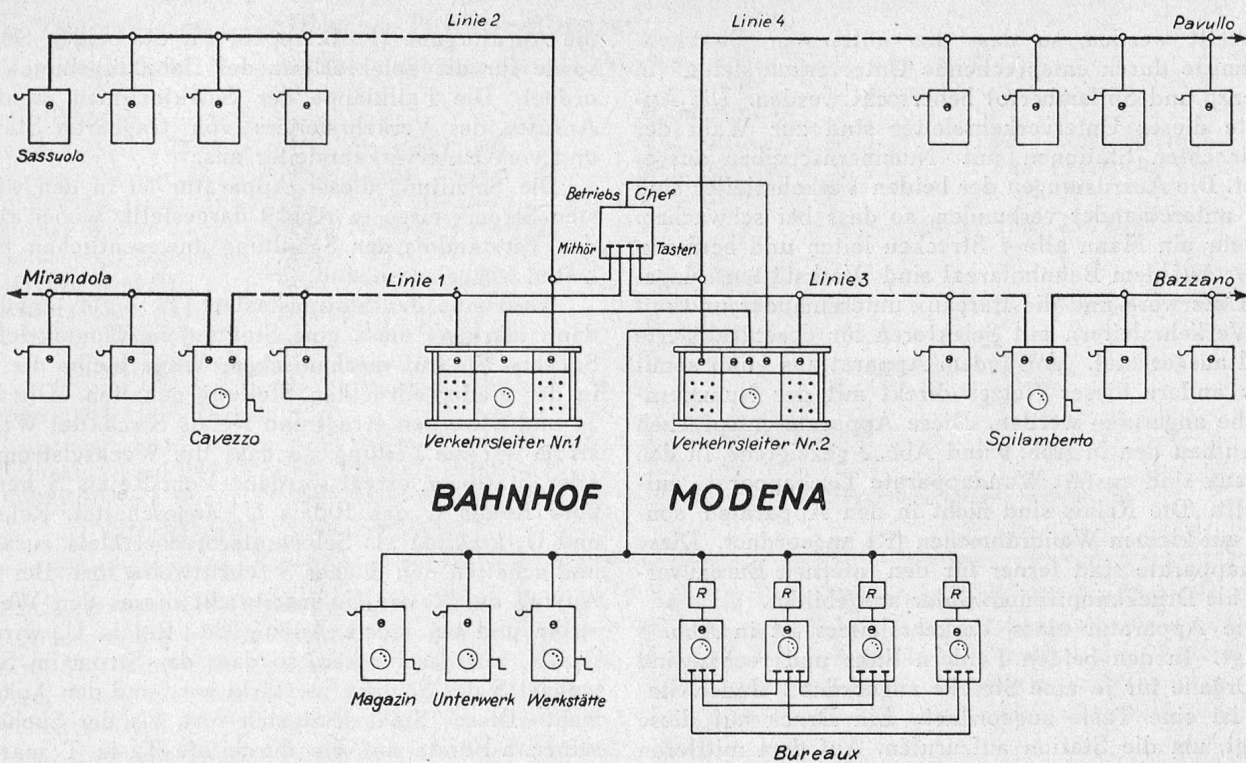


Abb. 7. Telephonanlage einer Eisenbahngesellschaft, bestehend aus Selektoranlagen für zentrale und dezentralisierte Wahl.

Station die Aufruftaste BA gedrückt und durch Anlegen von Erde an einen Leiter die Wahl gestört wird, sind in Serie mit den Selektoren S die Schauzeichen SO angeordnet. Gespräche zwischen zwei beliebigen Stationen der Anlage werden durch die Zentralstelle vermittelt, die nach Aufruf und Bekanntgabe der gewünschten Station deren Wahl und Anruf bewerkstelligt. Es liegt in der Natur des Betriebes der Eisenbahnstrecken, wo solche Anlagen für zentrale Wahl verwendet werden, dass solche Gespräche selten notwendig sind. Doch kann diese Art der Vermittlung gut durchgeführt werden.

Sofern der Telephonverkehr nach anderen Gesichtspunkten zu entwerfen ist (regelmässiger oder sogar starker Verkehr zwischen einzelnen oder allen Stationen), dann wird eine Anlage derart entworfen, dass

einzelne Stationen einander direkt aufrufen können, oder es wird eine Anlage für vollständig dezentralisierte Wahl, wie im ersten Abschnitt bereits erläutert, vorteilhafter sein.

Die Abb. 7 zeigt, wie die Telephonanlage einer italienischen Eisenbahngesellschaft in Modena gestaltet ist, wobei Hasler-Selektoranlagen verschiedener Arten benutzt werden. Von Modena aus betreibt die Gesellschaft 4 Eisenbahnlinien, auf denen der Verkehr durch das Telephon geleitet wird. Für je zwei Strecken ist ein Verkehrsleiter vorhanden. Diese Verkehrsleiter können jede Station durch einfachen Druck auf eine Taste direkt anrufen und anschliessend ihre Befehle erteilen. Die Schaltung der Apparate auf den Strecken entspricht der in Abb. 4 gezeigten. Zwei Strecken sind ziemlich lang, und deshalb können diese bei Bedarf

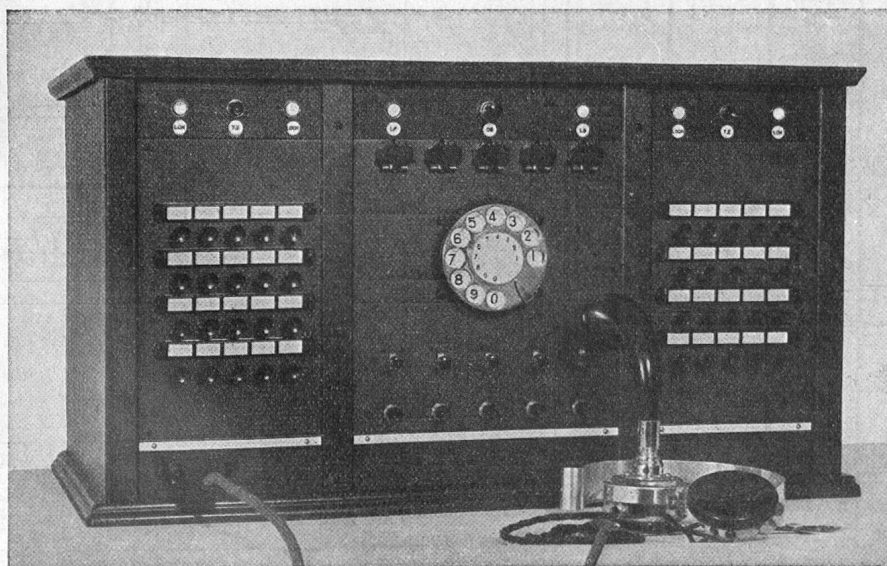


Abb. 8. Apparatur des Verkehrsleiters (Train dispatcher) der in Abb. 7 dargestellten Telephonanlage.

unterteilt werden, so dass die entfernten Streckenabschnitte durch entsprechende Unterverkehrsleiter (in Cavezzo und Spilamberto) beherrscht werden. Die Apparate dieser Unterverkehrsleiter sind zur Wahl der gewünschten Stationen mit Nummernscheiben ausgerüstet. Die Ausrüstungen der beiden Verkehrsleiter sind auch untereinander verbunden, so dass bei schwachem Verkehr ein Mann alle 4 Strecken leiten und bedienen kann. Auf dem Bahnhofareal sind Werkstätten, Magazin, Unterwerk und die Bureaux untereinander und mit den Verkehrsleitern mit Selektoren für dezentralisierte Wahl ausgerüstet. Von jedem Apparat aus kann somit jeder andere dieses Netzes direkt mit der Nummernscheibe angerufen werden. Diese Apparate entsprechen im Aufbau den in Abb. 1 und Abb. 2 gezeigten. In den Bureaux sind anstatt Wandapparate Tischapparate aufgestellt. Die Relais sind nicht in den Apparaten, sondern auf kleinen Wandrähmchen (R) angeordnet. Diese Tischapparate sind ferner für den internen Bureauverkehr als Druckknopfliniwähler ausgebildet.

Die Apparatur eines Verkehrsleiters ist in Abb. 8 gezeigt. In den beiden Feldern links und rechts sind die Organe für je eine Strecke angeordnet. Jeder Station ist eine Taste zugeordnet. Ein Druck auf diese genügt, um die Station aufzurufen. Auf dem mittleren Feld sind die Nummernscheibe (als Wahlorgan für den Verkehr auf dem Bahnhofareal und als Reserve), ferner

die Anruforgane (Fallklappen) für die beiden Strecken sowie für die Selektorlinie des Bahnhofgebietes angeordnet. Die Fallklappe der Selektorlinien dient zum Anrufen des Verkehrsleiters von tragbaren Stationen und vom Unterverkehrsleiter aus.

Die Schaltung dieser Apparatur ist in den wichtigsten Stromkreisen in Abb. 9 dargestellt, wobei alle für das Verständnis der Schaltung unwesentlichen Einzelheiten weggelassen sind.

Wird eine der Stationstasten ( $T_1, T_2, T_3$ ) gedrückt, dann markiert diese eine Stellung im Kontaktfeld des Suchers S. Auf mechanischem Wege bleibt die Taste in der niedergedrückten Stellung gehalten. Die Relais  $T_1$  und S werden erregt und Relais S schaltet Wechselstrom auf die Leitung, so dass die Wechselstromrelais aller Stationen erregt werden. Vom Relais S her wird über Relais C das Relais  $U_1$  angeschaltet. Relais  $U_1$  und  $U_2$  arbeiten als Selbstunterbrecherrelais zusammen und schalten den Sucher S schrittweise fort. Bei jedem Aufzug des Relais  $U_1$  unterbricht dieses den Wechselstrom und bei jedem Aufzug des Relais  $U_2$  wird Relais  $U_1$  kurzgeschlossen, so dass der Strom im Schaltmagnet S des Suchers verstärkt wird und den Anker anzieht. Dieses Spiel setzt sich fort, bis der Sucher mit seiner a-Bürste auf die durch die Taste T markierte Stellung gelangt. Nun zieht Relais C auf und unterbricht den Stromkreis für den Schaltmagnet S und für

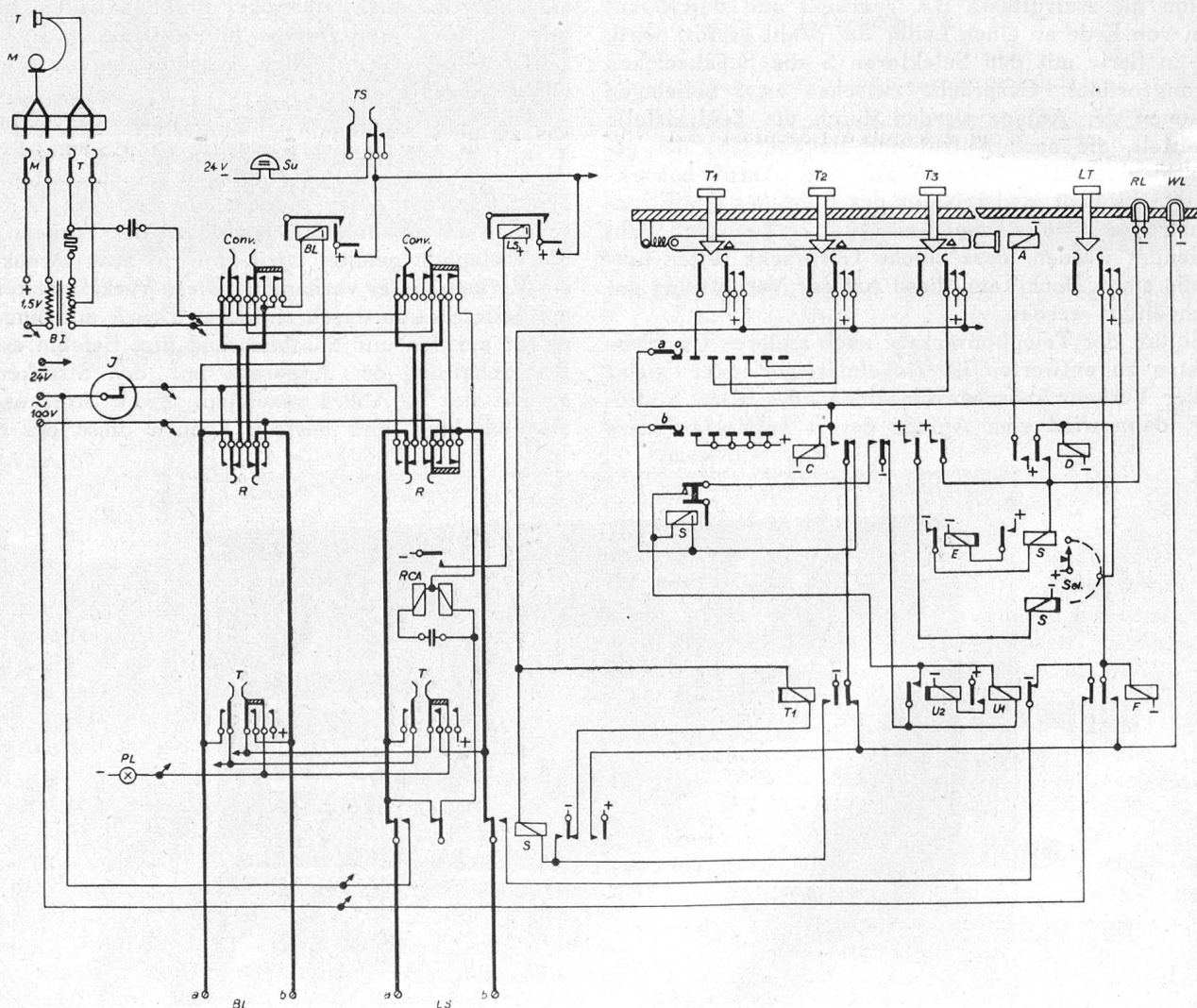


Abb. 9. Prinzip-Schaltung für eine Selektor- und eine LB-Linie der in Abb. 8 gezeigten Apparatur für den Verkehrsleiter.