

**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:** 51 (1973)

**Heft:** 6

**Artikel:** Einrichtung für die Analyse des Telephonverkehrs

**Autor:** Savoy, Jean-François

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875297>

### **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:** 03.05.2026

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

*Zusammenfassung. Die Gründe, die zur Entwicklung einer Ausrüstung für die Analyse des Telefonverkehrs geführt haben, werden erläutert. Das Konzept und die Funktionsweise eines Zielregistriergerätes sind beschrieben. Wie die erhaltenen Daten aufgrund eines von Fall zu Fall erstellten Programmierlochstreifens von einer Datenverarbeitungsanlage ausgewertet werden, ist ebenfalls erklärt.*

## **Equipement d'analyse du trafic téléphonique<sup>1</sup>**

*Résumé. L'auteur examine tout d'abord les raisons qui ont conduit au développement d'un système d'analyse du trafic téléphonique. Il aborde ensuite la conception et le fonctionnement d'un appareil d'enregistrement des destinations. La façon de traiter par un ordinateur les données récoltées, au moyen d'une bande de programmation établie pour chaque cas particulier, est également exposée.*

## **Equipaggiamento per analizzare il traffico**

*Riassunto. Nell'articolo si illustrano le ragioni per le quali è stato sviluppato un apparecchio per analizzare il traffico telefonico. Si descrive il concetto e il funzionamento di questo registratore di destinazione. Da ultimo vien spiegato il modo come i dati ottenuti vengono elaborati da un calcolatore in base a una striscia perforata di programmazione allestita singolarmente per ogni caso.*

## **1. Einführung**

Die Messung des Telefonverkehrs und die regelmässigen Erhebungen an Vermittlungseinrichtungen ergeben zwar Informationen über die Belastung der Bündel und Leitungen zwischen den Ämtern, in den meisten Fällen fehlen aber Angaben über die Verteilung des Verkehrs innerhalb des gemessenen Bündels. Dies besonders deshalb, weil Verbindungen zwischen mehreren Ämtern auf einer bestimmten Strecke gemeinsame Leitungen belegen. Die Belastung des gesamten Bündels ist in den meisten Fällen bekannt, nicht aber der Verkehrsanteil der verschiedenen Zielämter. Kenntnisse über die Verteilung des Verkehrs innerhalb eines Bündels sind von grosser Wichtigkeit: Sie erlauben die Dimensionierung direkter Leitungen und Bündel und geben Aufschluss darüber, wie sich der Überlaufverkehr abwickelt.

## **2. Aufbau der Apparatur**

Um die Verkehrsaufteilung in einem Amt oder auf einem Bündel festzuhalten, wurde eine Apparatur geschaffen, die mit Stichproben arbeitet. Es wird die Impulssignalisierung (Telefonnummern) berücksichtigt. Die gewünschte Verkehrserhebung bestimmt den genauen Standort, wo die Stichproben entnommen werden sollen.

Der Aufteilungsschlüssel setzt, als Hypothese, voraus, dass jede Verbindung, die über das gemessene Amt oder das entsprechende Bündel läuft, eine identisch mittlere Dauer aufweist. Im weiteren wird vorausgesetzt, dass der Prozentsatz der zustandegewordenen Verbindungen nach allen Richtungen gleich gross ist. Grosse Abweichungen der mittleren Dauer oder dieser Prozentsätze nach verschiedenen Richtungen haben zur Folge, dass der gefundene Verteilungsschlüssel mit der effektiven Verkehrsverteilung nichts mehr Gemeinsames hat. Bei der Auswertung der Messungen muss also dieser Faktor berücksichtigt werden.

Im weiteren ist es notwendig, eine grosse Anzahl Resultate zu erhalten, um zu verhindern, dass zufällige Ereignisse die Messungen verfälschen. Um dies zu erreichen, sind, nach unseren Schätzungen, mindestens 10 000 verschiedene Registrierungen notwendig.

<sup>1</sup> Article original paru dans le Bull. techn. PTT No. 3/1973

## **3. Datenerfassung und Verarbeitung**

Die Daten werden mit einem Lochstreifenstanzer, Typ Facit, auf 8 Kanälen registriert. Die Ziffern der Telefonnummern werden nacheinander in die ersten vier Kanäle des Lochstreifens gestanzt (Binärkode). Eine Paritätslochung im 5. Kanal stellt die Überwachung der Information sicher. Ein ausgesuchtes Kriterium (Code 15) wird nach jeder Nummer gelocht, um diese voneinander zu trennen. Die vom Abonnenten gewählte Nummer, oder aber ein eingebauter Schalter, bestimmen die Anzahl der registrierten Ziffern. Mit dem Schalter ist es möglich, die erforderliche Anzahl Ziffern zwischen 1...9 einzustellen.

Ein Lochstreifen erlaubt, etwa 120 000 Zeichen zu erfassen. In der Annahme dass, (einschliesslich Trennkriterium) 2...10 Ziffern registriert werden, ist es somit möglich, 12 000...60 000 Registrierungen festzuhalten. Nach unserer Schätzung genügt eine Lochstreifenrolle für jede vollständige Messung. Um die Analyse überhaupt durchführen zu können, müssen bestimmte Nummern oder Nummernbereiche festgelegt werden. So ist es dann möglich, jeden einzelnen Anruf einem bestimmten Verkehrsweg zuzuordnen. Die Auswahl wird auf einem Programmband festgehalten und ermöglicht später die Ausscheidung und Verteilung der registrierten Nummern. Die Informationen dieses Lochstreifens müssen bei jeder Verarbeitung in der Rechenanlage vom Datenstreifen eingelesen werden. Dieses Verfahren ermöglicht dem jeweils verantwortlichen Dienst, die Auswertung und Klassierung der Daten nach eigenen Merkmalen durchzuführen.

Ist die Messung beendet, sendet jede Kreistelephondirektion den Lochstreifen und das Programmband dem Elektronischen Rechenzentrum PTT und erhält von diesem die Ergebnisse nach dem definierten Schlüssel zurück.

## **4. Datenerfassung**

Das vorhandene Gerät weist zehn verschiedene Eingänge auf und kann auf irgendeinen Telefonstromkreis geschaltet werden, sofern dieser Impulssignalisierung aufweist. Register sind also für diese Art von Datenerfassung besonders geeignet. *Figur 1* zeigt, wie das Gerät für die Regi-

strierung des Zielverkehrs in einem mit Register versehenen Amt aufgeschaltet wird.

Je nach der gewünschten Verkehrsbeobachtung können auch andere Schaltkreise berücksichtigt werden. In Frage kommen: Gruppenwähler, interzentrale Leitungen, Bezirks- und Fernleitungen.

In diesen Fällen muss der Code nicht der vom Abonnenten gewählten Telephonnummer entsprechen. Er kann sogar sehr verschieden sein, wie bei den Verbindungsleitungen zwischen den Zentralen des Systems Bell-Standard 7A, wo zum Beispiel die Anzahl der übermittelten Impulse als 11er Komplement vorkommt. In solchen Fällen genügt es, das Programmband den Codeeigenheiten des entsprechenden Standortes anzupassen.

Die Erhebung der Rufnummern oder entsprechend codierter Impulse wird mit Stichproben durchgeführt. Die zehn Eingänge des Gerätes können, in der betrachteten Gruppe, an zehn verschiedene Schaltkreise dieser Gruppe angeschlossen werden. Es muss aber darauf geachtet werden, dass diese zehn Stromkreise den Telephonverkehr derselben Herkunft an das gleiche Ziel leiten.

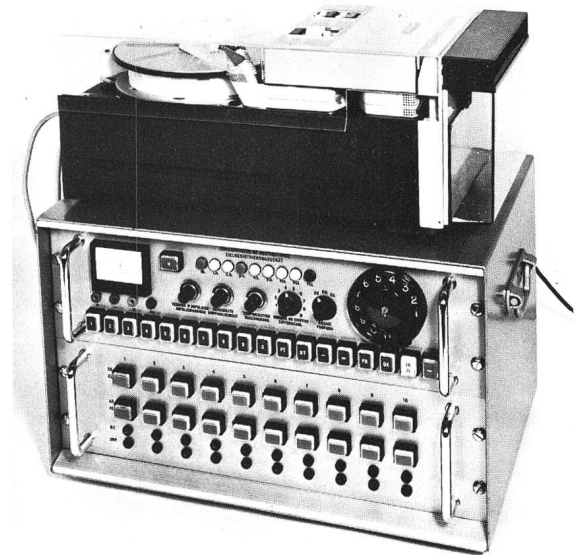


Fig. 2a  
Zielregistrierungsgerät und Locher betriebsbereit

### 5. Datenerfassungsgerät

Das Datenerfassungsgerät zeigt *Figur 2*. Es kann die Rufnummern nur nacheinander auf den Lochstreifen stanzen. Also ist immer nur ein Eingang mit Wahlimpulsen belegt. Die neun andern sind während dieser Zeit gesperrt. Wird mittlerweile irgendeiner der neun andern Eingänge angesprochen, werden die entsprechenden Impulse nicht registriert und sperren zudem den Eingang während der Dauer der aufgebauten Verbindung. Um diesen Ablauf zu sichern, muss nebst den Wahlimpulsen jedem Eingang das Kriterium des Belegtseins dieses Stromkreises mitgeteilt werden. Um dies zu bewerkstelligen, kann man das Gerät zum Beispiel parallel den entsprechenden Belegungslampen schalten.

Die Angaben über die Verteilung des Telephonverkehrs sind nicht unbedingt interessant, wenn sich die Messung ununterbrochen über mehrere Tage erstreckt. Im Gegenteil, gewünscht werden meist Angaben über die Verteilung während der Hauptverkehrsstunde (HVST) des Telephonverkehrs. Die Kanäle 6, 7 und 8 des Lochstreifens sind dazu reserviert. So ist es möglich, acht verschiedene Zeitabschnitte zu bezeichnen (die Zahl entspricht den acht möglichen Binärkombinationen, die auf den drei zur Verfügung stehenden Kanälen darstellbar sind). Diese Einrichtung kann durch eine elektrische Kontaktuhr gesteuert werden.

Eine Start-Stopp-Einrichtung ermöglicht das manuelle oder automatische Ein- und Ausschalten des Registriergerätes dank einem Erdpotential, das über eine besondere Schaltung von der Telephonzentrale geliefert wird. Die

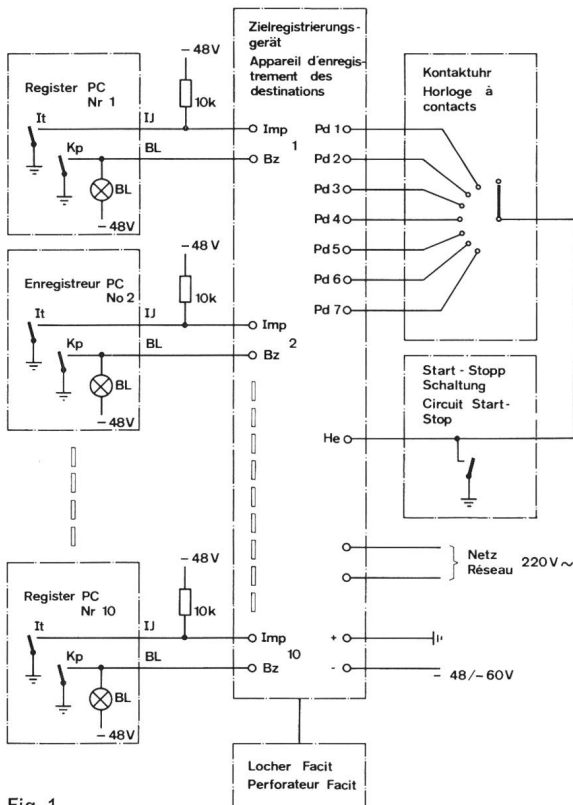


Fig. 1  
Anschluss des Zielregistrierungsgerätes an einer Zentrale mit Registern

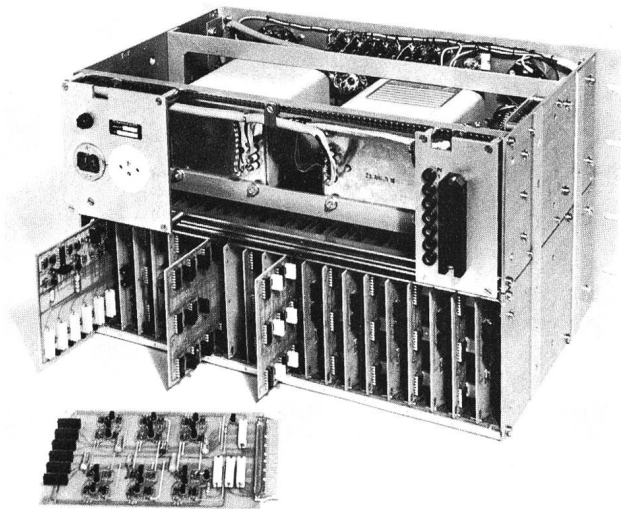


Fig. 2b  
Zielregistrierungsgerät offen (von hinten gesehen)

Start-Stopp-Einrichtung hat die Aufgabe, die vollständige Registrierung eines Vorfalles zu sichern. Also wird beim Einschalten des Gerätes der jeweilige Eingang erst freigegeben, wenn ein neuer Verbindungsaufbau stattfindet; die Stopp-Phase wird erst wirksam, wenn eine vollständige Registrierung tatsächlich abgeschlossen ist.

## 6. Betriebsweise

Das Gerät wurde mit integrierten Schaltungen der TTL-Serie von *Texas Instruments* bestückt. Es enthält zwei Stromversorgungen, eine mit 5 V Ausgangsspannung für die Logik, die andere mit 48 V für die Speisung der Lämpchen und Stromkreise der Schnittstelle, die mit diskreten Elementen gebaut wurde.

Das Blockschema, *Figur 3*, zeigt, wie die verschiedenen Teile des Gerätes miteinander verbunden sind. Als erstes seien die zehn Leitungstromkreise erwähnt, die die eigentlichen Messeingänge des Gerätes darstellen.

Diese Eingänge werden über Test- und Schaltstromkreise an zwei Impulskontrollstromkreise geschaltet. Im Blockschema sind die Test- und Schaltstromkreise als zwei getrennte Teile dargestellt; in Wirklichkeit handelt es sich jedoch um eine Einheit. Die zwei Stromkreise der Impulskontrolle hingegen sind tatsächlich getrennt gebaut. Nur einer ist aber in der Lage, den Stromkreis zum Locher anzuschalten. Der angeschaltete Stromkreis hat dann die Aufgabe, zu bestimmen, ob der jeweils aktive Eingang tatsächlich Wahlimpulse empfängt, und, wenn dies der Fall ist, diese dem Locherstromkreis weiterzuleiten. Der zweite Stromkreis hat gegebenenfalls die Aufgabe, alle übrigen Eingänge mit einem Sperrkriterium zu versehen.

Eine Simulationseinrichtung ermöglicht Messversuche, ohne dass ein Lochstreifenlocher angeschlossen werden muss. Die Einrichtung macht die Lochkombinationen sichtbar und sendet dem Locherstromkreis die entsprechenden Quittungssignale. Die verschiedenen Funktionen werden nachstehend noch eingehend beschrieben.

### 6.1 Leitungstromkreis

Dieser Stromkreis ist die Schnittstelle zwischen den logischen Elementen des Gerätes und den Telephoneinrichtungen. Die Wahlimpulse werden zuerst differenziert. Auf diese Weise wird man polaritätsunabhängig. Die positiven und negativen Spannungsspitzen, die aus den Impulsflanken hervorgehen, werden gleichgerichtet und als logische Impulse von 1 ms weitergegeben.

Die Eingangsimpedanz dieses Stromkreises ist grösser als  $50 \Omega$ . Es ist also möglich, sich parallel auf ein Relais zu schalten, ohne dass dessen Funktion gestört wird. Ist ein freier Kontakt vorhanden, kann ein sehr einfacher aber sicherer Impulsgenerator – nach *Figur 4* – zusammengesetzt werden.

Der Impulsverstärker eines jeden Leitungstromkreises gibt den 1 ms langen Impuls erst ab, wenn die Flanke des Eingangsimpulses einen bestimmten Pegel überschreitet. Der Pegelwert wird durch ein Potentiometer eingestellt, das alle Eingänge gleichzeitig beeinflusst.

Eine Wählscheibe übernimmt die Funktion eines Impulsgenerators und ermöglicht so die Kontrolle der Empfindlichkeit jedes Einganges. Diese Einrichtung erzeugt 1...11 Impulse von 50/50 ms, die eine Spannung von 0...48 V aufweisen können. Das Voltmeter ist zur Kontrolle dieser Spannung eingebaut. Wünscht man diesen Generator aufzuschalten, ist der entsprechende «Ak»-Knopf zu drücken. Um den Empfindlichkeitspegel einzustellen, genügt es, die

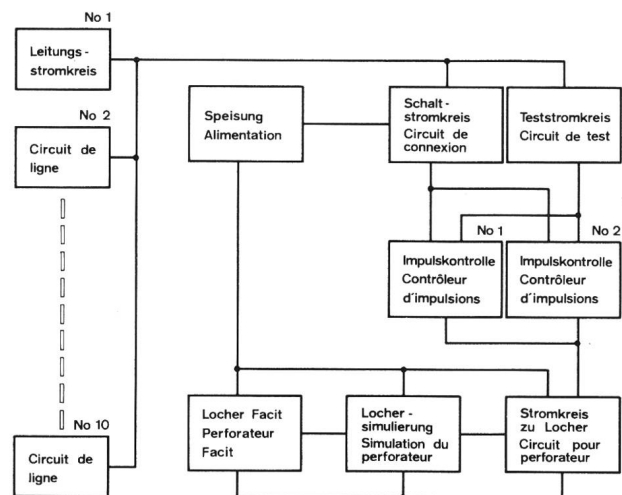
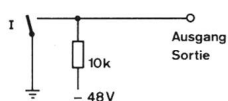


Fig. 3  
Blockschema des Zielregistrierungsgerätes

Fig. 4  
Impuls-generator



Impulsspannung auf den gewünschten Pegel festzusetzen. Mit dem Potentiometer wird dann der unterste Schwellwert, der noch der sicheren Funktion irgendeines der zehn Eingänge entspricht, eingestellt.

Der Belegungs- (oder Freizustand des Telefonstromkreises muss ebenfalls dem Verkehrsbeobachtungsgerät mitgeteilt werden. Die Bauweise des Eingangstromkreises ist so gewählt, dass eine Spannung zwischen 0 und -20 V gegen Erde als Belegung bewertet wird. Hängt dieser Anschluss hingegen «in der Luft» oder wird er mit der Spannung zwischen -28 und -48 V gespeist, betrachtet man den gemessenen Stromkreis als frei. Das Belegungskriterium wird mit einem rückstellbaren flip-flop festgehalten (D-Schaukel). Diese Schaukel gibt das Belegungskriterium während einer Nummernregistrierung den Test- und Schaltstromkreisen weiter. Kann der Anfang einer Nummer nicht registriert werden oder ist die Anzahl der zu registrierenden Ziffern erreicht, ändert das flip-flop seinen Zustand und verhindert den Zugang zur Registrierung. Dieser besondere Zustand wird gehalten durch das Belegungskriterium des Telefonstromkreises.

Ausser der «Ak-Taste» ist jeder Stromkreis mit einer «Ek»-Taste versehen. Beides sind Leuchttasten. Bedient man «Ek», wird am entsprechenden Eingang ein Belegungskriterium simuliert. Die Lampe «Ak» brennt, wenn eine der Tasten «Ak» oder «Ek» nicht im Ruhezustand ist; die Leuchttaste «Ek» hingegen zeigt an, ob der betreffende Leitungsstromkreis an eine der beiden Impulskontrollen angeschlossen ist.

### 6.2 Test- und Schaltstromkreise

Diese Stromkreise verbinden die zehn Eingänge mit den zwei Impulskontrollstromkreisen. Um die Verbindung zwischen irgendeinem Eingang und einem der beiden Impulskontrollstromkreise herzustellen, muss dieser Eingang ein Belegungskriterium und gleichzeitig einen 1 ms langen Impuls, der durch die Flanke des ersten Wahlimpulses erzeugt wird, erhalten. Diese Verbindung wird in zwei Schritten hergestellt. Der erste Schritt entspricht einer Anlaufphase: alle Eingänge haben die Möglichkeit, sich aufzuschalten; im zweiten wird 10  $\mu$ s später die Haltephase eingeleitet: ein einziger Eingang ist in der Lage, die Belegung aufrechtzuerhalten, und zwar nach einem System fest zugeordneter Prioritäten. Die Verbindung ist also innerhalb 10  $\mu$ s zustande gekommen.

Die Verbindung wird nur dann aufrechterhalten, wenn Wahlimpulse eintreffen. Die Haltung dieser Verbindung wird nur dann wirksam, wenn der Locherstromkreis zur

Verfügung steht. Handelt es sich zum Beispiel um Signalisierungsimpulse (100 ms) oder um eine Zustandsänderung auf dem Messdraht, wird die Verbindung nach 100 ms unterbrochen.

### 6.3 Impulskontrollstromkreis

Dieser Stromkreis hat die Aufgabe, zu bestimmen, ob die empfangenen Impulse wirklich Wahlimpulse sind. Er misst den Abstand von zwei Impulsflanken. Befindet sich die gemessene Zeit zwischen 30...70 ms, wird ein 25 ms langer Impuls erzeugt. Das Funktionsdiagramm ist aus Fig. 5 ersichtlich. Der Empfang eines Wahlimpulses (erste Flanke) bewirkt das Kippen von drei monostabilen flip-flops. Das erste springt nach 25 ms in seinen ursprünglichen Zustand zurück, das zweite nach 75 ms, das dritte hingegen wird vom zweiten instabil gehalten. Springt dieses dann zurück, bleibt das dritte noch 25 ms lang instabil. Fällt die zweite Flanke des Wahlimpulses in den Zeitabschnitt 30...70 ms, mit anderen Worten, fällt sie in die Zwischenzeit, während der das erste und zweite flip-flop zurückfallen, wird ein Ausgangsimpuls erzeugt. Dieser erreicht den Locherstromkreis. Sollte dieser aber besetzt sein, kommt der Impuls zurück, um den Linienstromkreis zu sperren. Dieser Impuls wird zeitlich durch das dritte flip-flop beschnitten. Dieses isoliert zudem den Eingang des Kontrollstromkreises, um Störeinflüsse, die zwischen zwei sich folgenden Wahlimpulsen auftreten können, zu vermeiden.

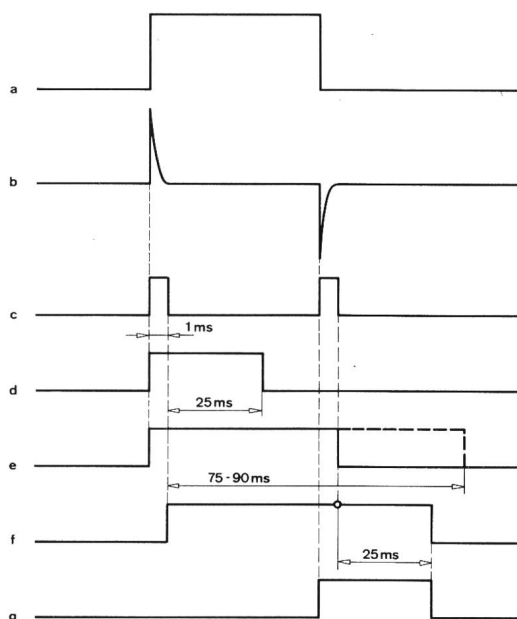


Fig. 5  
Diagramm der Impulskontrolle

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| a Wahlimpuls am Eingang des Apparates (30...70 ms) | d Erste Kippstufe (25 ms)  |
| b Differential des Impulses                        | e Zweite Kippstufe (75 ms) |
| c Logische Impulse 1 ms                            | f Dritte Kippstufe (25 ms) |
|  | g Ausgangsimpuls           |

#### 6.4 Stromkreis zum Locher

Dieser Stromkreis zählt die im vorhin beschriebenen Stromkreis erzeugten Impulse für jede Ziffer. Er verschlüsselt die binär empfangenen Ziffern, setzt ihnen das Paritätsbit zu und erzeugt die Kriterien, um das Ganze abzulochen. Die Zahl der Ziffern je Nummer wird gleichzeitig gezählt; ist die erforderliche Anzahl erreicht, generiert der Stromkreis das Trennkriterium (Code 15) und verursacht den Abfall und die Blockierung des Leitungsstromkreises, von wo die registrierte Nummer kam. Weitere Funktionen, die als sekundär betrachtet werden, sind:

- Die manuelle Bedienung des Lochers. Mit dieser Einrichtung ist es möglich, alle benutzten Kombinationen zu lochen.
- Ein um 30 s verzögerter Alarm. Der Abfall eines Leitungsstromkreises wird künstlich nach 30 s bewirkt, wenn während dieser Zeit kein Wahlimpuls auf seinem Eingang erschien.
- Ein Zusatzstromkreis, der das Lochen der Kanäle 6...8 ermöglicht. So ist es möglich, während einer Messung bis zu sieben verschiedene Zeitabschnitte zu unterscheiden.
- Eine Start-Stopp-Einrichtung.

Weitere, rein interne Aufgaben des Stromkreises, können im Rahmen dieses Artikels nicht erörtert werden.

### 7. Lochstreifenaufbau

#### 7.1 Programmband

Zu Beginn des Lochstreifens weist dieser eine Nummer für die Identifikation der Kreistelephondirektion, aus welcher die Messung kommt, sowie eine Ordnungsnummer auf. Die Zielnummern sind danach in steigender Reihenfolge abzulochen. Jedes Ziel kann durch eine Zahl mit 1...9 Ziffern charakterisiert werden. Bei der steigenden Reihenfolge muss angenommen werden, dass alle Nummern «linksbündig» sind oder, was dasselbe ist, links durch 0, ergänzt werden können. Um anzunehmen, dass ein Anruf ein bestimmtes Ziel erreicht hat, muss die Anzahl Ziffern der Rufnummer mindestens gleich sein wie die Anzahl der Ziffern, die das Ziel charakterisieren. Andernfalls wird angenommen, dass die Wahl unvollständig ist. Sind mehrere Ziele in aufsteigender Reihenfolge geordnet, muss zwischen jedem Ziel ein Zwischenbereich bestimmt werden. Um auch die Zahl der Ziffern zu bestimmen, die ein Anruf nach einem solchen Zwischenbereich haben sollte, muss der Streifen eine Ziffer von 1...9 aufweisen. Sie gibt an, wieviel Stellen notwendig sind, um den Anruf überhaupt zu berücksichtigen.

Es können höchstens 127 Ziele programmiert werden ( $2^7 - 1$ ). Auf diese Weise werden 126 Bereiche zwischen den Zielen bestimmt. Um alle vorkommenden Möglichkeiten,

die ein Abonnent wählen kann, zu erfassen, wird das erste Ziel mit einer Serie Nullen (mindestens 2, höchstens der Anzahl der zu analysierenden Ziffern) definiert; die nächste Ziffer (1...9) zeigt an, wieviel Ziffern eine Wahlnummer zwischen der Nullenreihe und dem nächsten Ziel aufweist. Das Programmband hat also eine alternierende Reihenfolge von Nummern und Ziffern; die ersten charakterisieren die Ziele, die zweiten geben an, wieviele Ziffern den Bereich zwischen den Zielen klassieren. Das letzte auf Band zu lochende Ziel ist eine Serie Neuner. So ist sichergestellt, dass irgendeine vom Abonnenten gewählte Nummer unter den programmierten Rubriken «Ziel» oder «Zwischenbereich» klassiert werden kann.

Sind die Verteilungskriterien für mehrere Ämter dieselben, muss man nur ein Programmband herstellen. Die Identifikation geschieht über die zugeordnete Ordnungsnummer. Wird ein Programmband spezifisch einer Zentrale zugeordnet, erhält es als Ordnungsnummer die Nummer dieser Zentrale.

#### 7.2 Datenstreifen

Das vorher beschriebene Programmband weist fünf Kanäle auf, wogegen der Datenstreifen deren acht hat. Seine ersten fünf Kanäle werden als Datenträger benutzt, die Kanäle 6...8 ermöglichen die Unterscheidung von Messzeitabschnitten.

Die Datenkanäle weisen zudem noch die Identifizierung der Kreistelephondirektion und der Telephonzentrale, das Datum des ersten Messtages und das Streifenendkriterium auf. Diese Angaben werden manuell eingegeben. Mit Ausnahme des Streifenendkriteriums befinden sich alle Angaben am Anfang des Lochstreifens. Die vom Gerät erfassten Daten werden anschliessend und nacheinander in denselben Kanälen gelocht.

Es ist vorgesehen, dass das Gerät während der ganzen Messdauer eingeschaltet bleibt. So können die Registrierungen, je nach Zeitpunkt, mehr oder weniger von Interesse sein. Während Zeiten schwachen Verkehrs, etwa in der Nacht oder am Samstag und Sonntag, wird man Anrufe trotzdem registrieren, aber ohne diese mit der Lochung in den Kanälen 6...8 zu versehen. Eine Binärkombination wird erst in diesen Kanälen erscheinen, wenn die Verkehrsverteilung zu einer bestimmten Tageszeit bekannt sein soll. Jeder dieser Tageszeiten wird eine Kombination zugeordnet.

### 8. Auswertungsprogramm

Der Verteilmodus der Anrufe wird der Datenverarbeitungsanlage mit dem Programmband mitgeteilt. Beim Speichern der Informationen dieses Bandes kontrolliert sie, ob die steigende Reihenfolge der Zielnummern eingehalten wird, die Reihenfolge der vorgeschriebenen Struktur ent-

spricht und der Code eines jeden Zeichens korrekt gelocht wurde. Es wird kein Fehler zugelassen. Da das Programmband manuell erstellt wird, ist diese Arbeit nicht unerheblich. Die Möglichkeit, falsche Informationen auszumerzen, wurde vorgesehen.

Der das Band erstellende Operateur kann, wenn er den Eindruck hat, einen Fehler gemacht zu haben, ein «Falschzeichen» lochen. Das Datenverarbeitungsprogramm muss infolgedessen jede Information, die von einem solchen Zeichen gefolgt wird, als falsch interpretieren und die nachfolgende Information als Ersatz werten.

Vor der Verarbeitung prüft die Datenverarbeitungsanlage, ob die Nummer der Kreisteledirektion auf dem gespeicherten Programmband auch wirklich dem Datenstreifen entspricht. Die Ordnungs- oder Zentralennummer am Anfang des Programmbandes wie auch die Zentralennummer und das Datum des Datenstreifens werden nur gespeichert, um später im Kopf jedes Ergebnisblattes ausgedruckt zu werden. Die eigentliche Verarbeitung jeder Angabe (gewählte Rufnummer) kann nun beginnen.

Die Zahl der Ziele, die auf dem Programmband erscheinen, erreicht höchstens 127 ( $2^7 - 1$ ). Bei der Verarbeitung muss entschieden werden, ob die Daten ein bestimmtes Ziel betreffen oder einem Zwischenbereich zugeordnet werden müssen. Um dies zu erreichen, werden die Daten mit dem 63. Ziel verglichen; daraus folgen drei Möglichkeiten:

- Die Information entspricht diesem Ziel. Sie wird dann als Anruf in diese Richtung ausgewertet, sofern die Zahl der Ziffern für die Identifizierung der Richtung genügt.
- Der Wert der erreichten Zahl mit linksbündig ausgerichteten Ziffern ist kleiner als das 63. Ziel ( $2^6 - 1$ ). Die Vergleichsoperation wird dann mit dem 31. Ziel ( $63 - 2^5$ ) wiederholt,  $2^5$  entspricht dem benötigten Abstand, um den Rang des Zieles, das in Betracht fällt, zu ermitteln.
- Der Wert der erreichten Zahl ist grösser, der Vergleich wird dann mit dem 95. Ziel ( $63 + 2^5$ ) durchgeführt.

Dieser Zyklus wird 7mal wiederholt. Jedesmal wird der Zweierexponent um eine Einheit reduziert. Beim 7. Zyklus ist dieser gleich 0. Die Position der Daten in der Reihenfolge der Ziele ist damit festgelegt. Die Daten, welche in den Zwischenbereich fallen, werden nur als Anrufe gezählt, wenn die Zahl der Ziffern dieses Anrufes gleich oder grösser als der programmierte Wert ist. Dieser Wert wird auf dem Programmband jeweils zwischen zwei Zielwerten gelocht.

Die Anrufe werden für jedes Ziel oder jeden Zwischenbereich gezählt. Alle registrierten Anrufe können somit auf 253 verschiedene Richtungen verteilt werden (127 Ziele + 126 Zwischenbereiche). Es ist möglich, acht verschiedene Zeitabschnitte zu markieren und damit bestimmte Tagesabschnitte oder ganze Tage von einander zu unterscheiden. Dadurch wird die Verkehrsverteilung in die 253 Richtungen 8mal wiederholt. Eine neunte Verteilung – Zusammenfas-

sungsverteilung genannt – erfasst alle Anrufe, die ausserhalb dieser Zeitabschnitte fallen.

Beim Erstellen des Datenstreifens kann es vorkommen, dass die Ziffer einer Wahlnummer nicht erkannt wird, dies besonders dann, wenn die Zahl der Impulse, die dieser Ziffer entsprechen müssten, grösser als 10 ist. Auf dem Streifen wird dieser Fehler mit der Binärkombination 12 dargestellt. Das Programm ist in der Lage, einen solchen Fehler zu erkennen und geht sofort zur Verarbeitung der nächsten Information über. Vorkommende Paritätsfehler werden auf dieselbe Weise behandelt. Beide Arten von Fehlern werden zu Statistikzwecken gezählt.

Für jede Verteilung wird ein Ergebnisblatt gedruckt. Im Kopf dieses Blattes erscheinen die Identifikationsnummer der Kreisteledirektion und der Zentrale, die Ordnungsnummer des Programmbandes, das Datum des ersten Mess-tages und die Nummer des Zeitabschnittes. Man erhält also mit der Zusammenfassung neun Ergebnisblätter. Die Ziele, die auf dem Programmband festgehalten wurden, sind in der ersten Spalte gedruckt. Zu jedem Ziel erscheint noch seine Ziffernlänge und die Zahl der berücksichtigten Anrufe, die dieses Ziel erreicht haben. Der relative Wert dieser Zahl zur Gesamtzahl der registrierten Anrufe ist in der letzten Spalte vermerkt. Zwischen jedem Ziel und dem nächsten, wird eine Zeile dem Zwischenbereich der Ziele zugeordnet. Auf dieser Zeile erscheinen an erster Stelle die Zahl der Ziffern, die diese Anrufe aufweisen müssen (diese Information wird durch das Programmband geliefert) an zweiter Stelle ihre Zahl als absoluter Wert. Die prozentualen Werte dieser Anrufe, im Verhältnis zum Total, werden in der letzten Spalte ausgedruckt.

## 9. Schlussfolgerung

Das geschilderte Verfahren zur Bestimmung der Verkehrsverteilung kann, wie jedes Datenverarbeitungsverfahren, in hardware und software unterteilt werden. Jener umfasst das Zielregistrierungsgerät, das spezifisch zur Erfassung der durch Impulswahl gewählten Nummern auf Lochstreifen entwickelt worden ist. Im Gegensatz dazu, kann das Datenverarbeitungsprogramm (software), das zur Zeit zur Verfügung steht, als universell betrachtet werden. Mit ihm ist es möglich, Rufnummern, die mit Geräten anderer, verschiedener Konzeption erfasst wurden, zu analysieren. Ähnliche Einrichtungen könnten speziell für andere Signalisierungssysteme entwickelt werden. Man darf aber behaupten, dass das geschilderte Gerät, mittelfristig gesehen, alle Probleme der Verkehrsverteilung von Ortszentralen aus zu lösen in der Lage ist. Erst wenn Tastenwahlstationen mit Mehrfrequenzwahl generell eingeführt werden, wird es notwendig, das Problem als Ganzes neu zu überdenken und allenfalls die Konstruktion anderer Verkehrs-analysegeräte vorzusehen.