

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 45 (1967)

Heft: 6

Artikel: Zentralisierte Verkehrsmesseinrichtung, Typ PTT = Installation centralisée de mesure du trafic, type PTT

Autor: Amsler, Emil

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874883>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.05.2025

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

Zentralisierte Verkehrsmesseinrichtung, Typ PTT

Installation centralisée de mesure du trafic, type PTT

Emil AMSLER, Bern

621.395.31:621.317.79;
621.395.722.08

Zusammenfassung. Es wird eine zentralgesteuerte Verkehrsmesseinrichtung beschrieben, die sich hauptsächlich für die Verkehrskontrolle in grossen Netzgebieten mit vielen verhältnismässig kleinen Landzentralen gut eignet. Eine Programmsteuerung erlaubt eine beliebige Auswahl der zu messenden Zentralen, in denen die verschiedenen Messobjekte in einer bestimmten Reihenfolge abgetastet werden. Nach Ablauf der zehntägigen Messperiode können die Verkehrswerte der gemessenen Bündel direkt in Erlang an Registrierzählern abgelesen werden.

Résumé. On décrit ici une installation de mesure du trafic à commande centrale. Elle convient particulièrement aux groupes de réseaux de grande étendue comptant un grand nombre de centraux ruraux relativement petits. Une commande des programmes permet de choisir à volonté les centraux à mesurer, dans lesquels les organes entrant en considération sont explorés dans un ordre déterminé. Au terme de la période de mesure de dix jours, les valeurs de trafic des faisceaux mesurés peuvent être relevées directement en Erlangs sur des compteurs-enregistreurs.

Impianto centralizzato di misura del traffico tipo PTT

Riassunto. Viene descritto un impianto di misura del traffico, comandato da un punto centrale, che ha dato buona prova specialmente per il controllo del traffico in reti di grande estensione, con numerose centrali rurali relativamente piccole. Un comando programmato consente la libera scelta delle centrali da misurare e un esame successivo, secondo un dato ordine, degli elementi da controllare. Al termine del periodo di misura di 10 giorni i rilievi sul traffico dei fasci misurati possono essere letti direttamente in Erlang sui contatori di registrazione.

Zwischen einfachsten Abzählmethoden mit grossem Personalaufwand und perfektioniertesten Anlagen mit Computerauswertung gibt es unzählige Möglichkeiten, die Verkehrsmenge einer Telephonzentrale während der Hauptverkehrsstunde (HVST) zu messen.

In den Technischen Mitteilungen PTT¹ wurde bereits ausgeführt, dass es mit einem verhältnismässig kleinen Stundenbereich möglich ist, zuverlässige Resultate zu erhalten.

Unter Berücksichtigung dieser Ausführungen wurden für eine einfache automatische Verkehrsmesseinrichtung (VME) folgende Richtlinien aufgestellt:

1. In der gesamten Netzgruppe soll jedes Leitungs- oder Wählerbündel gemessen werden können, ohne dass irgendwo Schaltarbeiten ausgeführt werden müssen.
2. Die Resultate müssen an einer zentralen Stelle, nämlich am Sitz der Kreistelephondirektion, ersichtlich sein.
3. Für jede Landzentrale werden die folgenden zwei Messmöglichkeiten verlangt:
 - a) Verkehrsmessung an sämtlichen Registern, Leitungen und Wahlstufen der Zentrale,
 - b) Messung nur der Leitungs- beziehungsweise Registerbündel.
4. Für einzelne Ausrüstungen soll die Möglichkeit bestehen, im Bedarfsfalle drei Stundenbereiche (zum Beispiel 0836...1136) messen zu können.
5. Die Messkriterien werden am c-Draht abgenommen.
6. Die Messresultate sollen nach der einheitlichen Messdauer von 2×5 Tagen direkt an Registrierzählern abgelesen oder fotografiert werden können.
7. Es soll sowohl am Morgen wie am Abend gemessen werden können, wobei das Morgen- und das Abendprogramm die gleichen oder verschiedene Bündelgruppen enthalten können.
8. Am Abend ist die Hauptverkehrsstunde fest bestimmt, während für die Vormittagsmessung die Möglichkeit

Entre les méthodes de comptage les plus simples exigeant une grande somme de travail et les plus perfectionnées recourant aux services d'ordinateurs électroniques, existent d'innombrables possibilités de mesurer le trafic d'un central téléphonique pendant l'heure chargée.

Le Bulletin technique PTT¹ a exposé récemment comment on peut obtenir des résultats suffisants par des mesures portant sur un nombre d'heures relativement faible.

Compte tenu des conclusions de cet exposé, les directives suivantes ont été établies pour une installation automatique simple de mesure du trafic:

1. Chaque faisceau de circuits ou de sélecteurs du groupe de réseaux doit pouvoir être mesuré sans que des connexions quelconques doivent être exécutées.
2. Les résultats doivent apparaître à un endroit central, à savoir au siège de la direction d'arrondissement des téléphones.
3. Les deux possibilités de mesure suivantes sont demandées pour chaque central rural:
 - a) Mesure du trafic à tous les enregistreurs, circuits et étages de sélection du central,
 - b) Mesure des faisceaux de circuits ou d'enregistreurs uniquement.
4. Pour certains équipements doit exister la possibilité de mesurer au besoin pendant trois heures consécutives (par exemple 08.36...11.36).
5. Les critères de mesure sont pris au fil c.
6. Les résultats des mesures doivent pouvoir être lus ou photographiés directement aux compteurs d'enregistrement pour une durée uniforme de mesure de 2×5 jours.
7. On doit pouvoir mesurer le matin aussi bien que le soir, le programme du matin et celui du soir pouvant porter sur les mêmes groupes de faisceaux ou des groupes différents.

¹ Ad. Naef, Probleme der Verkehrsmessung in Telephonzentralen. Techn. Mitt. PTT Nr. 1/1967, S. 26...36.

¹ Ad. Naef, Mesure du trafic dans les centraux téléphoniques. Bulletin technique PTT n° 1/1967, p. 26...36.

bestehen soll, die HVST aus zwei Stundenbereichen zu bestimmen.

9. Die Abtastintervalle betragen normalerweise 6 min, für Organe mit kurzer Haltezeit 36 s. Beim 6-min-Intervall sind maximal 120 Bündel mit bis zu 3000 Messobjekten abzutasten.
10. Da nicht alle Ausrüstungen in der gleichen 10-Tageperiode gemessen werden, sollen beliebige Messprogramme zusammengestellt werden können.
11. Eine Bereitschaftskontrolle vor Beginn der Messung soll die Zahl der in jedem Bündel dem Betrieb zugänglichen Ausrüstungen registrieren.
12. Es ist ein Überbrückungsstromkreis vorzusehen, der bei Übertragerstörungen die betreffende Zentrale im Messprogramm überbrückt und für die übrigen Zentralen das Messprogramm ungestört weiterführt.
13. Die Verkehrsmesseinrichtung soll einfach an bestehende Zentralen angeschaltet werden können, wobei die zu messenden Ausrüstungen möglichst wenig anzupassen sind.

Auf Grund dieser Richtlinien wurde ein Verkehrsmessgerät entwickelt und von den TT-Werkstätten gebaut (Fig. 1). Es ist in der Netzgruppe Interlaken (Hauptamt + 1 Knotenamt + 10 Endämter) eingesetzt worden.

Die Anlage besteht aus einem im Hauptamt montierten Empfänger, der in einer Relaisbucht sämtliche Organe ent-

8. Le soir, l'heure chargée est exactement fixée alors que le matin on doit pouvoir la déterminer d'après des mesures de 2 heures.

9. Les intervalles d'exploration normaux sont de 6 minutes, pour les organes avec bref temps de maintien de 36 s. Pendant le temps de 6 minutes doivent être explorés au maximum 120 faisceaux comprenant jusqu'à 3000 objets à mesurer.
10. Tous les équipements n'étant pas mesurés dans la même période de 10 jours, des programmes de mesure quelconques doivent pouvoir être combinés.
11. Avant la mesure, un contrôle de préparation doit permettre d'enregistrer le nombre des équipements de chaque faisceau disponibles pour le service.
12. Il doit être prévu un circuit de pontage qui, en cas de dérangement de la transmission, passe dans le programme le central dont il s'agit et permet de continuer la mesure selon le programme pour les autres centraux.
13. L'installation de mesure doit pouvoir être connectée de manière simple aux centraux sans que des adaptations importantes des équipements à mesurer soient nécessaires.

Un dispositif de mesure du trafic a été mis au point selon ces directives et construit par les ateliers TT (fig. 1). Il est employé dans le groupe de réseaux d'Interlaken (1 central principal, 1 central nodal, 10 centraux terminus).

L'installation comprend principalement un récepteur monté au central principal tous les organes étant placés dans une baie de relais. Au central principal ainsi que dans chaque central rural se trouve un émetteur occupant la place de deux platines de relais.

Le service de ce prototype nécessite une paire de conducteurs du central principal vers chaque central rural. Il est prévu pour plus tard, pour les centraux nodaux, des circuits de concentration qui permettront de réduire le nombre des lignes entre central principal et central nodal.

Principe de fonctionnement de l'installation (fig. 2)

Le récepteur monté au central principal télécommande les émetteurs des centraux ruraux conformément au programme, par des circuits spéciaux. L'émetteur commence immédiatement à fonctionner. Les fils des équipements à mesurer sont explorés; leur état est transmis par le circuit de mesure et enregistré sur un compteur. Lorsqu'un faisceau est mesuré, une annonce de changement de faisceau parvient au récepteur, qui commute sur un autre compteur-enregistreur.

L'émetteur ayant contrôlé tous les faisceaux, une impulsion longue est transmise en arrière et le récepteur commute sur le groupe à mesurer suivant.

Les résultats peuvent être lus directement en erlangs sur les compteurs-enregistreurs au terme de la période de me-

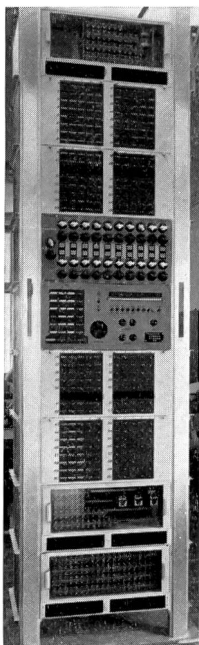


Fig. 1
Empfänger – Récepteur

hält. Im Hauptamt sowie in jeder Landzentrale befindet sich je ein Sender, der den Platz von zwei Relaisschienen beansprucht.

Für den Betrieb dieses Prototyps wird vom Hauptamt nach jeder Landzentrale ein Aderpaar benötigt. Später sind für Knotenämter Konzentrationsschaltungen vorgesehen, um die Leitungszahlen zwischen Haupt- und Knotenamt zu verringern.

Prinzipielle Arbeitsweise (Fig. 2)

Der im Hauptamt aufgestellte Empfänger steuert gemäss dem Messprogramm über besondere Messleitungen die Landzentralen an. Der betreffende Sender beginnt sofort zu arbeiten. Die c-Drähte der zu messenden Ausrüstungen werden abgetastet und deren Zustand über die Messleitung dem Empfänger übermittelt und auf einem Zähler registriert. Nachdem ein Bündel durchgemessen ist, wird die Bündelumschaltung dem Empfänger gemeldet, der auf einen andern Registrierzähler umschaltet.

sure de 10 jours. Les compteurs peuvent alors être ramenés à zéro. L'installation est mise en service le matin et le soir à l'heure désirée, par le moyen d'une horloge.

L'émetteur

L'émetteur contrôle l'état d'occupation des fils c des organes à mesurer à une vitesse d'exploration de 12 impulsions/s. Chaque organe occupé est signalé au central principal par une impulsion brève. Le passage d'un faisceau à un autre est annoncé par une impulsion longue. Dans le prototype, la transmission se fait par un courant de 50 Hz; il est prévu d'employer plus tard une fréquence audible.

L'exploration s'effectue au moyen de relais. Un circuit de portes à diodes permet d'explorer 500 points en 45 s environ.

L'émetteur est construit d'après le principe des éléments séparés. L'élément de base a une capacité de 500 points de mesure. Cette grandeur suffit pour les deux tiers

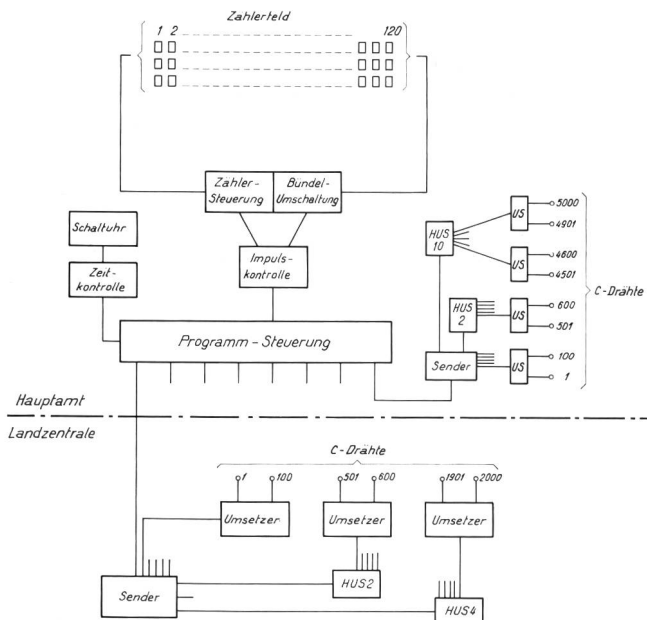


Fig. 2
Verkehrsmessung – Blockschema
Mesure du trafic – Schéma de principe

Schaltuhr – Horloge
Zeitkontrolle – Contrôle du temps
Hauptamt – Central principal
Landzentrale – Central rural
Zählerfeld – Zone de comptage
Zähler-Steuerung – Commande des compteurs
Bündel-Umschaltung – Commutation des faisceaux
Impulskontrolle – Contrôle d'impulsion
Programm-Steuerung – Commande du programme
Sender – Emetteur
Umsetzer – Traducteur
C-Drähte – Fils c

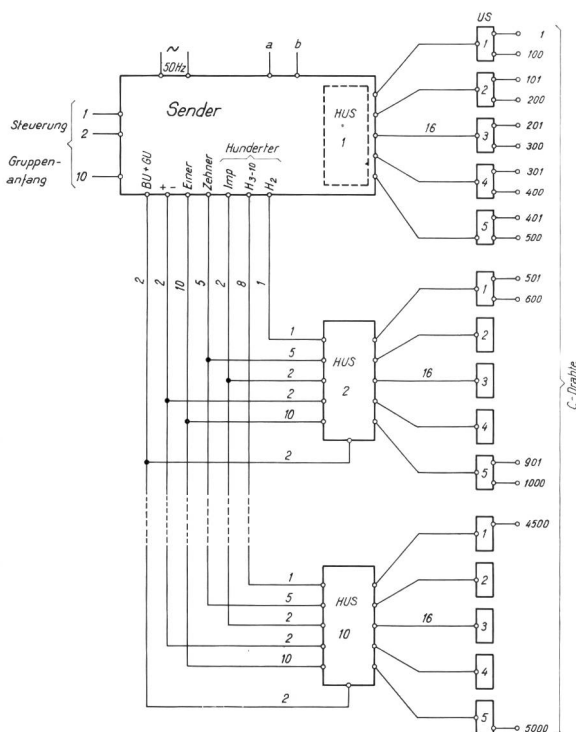


Fig. 3
Verbindungsdiagramm Sender
Diagramme de jonction de l'émetteur

Sender – Emetteur
Steuerung – Commande
Gruppenanfang – Commencement du groupe
Hunderter – Centaine

Nachdem der Sender alle Bündel geprüft hat, wird über die Messleitung ein langer Impuls zurückgegeben, worauf der Empfänger auf die folgende Messgruppe umschaltet.

Die Resultate können nach der 10tägigen Messperiode direkt in Erlang auf rückstellbaren Registrierzählern abgelesen werden. Die VME wird am Morgen und am Abend zur gewünschten Stunde mit Hilfe einer Uhr eingeschaltet.

Der Sender

Das Sendegerät prüft den Belegungszustand der c-Drähte der zu messenden Organe mit einer Abtastgeschwindigkeit von 12 Impulsen/s. Jedes belegte Organ wird mit einem kurzen Impuls nach dem Hauptamt gemeldet. Der Übergang von einem Bündel auf das andere wird mit einem langen Impuls signalisiert. Im Prototyp erfolgt die Übertragung mit 50-Hz-Wechselstrom; für die Zukunft ist Tonfrequenz vorgesehen.

Das Abtasten geschieht mit Hilfe von Relais. Eine Diodenschaltung erlaubt die Abtastung von 500 Messpunkten in etwa 45 s.

Der Sender der VME ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut. Das Grundelement hat eine Kapazität von 500 Messpunkten. Diese Baugröße genügt für $\frac{2}{3}$ aller Zentralen. Wird diese Kapazität überschritten, so ist für je 500 weitere Punkte ein Hunderterumschaltgerät vorzusehen (im Ausmass einer Relaischiene). Für Anlagen über 3000 Abtastpunkte wird ein weiterer Sender benötigt (Fig. 3).

Anlass-Stromkreis

Ein kurzer vom Empfänger herkommender Impuls schaltet den Sender ein, der über die Abtasteinrichtung alle angeschlossenen c-Drähte auf Erdpotential prüft.

Beträgt die Impulslänge des Startsignals 100 ms, so wird der Sender ebenfalls angelassen, aber der c-Draht wird nun auf Erd- und Batteriepotential geprüft. Jedes abgetastete Organ, das nicht gesperrt ist, löst die Abgabe eines Messimpulses aus.

Taktgeber

Ein Relaistaktgeber erzeugt die zur Abtastung notwendigen Schaltimpulse. Die normale Taktgeschwindigkeit beträgt rund 12 Impulse/s bei einem Impulsverhältnis von 40 ms/40 ms.

Während der Übertragung des Bündelumschaltsignals wird der Taktgeber angehalten, desgleichen bei der Abgabe des Gruppen-Schlussignals.

Belegungs- und Bündelkontrolle

Jeder belegte c-Draht (Erdpotential) bringt über den Umsetzer im Sender ein hochempfindliches, polarisiertes Relais zum Ansprechen, das seinerseits den kurzen 40 ms langen Wechselstromimpuls nach dem Hauptamt sendet.

des centraux. Pour le cas où cette capacité ne suffirait pas, il est prévu un dispositif de commutation des centaines (de la grandeur d'une platine de relais). Un émetteur complémentaire est nécessaire pour les installations comptant plus de 3000 points d'exploration (fig. 3).

Circuit de démarrage

Une impulsion brève provenant du récepteur connecte l'émetteur qui, par un dispositif d'exploration, contrôle le potentiel de terre de tous les fils c raccordés.

Si l'impulsion de démarrage est de 100 ms, l'émetteur est également mis en marche, mais sur le fil c sont contrôlés le potentiel de terre et le potentiel de batterie. Chaque organe exploré et non bloqué provoque l'envoi d'une impulsion de mesure.

Emetteur de cadence

Un émetteur de cadence à relais produit les impulsions nécessaires à l'exploration. La vitesse normale est de 12 impulsions/s environ, le rapport d'impulsion étant de 40 ms/40 ms.

L'émetteur d'impulsions est stoppé pendant la transmission du signal de commutation de faisceau, de même qu'à l'émission du signal de fin par le groupe.

Contrôle de l'occupation et des faisceaux

Chaque fil c occupé (potentiel de terre) fait attirer par l'intermédiaire du traducteur un relais polarisé à haute sensibilité, qui émet vers le central principal l'impulsion de courant alternatif brève, de 40 ms.

Lorsque tous les équipements du faisceau sont contrôlés, la commutation de faisceau s'effectue sur le point d'exploration vide suivant. Une impulsion d'environ 100 ms est transmise par le relais polarisé; au central principal, les impulsions qui suivent sont alors enregistrées sur un autre compteur.

Au moment où tous les fils c ont été explorés, une impulsion de 300 ms environ est transmise au central principal. Elle signale que la mesure de ce groupe de faisceaux est terminée.

Traducteur (circuit de portes)

Cet élément, composé de résistances et de diodes, permet de contrôler 100 fils c. Leur état d'exploitation est signalé à l'émetteur par le moyen de 16 fils.

Le traducteur comprend un bloc d'œilletons de soudure (strips 20×6) et quatre platines à enficher, avec circuits imprimés. Les 100 fils c et les 16 fils se dirigeant vers l'émetteur sont raccordés au bloc d'œilletons de soudure (fig. 4).

Les 10 premiers fils servent à contrôler les fils des unités (par exemple 01–11–21–...–91), tandis que 5 autres fils commandent le circuit de portes. Si, comme dans la figure 5, la deuxième porte (dizaine 20...29) est fermée, seuls les équi-

Sind sämtliche Ausrüstungen in diesem Bündel geprüft worden, so wird auf dem nächsten leeren Abtastpunkt die Bündelumschaltung ausgeführt. Über das polarisierte Relais wird nun ein Impuls von etwa 100 ms übertragen, wodurch im Hauptamt die folgenden Impulse auf einem anderen Zähler registriert werden.

Sind alle c-Drähte abgetastet worden, so wird nach dem Hauptamt ein Impuls von etwa 300 ms Dauer übermittelt. Dies ist das Zeichen, dass die Messung dieser Bündelgruppe beendet ist.

Umsetzer (Torschaltung)

Dieses Gerät, bestehend aus Widerständen und Dioden, erlaubt die Prüfung von 100 c-Drähten. Deren Betriebszustände werden über 16 Drähte nach dem Sender gemeldet.

Der Umsetzer besteht aus einem Lötösenblock (Strips 20×6) und vier Einsteckplatten in gedruckter Schaltung. Am Lötösenblock werden die 100 c-Drähte und die nach dem Sender führenden 16 Drähte angeschlossen (Fig. 4).

Die 10 ersten Drähte dienen zur Prüfung der Einer-Drähte (zum Beispiel 01–11–21–...–91), während fünf weitere Drähte zur Torsteuerung eingesetzt sind. Ist zum Beispiel in Fig. 5 das 2. Tor (Zehner 20...29) geschlossen, so werden nur die belegten Ausrüstungen 20...29 geprüft und ausgewertet, während die belegten Stromkreise in den übrigen Zehnergruppen nicht kontrolliert werden.

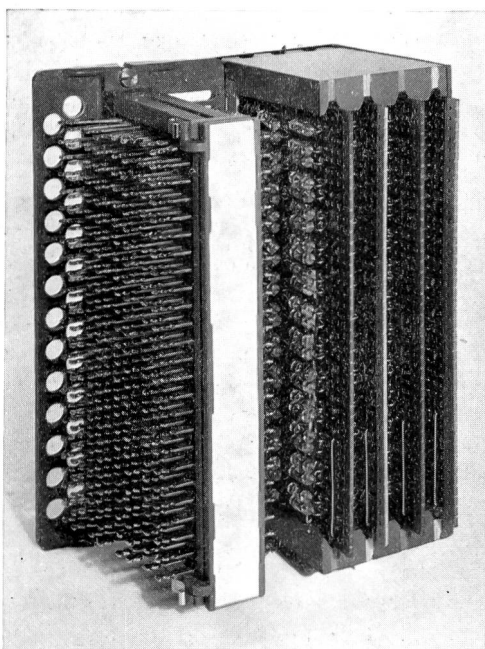


Fig. 4
Umsetzer – Traducteur

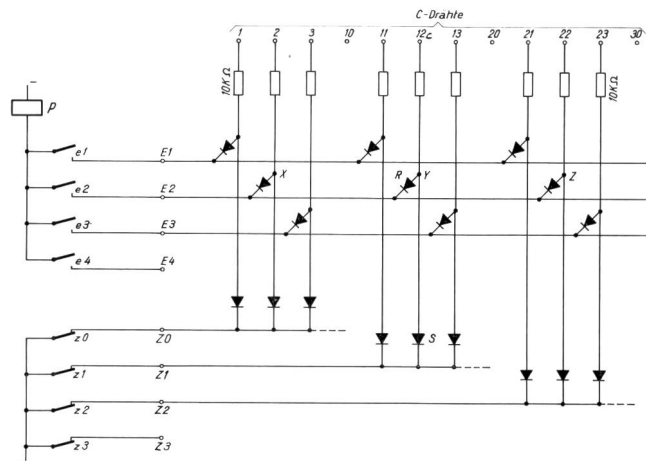


Fig. 5
c-Drabt-Abtastung über eine Torschaltung
Test du fil c par un circuit de porte

pements occupés 20...29 sont contrôlés et leurs indications analysées, alors que les circuits occupés dans les autres groupes de dix ne sont pas contrôlés.

Si tous les relais des dizaines $Z_0...Z_9$ sont en position de repos, le relais P ne trouve pas de potentiel de terre sur les conducteurs $E_1...E_{10}$ lorsqu'il explore les unités. En pareil cas, si un fil c est occupé, par exemple le fil 12c, un courant s'écoule du point 12c par la résistance 12 k, la diode S et le contact de repos z1 vers la batterie. Le point Y ayant le potentiel de la batterie, aucun courant ne circulera dans la diode R et le relais de contrôle P n'attirera pas.

Si maintenant le relais Z1 déconnecte la batterie de la diode 5 (porte fermée), on aura un potentiel de terre au point Y. Un courant pourra circuler dans la diode R et le relais P attirera.

Organe de commutation des centaines

Un dispositif de cette nature, à relais, est nécessaire pour chaque série de 500 points d'exploration. Dans un central, les premiers 500 points sont raccordés au premier organe de commutation des centaines monté dans la platine d'émission.

L'émetteur peut commander en tout 10 organes de commutation, ce qui porte sa capacité d'exploration à 5000 fils c. On peut monter librement les différents organes de commutation dans le central, au centre de gravité de faisceaux de fils c.

Un organe de commutation dessert cinq traducteurs, qui peuvent être installés à une distance quelconque de cet organe.

Befinden sich alle Zehnerrelais $Z_0 \dots Z_9$ in Ruhelage, so findet das P-Relais bei der Einerabtastung kein Erdpotential auf den Leitern $E_1 \dots E_{10}$. Ist in diesem Falle ein c-Draht, zum Beispiel 12c, belegt, so fließt ein Strom vom Punkt 12c über den Widerstand $10k \Omega$, über die Diode S und den Ruhekontakt z1 nach der Batterie. Da Punkt Y Batteriepotaential hat, wird kein Strom über die Diode R fließen, das Prüfreis P wird somit nicht erregt.

Wird nun mit dem Relais ZI die Batterie an der Diode 5 weggenommen (Tor geschlossen), so erscheint am Punkt Y ein Erdpotential. Es kann nun Strom über die Diode R fließen, womit das Relais P anzieht.

Hunderter-Umsatzschalter (HUS)

Für je 500 Abtastpunkte wird ein solches Relaisgerät benötigt. Die ersten 500 Punkte in einer Zentrale werden am ersten HUS angeschlossen, der in der Sendeplatte eingebaut ist.

Der Sender kann insgesamt 10 HUS steuern, weshalb sich seine Abtastkapazität auf 5000 c-Drähte beläuft. Die verschiedenen HUS können beliebig in der Zentrale im Schwerpunkt der verschiedenen c-Draht-Bündel montiert werden.

Ein Hunderter-Umschaltensatz bedient fünf Umsetzer, die wieder in einer beliebigen Entfernung vom HUS installiert werden können.

Der Empfänger

Der Empfänger im Hauptamt ist sowohl Steuer- als auch Registriergerät. Er bestimmt anhand des gewählten Programmes die zu messenden Bündelgruppen, den Beginn und das Ende der täglichen Messung sowie die Abschaltung der Messung nach 10 Arbeitstagen. Ferner steuert er den Abtastzyklus zu 36 s oder 6 min.

Die Registrierkapazität des Empfängers ist auf 120 Bündel begrenzt, das heisst in einem Messprogramm von 2×5 Tagen können höchstens 120 Bündel gemessen werden. Die Zahl der Organe in den Bündeln kann verschieden gross sein, nur muss die Bedingung eingehalten werden, dass in einem Abtastzyklus von 6 min Dauer höchstens 3000 Messpunkte vorkommen dürfen.

In den folgenden Ausführungen sind die einzelnen Baugruppen des Empfängers näher umschrieben.

Die Programmsteuerung

Für die zu messende Netzgruppe ist ein Jahresmessprogramm aufzustellen, in welchem sämtliche Bündel mit ihren periodischen Messzeiten einzutragen sind. Je nach Wichtigkeit der zu messenden Organe sind diese monatlich, vierteljährlich oder nur einmal im Jahr zu messen. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen können diese Messungen nur morgens, nur abends oder morgens und abends durchgeführt werden.

Le récepteur

Le récepteur monté au central principal est un appareil de commande aussi bien que d'enregistrement. Il détermine, d'après le programme établi, les groupes de faisceaux à mesurer, le début et la fin de la mesure journalière ainsi que la suppression de la mesure après 10 jours de fonctionnement. Il commande en outre le cycle d'exploration de 36 s ou 6 min.

La capacité d'enregistrement du récepteur est limitée à 120 faisceaux; il s'ensuit qu'on peut mesurer 120 faisceaux au plus dans un programme de mesure de 2×5 jours. Dans les faisceaux, le nombre des organes peut être quelconque; il est nécessaire cependant qu'un cycle d'exploration de 6 minutes ne touche pas plus de 3000 points de mesure.

Les différents groupes du récepteur sont décrits plus exactement ci-après.

La commande des programmes

Un programme de mesure annuel doit être établi pour le groupe de réseaux considéré; on y inscrira tous les faisceaux avec les durées périodiques des mesures. Suivant l'importance des organes, la mesure se fait mensuellement, par trimestre ou par an. Elle peut avoir lieu le matin seulement, le soir seulement ou alors matin et soir, selon les nécessités locales.

Dans chaque central, l'unité d'émission explore les différents équipements d'après un programme fixe. Au moment où il est mis en marche, l'émetteur contrôle premièrement les enregistreurs, puis les circuits de sortie des différentes directions et enfin les étages de sélection internes. Cet ordre ne peut être modifié en aucun cas.

A l'aide de la commande des programmes, le récepteur peut mesurer les premiers faisceaux d'un central rural, puis déconnecter l'émetteur et répéter le même programme dans un autre central.

En prenant pour base le programme annuel, on connecte, sur un répartiteur intermédiaire, les différents groupes de faisceaux pour un programme de 2×5 jours. A chaque programme est attribué un bouton-poussoir qui reste enfoncé pendant toute la durée de la mesure et doit en conséquence être verrouillé mécaniquement. Deux boutons-poussoirs se trouvent d'ordinaire en position de travail, l'un pour le programme du matin, l'autre pour le programme du soir. Le prototype représenté à la *figure 6* est encore équipé de sélecteurs rotatifs permettant de combiner tous les programmes désirés.

Contrôle du temps

Le programme de mesure est mis en œuvre par l'horloge deux fois par jour. Pour procéder à la mesure, on presse sur le bouton d'enclenchement «Ein» qui prépare le circuit de

Die Sendeeinheit in jeder Zentrale tastet die verschiedenen Ausrüstungen nach einem festen Programm ab. Bei der Einschaltung des Senders prüft dieser zuerst die Register, dann die abgehenden Verbindungsleitungen der verschiedenen Richtungen und zuletzt die internen Wahlstufen. Diese Reihenfolge ist starr und kann nicht geändert werden.

Der Empfänger kann nun mit Hilfe der Programmsteuerung die ersten Bündel einer Landzentrale messen und hernach den Sender abschalten, um das gleiche Programm in einer weiteren Zentrale zu wiederholen.

Anhand des jährlichen Messprogrammes werden an einem Zwischenverteiler die verschiedenen Bündelgruppen zu einem 2x5-Tageprogramm zusammengeschaltet. Zu jedem Messprogramm gehört eine Programmtaste, die während der ganzen Messdauer gedrückt bleiben und daher mechanisch verriegelt werden muss. Gewöhnlich sind zwei solche Tasten in Arbeitsstellung, und zwar die eine für das Morgen-, die andere für das Abendprogramm. Der Prototyp, den *Figur 6* zeigt, ist noch mit Drehschaltern ausgerüstet, die die Zusammenstellung beliebiger Messprogramme erlauben.

Zeitkontrolle

Das Messprogramm wird täglich zweimal durch die Uhr eingeschaltet. Zur Einleitung der Messung muss die Anlauftaste «Ein» betätigt werden, die den Stromkreis für die Schaltuhr vorbereitet. Je nach deren Einstellung können täglich beide Programme oder nur eines von beiden gemessen werden.

Ein Synchronmotor gibt alle 36 s, beziehungsweise 6 min, den Messbefehl. Der gleiche Motor steuert nach 12 min ebenfalls die Umschaltung auf einen neuen Stundenbereich. Da in der Regel zur Bestimmung der HVST am Morgen nur zwei Stundenbereiche gemessen werden, sind je Bündel auch nur zwei Morgenzähler vorhanden, wovon der zweite auf einen beliebigen Stundenbereich geschaltet werden kann.

Impulskontrolle

Wie schon im Abschnitt «Sender» erwähnt worden ist, werden dem Empfänger drei verschiedene Signale übermittelt.

Die Impulskontrolle muss nun die Information auswerten und die Registrierzähler entsprechend betätigen. Ein kurzer Impuls wird direkt auf den Zähler übertragen, der dem augenblicklichen Stundenbereich und dem zu messenden Bündel entspricht. Ein mittellanger Impuls betätigt die Bündelweitschaltung, so dass alle folgenden kurzen Impulse vom nächsten Zähler des gleichen Stundenbereiches erfasst werden. Wird ein langer Impuls empfangen, so wird einerseits die Bündelweitschaltung ausgeführt und andererseits die Programmsteuerung mitgeteilt, dass die Bündelgruppe durchgemessen, und eine weitere Gruppe anzuschalten ist.

la minuterie. Suivant le réglage de celle-ci, les deux programmes ou seulement l'un d'entre eux sont exécutés chaque jour.

Un moteur synchrone donne toutes les 36 s ou toutes les 6 minutes l'ordre d'enclencher la mesure. Le même moteur commande après 12 minutes la commutation sur un autre groupe d'heures. Etant donné qu'en général, pour déterminer l'heure chargée du matin, on ne mesure que deux groupes d'heures, il n'existe par faisceau que deux compteurs pour le matin, le second pouvant être commuté sur un groupe d'heures quelconque.

Contrôle des impulsions

Comme on l'a déjà montré dans le chapitre consacré à l'émetteur, trois signaux différents sont transmis au récepteur.

Le contrôle des impulsions doit exploiter cette information et actionner en conséquence les compteurs-enregistreurs. Une impulsion brève est transmise directement au compteur; elle correspond au groupe d'heures dans lequel elle est émise et au faisceau à mesurer. Une impulsion de longueur moyenne actionne la commutation sur un autre faisceau; toutes les impulsions brèves qui suivent sont enregistrées par le compteur suivant du même groupe d'heures. Lorsque arrive une impulsion longue, elle produit d'une part la commutation sur le faisceau suivant et d'autre part elle informe

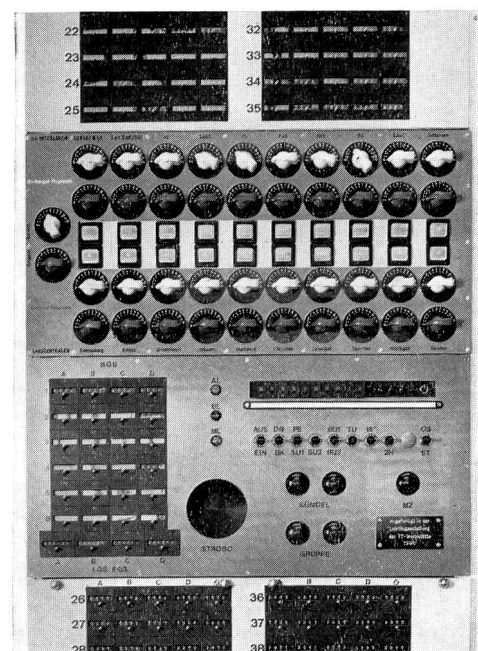


Fig. 6
Programmsteuerung und Zählerfeld
Commande du programme et panneau des compteurs

Zählerfeld

Die Zähler sind in einem Koordinatennetz so angeordnet, dass sie einerseits das Erdpotential vom Stundenbereichschalter und andererseits die Batteriespannung über Bündelgruppenrelais vom Impulsempfänger her erhalten. Die Belegungsimpulse werden für jedes Bündel und jeden Messzyklus innerhalb der zehn Messtage auf den gleichen Zähler addiert.

Jedes der 120 Bündel besitzt im Zählerfeld zwei vierstellige Zähler (M_1 , M_2) für die beiden Stundenbereiche am Morgen. Die ersten 70 Bündel verfügen zudem noch über einen dritten Zähler (A), der den Verkehr in der abendlichen Hauptverkehrsstunde registriert. Bündel mit einer Verkehrsmenge von über 100 Erlang sind im Messprogramm so einzureihen, dass das Messresultat auf den 20 ersten Zählern erscheint, weil diese fünfstellig sind.

Für besondere Messungen, das heisst wenn der genaue Stundenbereich der Hauptverkehrsstunde nachkontrolliert werden soll, steht eine gesonderte Zählergruppe zur Verfügung. Mit ihr können drei beliebige Bündel (aus 120) während dreier Stunden gemessen werden. Die so erhaltenen elf Stundenbereiche überlappen sich jeweils mit einem Zeitabstand von 12 min.

Bereitschaftskontrolle

Vor Beginn eines Messprogrammes besteht die Möglichkeit, in den zu messenden Bündeln die Zahl der aktiven, das heisst der betriebsbereiten und belegten Organe zu bestimmen. Wird beispielsweise ein Programmschlüssel und anschliessend die Taste «BK» betätigt, so erscheint auf den Registrierrählern M_1 sämtlicher Bündel die Zahl der aktiven Organe.

Diese Kontrolle zeigt den Ist-Zustand der zu messenden Ausrüstungen an. Um richtige Messresultate zu erhalten, muss dieser Wert dem Soll-Zustand dieses Bündels entsprechen.

Ersatzschaltung

Jede Landzentralen-Messgruppe verfügt über eine grüne Kontrolllampe, die aufleuchtet, sobald diese Gruppe im Programm gemessen wird. Ein Unterbruch in der Messleitung Sender-Empfänger unterbricht das Messprogramm und bringt eine rote Alarmlampe zum Aufleuchten. Die grüne Lampe ist in eine Umschalttaste eingebaut, mit deren Hilfe die gestörte Gruppe mit der Ersatzschaltung verbunden werden kann.

Die Ersatzschaltung sendet nun die dieser Gruppe entsprechenden Bündelumschaltimpulse nach dem Empfänger, so dass das eingestellte Messprogramm, mit Ausnahme der gestörten Gruppe, normal durchgeführt werden kann.

la commande des programmes que le groupe de faisceaux est mesuré et qu'un autre groupe doit être connecté à l'installation.

Panneau des compteurs

Les compteurs sont disposés dans un réseau de coordonnées de telle manière qu'ils reçoivent d'une part le potentiel de terre du commutateur de groupes d'heures et, d'autre part, du récepteur d'impulsions, la tension de la batterie par les relais des groupes de faisceaux. Les impulsions d'occupation sont additionnées sur le même compteur pour chaque faisceau et chaque cycle de mesures au cours des 10 jours de mesure.

Chacun des 120 faisceaux possède dans le panneau deux compteurs à quatre positions (M_1 , M_2) pour les deux groupes d'heures du matin. Les 70 premiers faisceaux disposent d'un troisième compteur (A) qui enregistre le trafic pendant l'heure chargée du soir. Les faisceaux accusant un trafic supérieur à 100 erlangs sont placés dans le programme de manière que les résultats apparaissent sur les 20 premiers compteurs, ceux-ci étant à cinq positions.

Pour des mesures spéciales, autrement dit lorsqu'il s'agit de contrôler encore une fois le groupe d'heures exact dans lequel se trouve l'heure chargée, on dispose d'un groupe de compteurs particulier. Il permet de mesurer pendant trois heures trois faisceaux quelconques (sur 120). Les onze groupes d'heures ainsi obtenus se recouvrent chacun pendant 12 minutes.

Contrôle de l'état d'exploitation

Avant d'exécuter un programme de mesures, on peut déterminer dans les faisceaux à mesurer le nombre des organes en activité, c'est-à-dire des organes en état d'exploitation et occupés. Si l'on actionne par exemple une clé de programme puis le bouton-poussoir «BK», le nombre des organes en activité apparaît sur les compteurs M_1 de tous les faisceaux.

Ce contrôle montre le nombre effectif des équipements à mesurer. Les résultats des mesures ne seront exacts que si ce nombre correspond au chiffre nominal des équipements du faisceau.

Circuit de remplacement

Chaque groupe de mesure d'un central rural dispose d'une lampe de contrôle verte qui s'allume dès que ce groupe est mesuré selon le programme. Toute interruption du circuit de mesure émetteur-récepteur suspend l'exécution du programme et fait s'allumer une lampe d'alarme rouge. La lampe verte est montée dans un bouton commutateur qui permet de relier le groupe dérangé au circuit de remplacement.

Ce circuit envoie au récepteur les impulsions de commutation de faisceau correspondant au groupe dérangé. Le

Prüfsender und Bündelkontrollschaltung

Im Empfänger sind viele Registrierzähler und Dioden vorhanden, die periodisch auf ihren Betriebszustand kontrolliert werden müssen.

Ein Prüfsender erlaubt diese Kontrolle des Zählerfeldes während dreier Stundenbereiche für alle 120 Bündel. Nach der Prüfung, die mit strengeren Toleranzen erfolgt, müssen alle Zähler den gleichen Stand angeben.

Zur Überwachung des Messvorganges dient ein Bündelkontrollzähler. Dieser muss nach Ablauf der zehn Messtage einen Stand aufweisen, der der 60fachen Bündelzahl entspricht.

Auswertung der Resultate

Nach Ablauf der 10tägigen Messzeit können die Verkehrswerte für jedes einzelne Bündel direkt in $1/_{100}$ Erl. an den Registrierzählern abgelesen werden. Für die Bestimmung des Verkehrswertes am Morgen ist von den beiden Zählern M_1 und M_2 jener zu berücksichtigen, der den grösseren Betrag aufweist. Der Zähler A zeigt die Grösse der abendlichen Hauptverkehrsstunde, deren Stundenbereich fest eingestellt worden ist.

Unterhalb der Registrierzähler ist ein leicht auswechselbarer Bezeichnungstreifen angebracht, auf dem das zugeteilte Bündel vermerkt ist. Zu jedem Messprogramm gehört eine Serie solcher Bezeichnungstreifen. Die Zählerstände können zusammen mit den Bezeichnungstreifen photographiert werden. Ablesefehler oder Verwechslungen sind dann ausgeschlossen, da aus dem Film neben Datum und Zeit jede Bündelbezeichnung mit den Verkehrswerten ersichtlich ist.

programm de mesure peut alors se dérouler normalement, sauf pour le groupe dérangé.

Emetteur d'essai et circuit de contrôle des faisceaux

Le récepteur comprend de nombreux compteurs-enregistreurs et diodes qui doivent être contrôlés périodiquement.

A cet effet, le panneau de compteurs peut être contrôlé pour les 120 faisceaux, pendant trois groupes d'heures, au moyen d'un émetteur d'essai. Après l'essai, qui se fait avec des tolérances très étroites, tous les compteurs doivent donner la même indication.

L'opération de mesure est surveillée par un compteur de contrôle des faisceaux. Après les 10 jours de mesure, il doit indiquer un chiffre correspondant à 60 fois le nombre des faisceaux.

Analyse des résultats

A la fin de la période de mesure de 10 jours, on peut lire directement sur les compteurs-enregistreurs les valeurs de trafic de chaque faisceau en $1/_{100}$ d'erlang. Pour déterminer le trafic du matin, on tient compte de celui des deux compteurs M_1 et M_2 qui donne l'indication la plus élevée. Le compteur A donne la valeur relative à l'heure chargée du soir, pour laquelle le groupe d'heures est fixe.

Au-dessous des compteurs-enregistreurs se trouve une bandelette de désignation qu'il est facile d'échanger, sur laquelle est inscrit le faisceau attribué. A chaque programme de mesure correspond une série de ces bandelettes. Les indications des compteurs peuvent être photographiées avec celles de la bandelette. Toute erreur de lecture ou confusion est de ce fait exclue, le film montrant en plus de la date et de l'heure la désignation du faisceau et les valeurs du trafic.