

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

Heft: 12

Artikel: Gleismelder-Anlagen

Autor: Niederhauser, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916727>

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: 23.02.2026

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

Interessanterweise wurde bei den PVC-Platten beim Durchmessen in einem Laboratorium die gleiche Streuung erhalten, so dass geschlossen werden darf, dass in diesem Fall in erster Linie die Verschiedenheit der Proben an den Messabweichungen beteiligt ist.

Der weitere Vergleich lässt schliessen, dass in die Streuung hauptsächlich folgende Faktoren eingegangen sind:

1. *Temperatur*. Die Temperatur kann auch im Thermostat mit einer Konstanz von $0,1^{\circ}\text{C}$ mit Sicherheit nur auf $90 \pm 1^{\circ}\text{C}$ angegeben werden. Eine Differenz von 2°C kann aber schon mit einer Abweichung von 10 % an der Messung beteiligt sein.

2. *Vergangenheit der Messprobe, inklusive Probenahme und Vorbereitung zur Messung*. Um eine Aussage über den Messwert des Öles im Transformator und Wandler zu erhalten, ist es notwendig, dass das Öl bei der Probenahme, dem Versand und dem Einfüllen in den Messkondensator keine Vorbehandlung erfährt. Es wurde darum bewusst auf jede Filtrierung, Vakuumbehandlung usw. der Proben vor der Messung verzichtet. Mit grosser Wahrscheinlichkeit sind die relativ geringen Streuungen in diesem Versuch dieser Massnahme zuzuschreiben.

3. *Messzelle*. Der Vergleich mit den Bestimmungen der PVC-Muster lässt den Schluss auf eine geringe Beeinflussung durch die Verschiedenheit der verwendeten Messkondensatoren zu.

Die Auswertung der Fragebogen im Zusammenhang mit den Resultaten zeigte überraschenderweise, dass von 11 Laboratorien 10 Scheringbrücken des gleichen Typs verwendeten. Als Spannungsquellen standen ausnahmslos vom Netz gespiesene Transformatoren zur Verfügung. Die Mehrheit der Teilnehmer verwendete als Normal Pressgaskondensatoren. Auffallend ist die Vielfalt bei den Messzellen, wo

praktisch jedes Laboratorium eine andere Konstruktion einsetzte. Apparatemässig kann hier am besten in Richtung einer Vereinheitlichung gearbeitet werden, da für die CIGRE-Zelle Nr. 5 (Fig. 2) CEI-Empfehlungen bestehen und das im Rundversuch gebrauchte Exemplar keine Nachteile gezeigt hat.

Der apparative Einfluss auf die Streuung der Messresultate im Bereich von technischen Routinemessungen ist jedoch im Vergleich zur Wirkung der Ölbehandlung gering, darum wurden alle Arbeiten mit den Ölmustern auf ein Minimum reduziert und diese Faktoren sowie die Reinigung der Messzelle in den Leitsätzen definiert.

Wenn alle Laboratorien nach der genannten Methode arbeiten, können die $\text{tg } \delta$ -Werte in den gewünschten Bereichen als reproduzierbar und gleichwertig betrachtet werden.

Literatur

- [1] H. Lutz, Oerlikon-Mitteilungen Nr. 221/222, April/Juni 1963
- [2] A. R. von Hippel, Dielectric Materials and Applications, 3. Auflage 1961
- [3] F. Oehme, Dielektrische Messmethoden, 2. Auflage 1962
- [4] VDE 0303, Teil 4/10.55
- [5] CEI-Dokument 15(Secrétaire)46 vom Oktober 1962
- [6] CIGRE, Comité d'Etudes des Huiles Isolantes, Note L. 62 vom 8. Mai 1962 von G. Pléeck

Adresse des Autors:

Dr. sc. techn. H. Metzler, Chemiker, Materialprüfanstalt des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

656.212.05

Überblick der Entwicklung mit kurzer Schaltungsbeschreibung. Bedienung und Prinzipschaltung der heutigen Anlagen. Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten.

Aperçu des perfectionnements apportés aux installations de signalisation des voies de manœuvres en gare, avec brève description des couplages. Service et principe du montage d'installations actuelles. Possibilités de plus amples perfectionnements.

1. Einleitung

Auf allen Bahnhöfen und Stationen der Schweiz sind seit langer Zeit praktisch alle Aussenanlagen wie Weichen, Signale usw. ferngesteuert. Dies bedingt natürlich, dass das Stellwerkpersonal genauestens über alle Fahrten und Manöver innerhalb seines Stellbereiches orientiert sein muss. Auf kleineren Stationen werden Manöverfahrten innerhalb des Stationsbereiches zwischen dem Stationsbeamten und Zugpersonal vor ihrer Ausführung abgesprochen. Vom Stellwerk aus wird dann das Manöver durch Zeichengabe (Fahnen- oder Hornsignale) geleitet. Auf grösseren Bahnhöfen, besonders dort wo gleichzeitig mehrere Manöverfahrten durchgeführt werden, müssen dem Personal technische Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden. An Stelle der vorherigen Absprache treten Gleisfeldtelephone, Wechselsprecheinrichtungen, Funk oder spezielle Gleismelder-Anlagen. Die Zeichengabe nach der Einstellung der Fahrstrassen wird durch Zwergsignale ersetzt.

2. Geleise-Bezeichnungen

Um die Verständigung zwischen dem Personal zu erleichtern, muss jedes Geleise möglichst einfach und eindeutig bezeichnet werden. Zu diesem Zweck wird das ganze Gleisfeld eines Bahnhofes in verschiedene Abschnitte unterteilt.

Jeder Abschnitt erhält als Bezeichnung einen Buchstaben. Im Abschnitt selbst werden die einzelnen Geleise fortlaufend numeriert (Fig. 1). Die so entstehende Geleisebezeichnung besteht also immer aus einem Buchstaben und einer Zahl. Im Beispiel von Fig. 1 trägt das oberste Geleise somit die Bezeichnung R6. Mit dieser Bezeichnung ist ein Geleise eindeutig bestimmt, da selbstverständlich im gleichen Bahn-

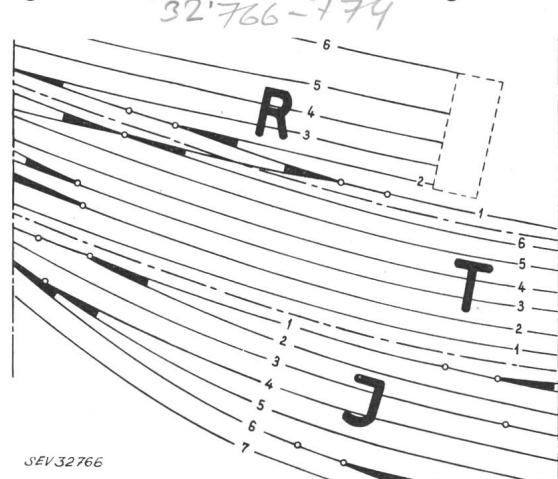


Fig. 1
Gleisfeldausschnitt mit Abschnittsbezeichnung und Numerierung der einzelnen Geleise

hof dieselbe Bezeichnung nur für ein einziges Geleise angewendet wird.

Um nun eine gewünschte Manöverfahrt eindeutig zu kennen, muss der Standort und das gewünschte Ziel der Manöverfahrt bekannt sein. Aus diesen zwei Angaben lässt sich ohne weiteres die erforderliche Fahrstrasse einstellen.

3. Übertragungsmittel

Um die Einstellung von Fahrstrassen für Manöverbewegungen im Stellwerk zu verlangen, stehen, wie in der Einleitung bereits erwähnt, verschiedene Übertragungsmittel zur Verfügung.

Mit den Gleistelefonen, Wechselsprecheinrichtungen und radiotelephonischen Verbindungen erfolgt die Anzeige der gewünschten Fahrstrasse im Stellwerk akustisch. Die akustische Anzeige hat leider den Nachteil, dass sie unmittelbar nach erfolgter Meldung verloren geht. Kann einer Meldung nicht sofort entsprochen werden, so muss man sie im Stellwerk notieren. Da dieser Fall in grösseren Stellwerken recht häufig auftritt, wirkt die direkte akustische Übertragung störend und zeitraubend. Man ist daher in der Schweiz bereits vor mehr als 30 Jahren dazu übergegangen, die Meldungen optisch anzuzeigen. Die besonders zu diesem Zweck entwickelten Anlagen bezeichnet man als Gleismelder-Anlagen.

Der grundsätzliche Aufbau der Gleismelder-Anlagen ist praktisch seit den Anfängen immer gleich geblieben, obwohl sich die elektrische Schaltung und die mechanische Ausführung sehr stark geändert haben.

Die ganze Anlage eines Bahnhofes ist in mehrere gleiche Gruppen unterteilt. Jeder dieser Gruppen werden auf dem Gleisfeld mehrere gleiche Geberapparate zugeordnet, die alle parallel geschaltet sind. Dies bedingt natürlich, dass gleichzeitig nur an einem Geber der gleichen Gruppe eine Meldung eingestellt werden darf. Alle andern parallel geschalteten Geber werden während der Belegung durch die Besetzungslampe als gesperrt signalisiert. Jede Gruppe ist ferner mit einem Empfänger ausgerüstet, der die Meldungen, die vom Geber eintreffen, in ein Register zur Speicherung weitergibt. Die so gespeicherten Meldungen werden auf dem Stelltisch optisch angezeigt (Fig. 2).

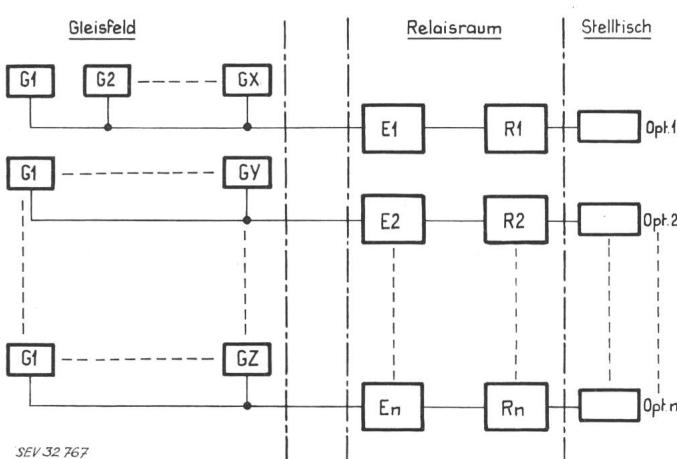


Fig. 2

Grundschaltung der Gleismelder-Anlage

G Geberapparat; E Empfangsautomatik; R Register; Opt. optische Anzeigeeinrichtung

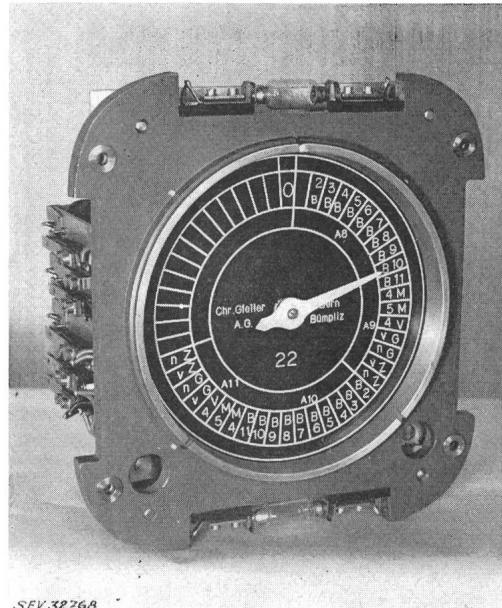


Fig. 3
Gleismelder-Geberplatte nach dem Schrittschalter-System

4. Betriebssicherheit

An jede Bahnanlage werden sehr hohe Sicherheitsanforderungen gestellt. Die höchsten Anforderungen werden natürlich an direkte Steueranlagen wie Weichensteuerungen, Block- und Signalsteuerungen usw. gestellt. Für Gleismelder-Anlagen trifft dies natürlich nicht in diesem Massen zu, da die Anlage lediglich ein Übertragungsmittel und nicht eine direkte Steuereinrichtung darstellt. Trotzdem können natürlich durch Fehlanzeigen Zusammenstösse entstehen, so dass gewisse Sicherheitsmaßnahmen vorgekehrt werden müssen.

Technische Fehlerquellen können in der Regel zum voraus ziemlich genau überblickt und durch geeignete Schaltungsaufbau und Wahl der Schaltelemente auf ein Minimum reduziert werden. Viel schwieriger zu erfassen und zu verhindern sind jedoch die Fehler, die durch menschliches Versagen auftreten. Um diese Fehlleistungen ebenfalls zu reduzieren, müssen zwei Grundforderungen erfüllt sein:

1. Einfache Bedienung und übersichtliche folgerichtige Anordnung der Bedienungselemente.
2. Kontrollmöglichkeit, d. h. jede Einstellung soll durch eine Rückmeldung kontrolliert werden können.

Diese Kontrollmöglichkeit braucht für Gleismelder-Anlagen lediglich für das Ziel der Manöverfahrt gegeben zu sein. Bei falscher Einstellung des Standortes steht der Zug nicht auf dem bezeichneten Geleise. Dieser Umstand kann einerseits vom Stellwerk aus leicht festgestellt werden. Sollte demnach die verlangte Fahrstrasse freigegeben werden, so kann der Zug, der nicht in dieser Fahrstrasse steht, wegen den geschlossenen Zwergsignalen gleichwohl nicht wagen.

5. Schaltungstechnische Entwicklung

Bei den ersten Gleismelder-Anlagen wurde dieser Forderung nach einer Kontrollmöglichkeit der eingestellten Wahl auf dem Geber auf sehr einfache aber elegante Art entsprochen.

Der Geberapparat bestand aus einem Schrittschalt-Werk, auf dessen Drehachse ein Zeiger befestigt war. Darunter war ein Zifferblatt angeordnet, das soviele Gleisbezeichnungen aufnehmen konnte, wie der Schrittschalter auf einen vollen Umlaufstellungen aufwies (Fig. 3). Auf dem Geber

waren zusätzlich noch 1...6 Bedienungstasten für den Schrittschalter angeordnet, die gleichzeitig als Standortübermittler dienten (Fig. 4).

Für die Wahl musste nun lediglich die dem Zugsstandort entsprechende Bedienungstaste gedrückt werden, worauf der Schrittschalter automatisch startete. Die Taste musste so lange gedrückt werden, bis der Zeiger auf das gewünschte Zielgeleise der Manöverfahrt zeigte.

Als Anzeigeeinstrument (in Fig. 2 mit Opt. bezeichnet) dient ein gleicher Schrittschalter, der mit allen Schrittschaltern der Geber parallel geschaltet war. Die Anzeige des Standortes erfolgte über eine Meldelampe (Fig. 5). Durch diese Schaltung erübrigte sich natürlich eine Rückmeldung auf den meldenden Geber. Die Zielmeldung bleibt auf dem Zifferblatt durch die Endstellung des Zeigers, bis zur Löschung der Gruppe durch den Stellwerkbeamten, dauernd angezeigt.

Aus der Schaltungsbeschreibung ist ersichtlich, dass von jedem Geber aus höchstens 6 Standorte, jedoch nach Anzahl der Schritte pro Umdrehung des Wählers fast alle Geleise als Ziel übertragen werden können. Soll jedes Geleise als Ausgangspunkt gewählt werden können, so muss die Anzahl der Geber x bei n Geleisen mindestens $x \geq n/6$ gewählt werden. Bei grossen Bahnhöfen führt das natürlich auf eine sehr grosse Anzahl Gebereinheiten, was die Anlage ausserordentlich verteuert.

Das Gehäuse des Gebers erhält durch den Einbau eines robusten Schrittschalters eine fast quadratische Form, die häufig in den engen Lichtraum-Profilen (freier Raum zwischen zwei Zügen auf benachbartem Gleise) nicht Platz finden. Aus diesen Gründen wurde nach einer Lösung gesucht, die einen kleinen und billigen Geberapparat erforderte. Man einigte sich auf Grund dieser Forderung, allerdings unter Verzicht auf die Rückmeldung, auf das Nummernschalter-System.

Bei diesen Anlagen wurde im Geber nichts als eine Telefon-Wählscheibe (Nummernschalter) eingebaut. Dies ergab einen ausserordentlich kleinen, einfachen und billigen Geber,

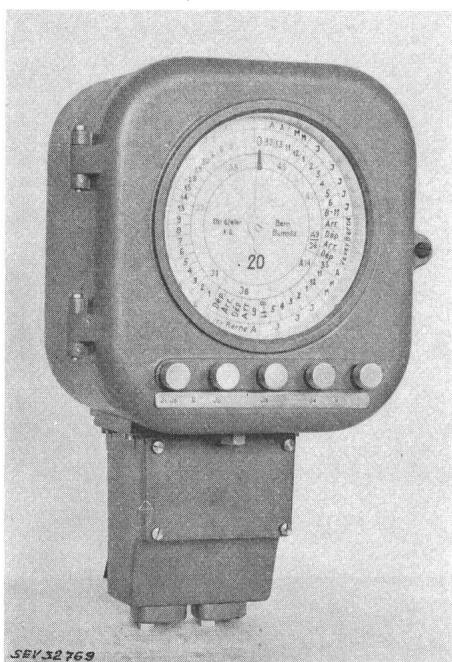


Fig. 4
Gleismelder-Geber nach dem Schrittschalter-System mit 5 Standorttasten

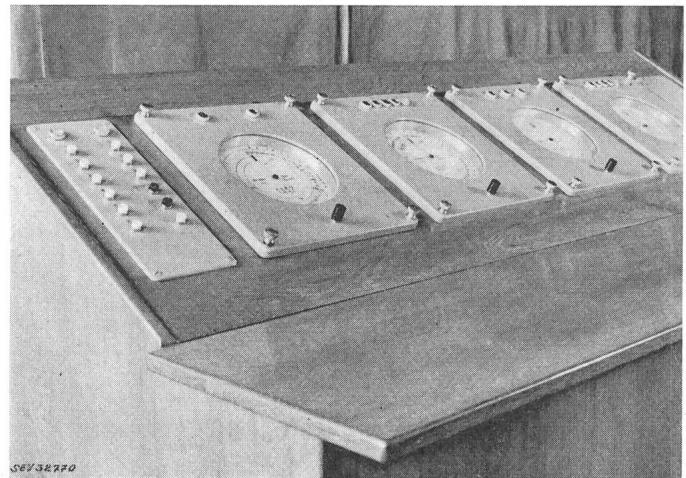


Fig. 5
Optische Anzeigeeinheiten des Schrittschalter-Systems
Der erste Empfänger ist auf eine Gruppe mit 2 Standorten (2 Melde-lampen), der zweite mit 5, der dritte mit 3 usw. geschaltet

der dadurch fast in beliebiger Anzahl auf dem Gleisfeld aufgestellt werden konnte.

Der Hauptnachteil dieses Systems, neben der fehlenden Kontrollmöglichkeit, lag in der schwierigen Bedienung der Wähl scheibe. Besonders in der kalten Jahreszeit, wo vom Manöverpersonal gerne Fausthandschuhe getragen werden, wirkte die Einstellung von 4 Nummern an der kleinen Wählscheibe sehr störend. Es wurde daher das heute noch übliche Tastenwahl-System eingeführt.

6. Tastenwahl-System

Auch das Tastenwahl-System ist prinzipiell nach der Schaltung von Fig. 2 aufgebaut. Als Geber dienen Tasterkästen, die genau die Breite eines Fahrleitungsmastes haben und zur Befestigung an einem solchen vorgesehen sind (Fig. 6). Jedem Gleisabschnitt und jeder Gleisnummer ist auf dem Geber eine eigene Taste zugeordnet. Diese Tasten werden bei der Wahl in der Reihenfolge «Standort—Ziel» betätigt. Praktisch wird jede Taste doppelt ausgenutzt, indem sie gleichzeitig eine Gleisfeldbezeichnung (Buchstabe) und eine Gleisnummer trägt.

Eine Besetztlampe zeigt den Belegzustand einer Gruppe auf allen parallelgeschalteten Gebern an. Die zweite auf Fig. 6 ersichtliche Lampe dient für Spezialmeldungen. Sie leuchtet nur auf dem bedienten Geber einer Gruppe auf und wird nach der Wahl durch ein eingebautes Relais eingeschaltet. Dieses Relais dient gleichzeitig zur Anschaltung des eingebauten Lautsprechers (Fig. 7), der sowohl für die kombinierte Wechselsprech- wie für die akustische Rückmelde-Einrichtung dient. Bei diesem System wird jede Wahl zur Kontrolle der richtigen Übertragung und Einstellung akustisch auf den bedienten Geber zurück gemeldet. Als Empfangseinheiten dienen im Stellwerk Zugsnummernoptiken.

7. Prinzipieller Schaltungsaufbau

Der Schaltungsaufbau und die Gruppeneinteilung sind praktisch gleich wie in Fig. 2. Man muss die Schaltung lediglich mit den neuen Elementen, wie Wechselsprech-Einrichtung und akustische Rückmeldung ergänzen (Fig. 8). Die Rückmeldung erfolgt automatisch, sobald ein Register eine vollständige Wahl enthält. Wechselsprech-Verbindung ist nur bei belegtem Geber möglich (siehe auch Abschn. 9).

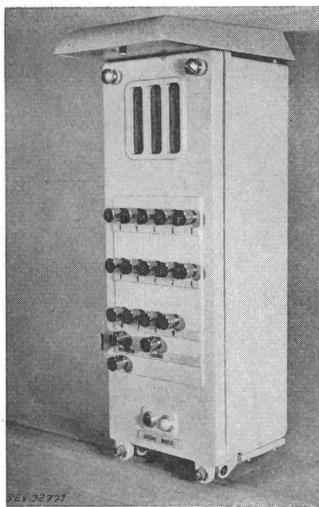


Fig. 6
Tastenwahl-Geber

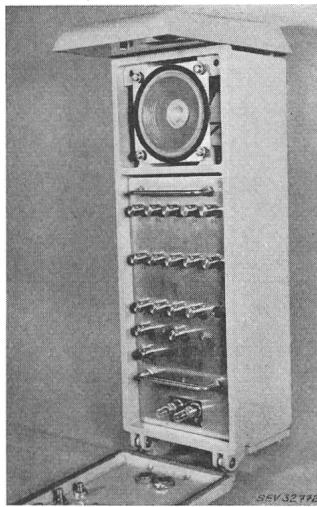


Fig. 7
Wie Fig. 6, aber mit geöffnetem
Deckel

Im oberen Teil ist der Lautsprecher, darunter die Gleiswahlstellen und zuunterst die Meldelampen untergebracht

8. Übertragungssystem

Zur Einsparung von Kabelladern wird die Übermittlung der Wahl vom Geber auf die Empfangseinheit durch die allgemein bekannte Halbwelenschaltung durchgeführt. Aus Fig. 9 ist ersichtlich, dass beim Schliessen des Kontaktes 1 im Empfänger nur das Relais A anziehen kann. Die Wechselspannung zwischen dem Gleichrichter a im Geber und dem Relais A im Empfänger ruft einen Halbwellenstrom in Relais A hervor. Das Relais A, das leicht auf Abfall verzögert ist, zieht dadurch an.

Auf der Taste x sind 2kontakte angeordnet, die gleichzeitig schliessen. Analog zur Taste 1 ziehen dadurch im Empfänger die Code-Relais A, C und D an. Dieser Taste ist also der Übermittlungs-Code A-C-D zugeordnet.

Mit n Empfangsrelais können dadurch über $n/2 + 1$ (für $n = \text{gerade ganzzahlig}$) oder $(n+1)/2 + 1$ (für $n = \text{ungerade ganzzahlig}$) Adern $k = (2^n - 1)$ Kriterien übertragen werden.

Da die mittleren und kleinen Anlagen fast ausschliesslich mit 4 Code-Relais auskommen, können über die notwendigen 3 Adern $k = (2^4 - 1) = 15$ Codemeldungen übertragen werden.

Für die Standort- und Ziel-Übermittlung müssen je 2 Tasten betätigt werden (Buchstabe und Zahl). Eine ganze Gleisbezeichnung g setzt sich also aus 2 Code-Meldungen zusammen. Die maximale Anzahl Gleisbezeichnungen beläuft sich demnach auf:

$$g = k^2$$

Für 4 Code-Relais wird daher $k = 15$ und $g = 225$. Dabei muss beachtet werden, dass in keinem Abschnitt weiter als bis 15 numeriert wird, und dass nie mehr als 15 Abschnitte auftreten dürfen. Da diese Forderungen nicht immer erfüllt werden können, mussten bereits verschiedene Anlagen nach dem 5er Code-System gebaut werden. Dies ergibt die folgenden technischen Daten:

$$a = \frac{5+1}{2} + 1 = 4 \text{ Adern}$$

$$k = 2^5 - 1 = 31 \text{ Code-Meldungen}$$

$$g = 31^2 = 961 \text{ mögliche Gleisbezeichnungen}$$

Für die Besetzlampe, Speisung des Geberrelais, die Beleuchtung, usw. muss mindestens noch eine Kabelader zur Verfügung gestellt werden. Als Rückleiter dient die gemeinsame Speiseader des Wechselstromes.

Die Wechselsprecheinrichtung wird meist über 2 Meldeadern der Code-Relais angeschlossen, die automatisch nach der Wahl von den Tasten und Code-Relais auf die Sprechereinrichtung umschalten.

In den neuesten Anlagen ist man dazu übergegangen, mehr als 4 oder 5 Adern zu benutzen. Allgemein stehen 10 Adernpaare zur Verfügung. Dies erlaubt eine bessere symmetrische Belegung des Kabels, was sich vor allem in einer besseren Tonqualität auswirkt.

9. Interne Schaltung

Wie aus Fig. 8 hervorgeht, besteht die interne Anlage aus je einem Empfänger, einem Register und einer Meldeoptik pro Gruppe. Für alle Gruppen gemeinsam ist die Rückmelde- und Wechselsprech-Einrichtung.

Die Empfangssätze enthalten die Code-Relais, die notwendigen Relais für die Fortschaltung im Register, für die Besetzkriterien, die Überwachung usw.

Die Überwachungseinrichtung ist mit dem Register und einem Zeitschalter (Thermokontakt) bestückt. Sie löscht eine Gruppe sofort, wenn mehr als die notwendige Anzahl Code-Meldungen eintreffen, d. h. wenn mehr Tasten betätigt werden als für eine vollständige Wahl notwendig sind (in der Regel bei mehr als 4 Tasten). Die Löschung erfolgt ebenfalls, wenn nach 30 s die notwendige Anzahl Code-Meldungen nicht eingetroffen ist.

Diese Überwachung ist notwendig, um zu verhindern, dass eine Gruppe nicht vollständig belegt ist oder dass mehr Meldungen eingegeben werden, als sie zu fassen vermag. Sobald ein Register gefüllt ist durch die verlangte Anzahl Code-Meldungen, erfolgt automatisch die Rückmeldung. Unmittelbar nachher erfolgt die optische Anzeige der Meldung auf dem Stelltisch. Würde daher aus Unachtsamkeit an einem Geber eine einzige Taste betätigt, so wird die Gruppe sofort belegt. Dieser Zustand wird jedoch auf dem Stelltisch nicht angezeigt, da das Register noch keine volle Wahl enthält. Die Gruppe wäre auf der Außenanlage dauernd besetzt und im Stellwerk würde sie dauernd als frei gelten. Zur Vermeidung solcher Blockierungen wurde die Überwachungseinrichtung eingeführt.

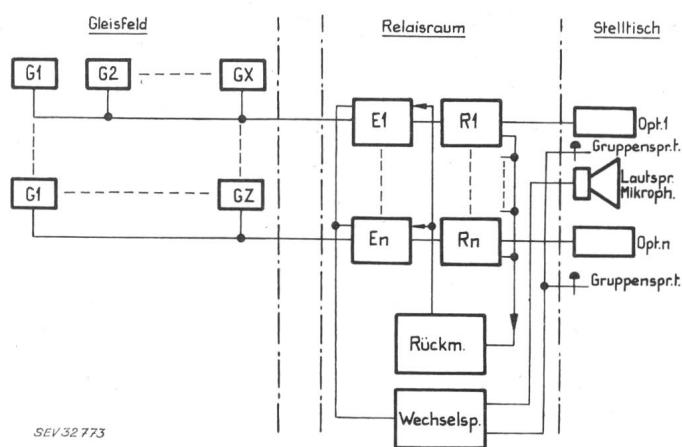
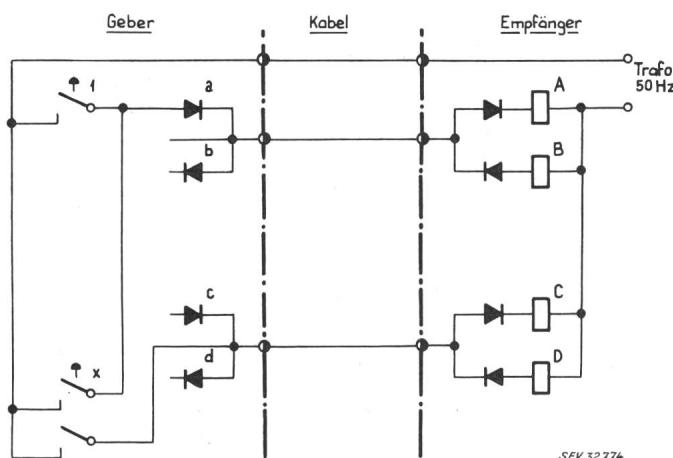


Fig. 8
Grundschaltung des Tastenwahlsystems mit akustischer Rückmeldung und Wechselsprechen



Prinzip der Befehlsübermittlung vom Geber auf den Empfänger
(Halbwellschaltung)

Die optische Anzeige, und damit die Belegung einer Gruppe, wird auf dem Stelltisch erst nach dem Einstellen der Fahrstrasse gelöscht.

10. Wechselsprechen

Die Wechselsprech-Einrichtung ist eine Zusatzeinrichtung zum Gleismelder, die nur für die Übermittlung von besonderen Meldungen gebraucht wird. Vom Geber aus kann eine Verbindung nur verlangt werden. Der Aufbau der Sprechwege erfolgt immer vom Stelltisch aus. Der Gleismelder dient also nur zur Anzeige der anrufenden Gruppe und zur Aufschaltung des bedienten Gebers. Eine Wechselsprechverbindung ist daher nur mit einem bedienten Geber möglich, gleichgültig ob speziell Wechselsprechen oder eine Manöver-Fahrstrasse verlangt wurde.

Diese Zusatz-Einrichtung wird dann gebraucht, wenn eine verlangte Fahrstrasse durch anderweitige Belegung von Zwischenleisen erst nach einiger Wartefrist eingestellt werden kann, oder wenn sonstige Spezialfälle auftreten, die durch die Anlage nicht übermittelt werden können.

In den neuesten Anlagen wird meist in jedem Geber ein Vorverstärker eingebaut. Die dadurch erreichte Anhebung des Pegels auf den Übertragungsleitungen hat wesentlich zur Verbesserung der Tonqualität und zur Reduktion der Störgeräusche beigetragen.

11. Zukünftige Entwicklung

Aus der vorangehenden Anlagebesprechung kann entnommen werden, dass die Gleismelder ihren Zweck nur erfüllen können, wenn die Geber auf dem Gleisfeld relativ

dicht verteilt sind. Dies bedingt ein dichtes Kabelnetz. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Außenanlage $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der ganzen Anlagekosten beansprucht.

Angesichts der raschen Entwicklung der drahtlosen Übertragungstechnik sind daher schon vor einiger Zeit Anstrengungen unternommen worden, um die drahtgebundenen Gleismelder durch ein drahtloses System zu ersetzen.

Ein solches System würde die äussere Kabelanlage ersetzen und erst noch die notwendige Anzahl Geberapparate um ein Beträchtliches reduzieren. Die Geber müssten dabei entweder auf den Rangierlokomotiven montiert werden, oder wären dem Rangierpersonal als leichte tragbare Einheiten mitzugeben. Auf verschiedenen Bahnhöfen der Schweiz werden daher bereits sog. Rangierfunk-Anlagen installiert, alle bisherigen Ausführungsarbeiten jedoch mit Sprechfunk. Dadurch erfolgt die Anzeige im Stellwerk wieder akustisch, mit allen bereits beschriebenen Nachteilen. Betriebsmäßig gesehen, stellt daher diese Entwicklung in Bezug auf die Anzeige der Meldungen einen Rückschritt dar. Für grössere Bahnhöfe wird es nie möglich sein, den ganzen Rangierverkehr mit dieser direkten Übertragung zu meistern.

Im Ausland ist man daher dazu übergegangen, eine Funkzentrale einzurichten. Alle akustischen Meldungen werden von einem Zentralisten übernommen, der sie dann zur optischen Anzeige an die Stelltische weitergibt. Leider erfordert diese Lösung zusätzliches Bedienungspersonal.

Als wirkliche Weiterentwicklung ist sicher erst ein Gleismelder-Funksystem zu betrachten, bei dem die Wahl durch Tasten, Drehschalter usw. vorgenommen werden kann. Die Anzeige würde dann natürlich auch optisch erfolgen, d. h. die Anlage müsste ganz ähnlich wie die heutigen Gleismelder funktionieren. Dabei würden die Kabel durch Funkkanäle und die ortsfesten Geber durch mobile Funkgeber ersetzt.

Die Konstruktion von solchen Funkgebern für den festen Einbau in Rangiermaschinen wäre ohne weiteres realisierbar. Jede auf dem Gleisfeld eines Bahnhofes benützte Maschine müsste dann mit einer solchen Gleisfunk-Anlage ausgerüstet sein. Dieser Forderung kann natürlich nicht entsprochen werden, da häufig auch ortsfremde Maschinen für Manöver benutzt werden. Die Konstruktion eines leichten tragbaren Gerätes als Geber ist daher eine Grundforderung. Für die Entwicklung eines solchen Apparates muss jedoch noch ein grosser Schritt auf dem Gebiete der Miniaturisierung der Bauelemente getan werden.

Adresse des Autors:

H. Niederhauser, Chr. Gfeller AG, Bern-Bümpliz.

Nahzonenerdseile zum Schutze von Überspannungsableitern gegen Blitzstrom-Überlastungen

Von U. Burger, Zürich

621.316.992 : 621.316.98

Mit Hilfe der Modellnachbildung wird der Einfluss eines Nahzonenerdseils bei nahem Blitzeinschlag auf eine 50-kV-Freileitung untersucht. Die gemessenen Spannungen am Einschlagsort bei verschiedenen Blitzströmen und -formen, verbunden mit der gerechneten Spannungsanhebung der ungestörten Phasen, gestatten eine Aussage über den Rücküberschlag auf weitere Phasenleiter. Zahlenmässige Angaben über die Überspannungsableiter-Belastungen werden sowohl bei einphasigem wie dreiphasigem Rücküberschlag an der Einschlagstelle angegeben.

A l'aide d'un modèle, l'effet d'un câble protecteur de zone rapprochée a été examiné dans le cas d'un coup de foudre atteignant une ligne à 50 kV non loin d'un poste. Les tensions mesurées au point d'impact, pour différentes grandeurs et allures du courant de foudre, ainsi que l'élévation calculée de la tension dans les phases saines, permettent de prévoir s'il se produira ou non un contournement à d'autres conducteurs de phase. L'auteur fournit des indications numériques sur les sollicitations des parafoudres, aussi bien dans le cas d'un contournement monophasé que triphasé au point d'impact. On constate que la résistance