

**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:** 32 (1954)

**Heft:** 3

**Artikel:** Zwei neue Geräte für statistische Messungen = Deux nouveaux appareils pour mesures statistiques

**Autor:** Fontanellaz, G. / Wey, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874464>

### **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:** 30.04.2026

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

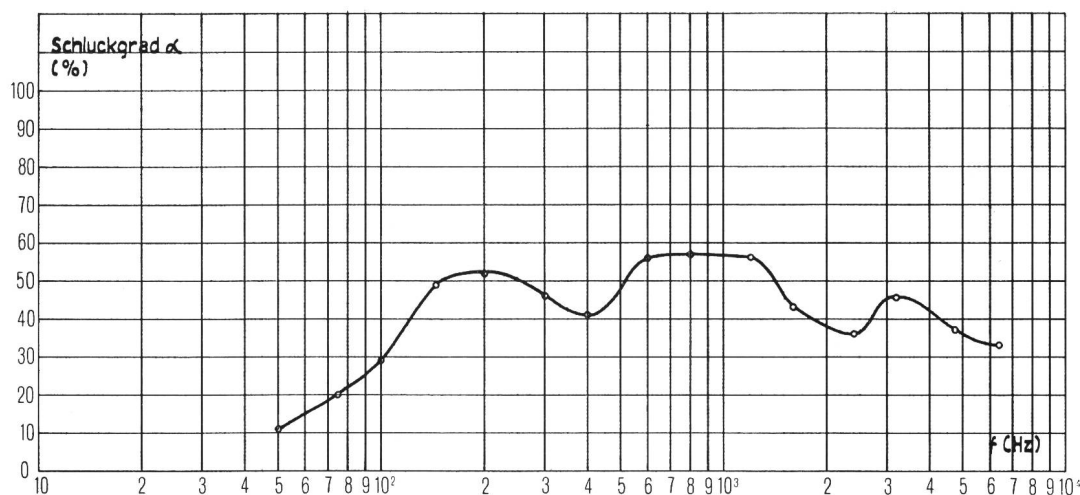


Fig. 11.  
Schluckgrad der Studio-  
decke Fig. 9, berechnet  
mit der Millingtonformel  
aus den Nachhallkurven  
Fig. 10

eines kleinen Rundfunkstudios ( $35 \text{ m}^3$ ) verwendet. Figur 9 zeigt die praktische Ausführung, und Figur 10 gibt die Nachhallkurve des Studios vor und nach der Auskleidung der Decke wieder. Während die verwendeten, relativ harten Akustikplatten als poröse Absorber erst oberhalb  $1000 \text{ Hz}$  wirksam werden, zeigt sich hier bereits ab  $100 \text{ Hz}$  eine starke Verkürzung der Nachhallzeit. Der aus den beiden Nachhall-

kurven mit der Millingtonformel berechnete Absorptionskoeffizient (Figur 11) ist ein Mass für die Wirksamkeit der Resonatoren in diesem Raum, kann jedoch mit dem Schluckgrad für statistischen Schalleinfall nicht ohne weiteres identifiziert werden, da der Raum mit  $35 \text{ m}^3$  für Messungen bei tiefen Frequenzen zu klein ist.

Adresse des Verfassers: Dr. Günther Kurtze, III. Physikalisches Institut der Universität, Göttingen, Bürgerstrasse 42.

## Zwei neue Geräte für statistische Messungen

Von G. Fontanellaz und E. Wey, Bern

531.721  
621.317.75

## Deux nouveaux appareils pour mesures statistiques

Par G. Fontanellaz et E. Wey, Berne

**Zusammenfassung:** Die Verfasser beschreiben zwei Geräte für die statistische Registrierung und Auswertungen von schwankenden Messwerten. Das eine, der Integrator, gestattet die Häufigkeitsverteilung von Spannungsschwankungen direkt aufzunehmen. Das andere, das Kurvenabstastgerät, dient der Auswertung von Registrierstreifen und liefert die Häufigkeitsverteilung der aufgezeichneten Kurve.

### Einführung

In der experimentellen Forschung beobachtet man oft ganz unregelmässige Schwankungen und möchte deren Merkmale bestimmen. Nach der Statistik können solche Schwankungen durch folgende drei Grössen erfasst werden: Durchschnitt (Medianwert), Streuung (mittlere quadratische Abweichung) und mittlere Häufigkeit der Schwankungen. Beobachtet man während längerer Zeit eine grössere Zahl von Messwerten und zählt zum Beispiel, wie oft einzelne Werte vorkommen, so ergibt sich die bekannte Häufigkeitsverteilung, die es erlaubt, die drei charakteristischen Werte zu ermitteln. Im allgemeinen lässt sich mit einer entsprechenden Abszissentransformation immer eine Normalverteilung nach Gauß erreichen. Übersichtlich wird die Auswertung, wenn die gefundene Verteilung auf einem Papier mit logarithmischer Ordinate aufgezeichnet wird. Auf einem solchen Papier erscheint die Gaußsche Normalverteilung als hyperbelähnliche Kurve mit gerade auslaufenden

**Résumé.** Les auteurs décrivent deux appareils construits pour l'enregistrement statistique et l'évaluation des valeurs de mesures variables. Le premier appareil, l'intégrateur, permet de relever directement la répartition de la périodicité des variations de la tension. Le second, l'analyseur de courbes, sert à évaluer les bandes enregistrées et fournit la répartition de la périodicité de la courbe relevée.

### Introduction

Au cours de recherches expérimentales, on constate souvent des variations absolument irrégulières dont on voudrait préciser les caractéristiques essentielles. D'après la statistique, ces variations peuvent être réparties en trois grandeurs: moyenne (valeur médiane), dispersion (déviation quadratique moyenne) et périodicité moyenne des variations. Lorsqu'on observe pendant assez longtemps un grand nombre de valeurs de mesures et qu'on compte, par exemple, la fréquence à laquelle reviennent certaines valeurs, on obtient la répartition de la périodicité connue qui permet de calculer les trois valeurs caractéristiques. On arrive généralement à avoir toujours une répartition normale d'après Gauss en transformant en conséquence les abscisses. L'évaluation donne une représentation très claire lorsque la répartition trouvée est reproduite sur une feuille de papier à ordonnées logarithmiques. La répartition normale selon Gauss apparaît sur cette feuille de papier sous

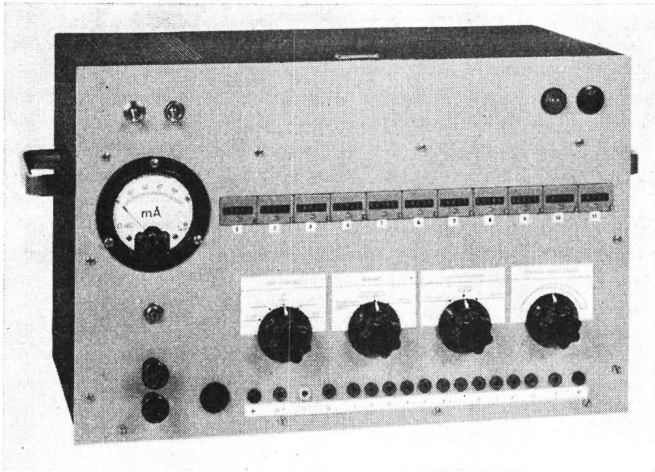


Fig. 1. Integrator, geschlossen  
Intégrateur, fermé

Ästen. Die Form der Kurve ist unabhängig von der Scheitelhöhe und kann leicht mit einer durchsichtigen Schablone überprüft werden. Zudem können einfache Mischverteilungen sofort erkannt und in einzelne Teilverteilungen aufgespalten werden.

Die beiden Geräte erlauben nun die Häufigkeitsverteilung, den Ausgangspunkt jeder statistischen Betrachtung, ohne wirksame und zeitraubende Auswertearbeit direkt zu ermitteln. Das erste Gerät, der Integrator, ist geeignet, eine schwankende Spannung zu analysieren. Der zweite Apparat, das Kurvenabtastrgerät, dient zum Auswerten einer registrierten Kurve.

#### Der Integrator

Der Integrator (s. Fig. 1 und 2) dient zur unmittelbaren Bestimmung der Häufigkeitsverteilung einer schwankenden Meßspannung. Der ganze Messbereich ist in zehn feste Stufen eingeteilt. Jeder Stufe ist ein Zähler zugeordnet, der angibt, wie oft bzw. wie lange der entsprechende Messwert im Verhältnis zu den andern Stufen vorgekommen ist. Eine 11. Stufe notiert alle Werte, die ausserhalb des Messbereiches liegen. Die verschiedenen Messarten sind die folgenden:

1. Zählung der Momentanwerte in kurz aufeinanderfolgenden Zeitabständen.
2. Bestimmung und Zählung der Mittelwerte während kurzen Zeitabständen (Integration). Diese Messart eignet sich besonders dann, wenn in einem gemischten Signale die schnellen Schwankungen unterdrückt, die langsamen dagegen untersucht werden sollen.
3. Mit Hilfe zusätzlicher Zeitzähler (z. B. Synchronuhren, s. Fig. 4) stetige Summation der Zeit,

la forme d'une courbe hyperbolique dont les branches tendent à devenir rectilignes. La forme de la courbe est indépendante de la hauteur de la pointe et peut être facilement examinée à l'aide d'un gabarit transparent. En outre, de simples répartitions par mélange peuvent être immédiatement reconnues et classées en répartitions partielles.

Les deux appareils permettent d'établir la répartition de la périodicité, point de départ de toute observation statistique, sans long et laborieux travail d'évaluation. Le premier appareil, l'intégrateur, est équipé pour analyser une tension variable. Le second appareil, l'analyseur de courbes, sert à évaluer une bande enregistrée.

#### L'intégrateur

L'intégrateur (voir figures 1 et 2) sert à déterminer immédiatement la répartition de la périodicité d'une tension mesurée variable. Toute l'étendue de mesure est divisée en 10 bandes fixes. Un compteur est attribué à chaque bande; il indique combien souvent, respectivement pendant combien de temps la valeur mesurée correspondante s'est produite par rapport aux autres bandes. Une onzième bande note toutes

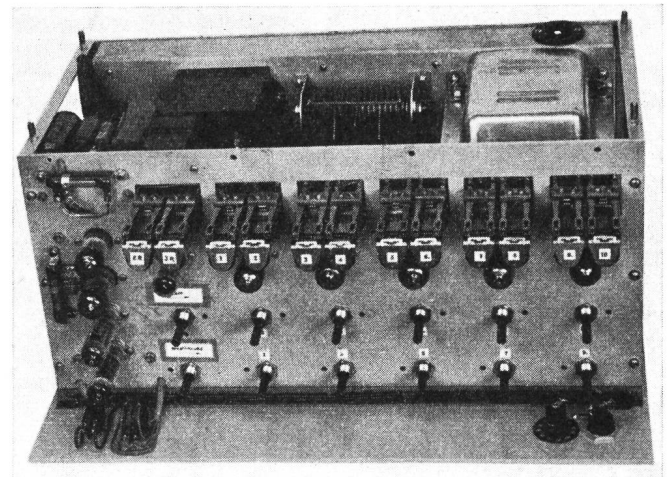


Fig. 2. Integrator, offen  
Intégrateur, ouvert

les valeurs qui se trouvent en dehors de l'étendue de mesure. Les différents genres de mesure sont:

1. Comptage des valeurs instantanées à intervalles se succédant rapidement.
2. Détermination et comptage des valeurs moyennes pendant de courts intervalles (intégration). Ce genre de mesure est spécialement indiqué, lorsque, dans un signal mélangé, on doit éliminer les variations rapides pour n'examiner que les lentes.

Fig. 3. Schema des Integrators (s. Seite 89)

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 = Eingang                | 6 = 5 mA - Ausgang           |
| 2 = 1 Volt-Eichspannung    | 7 = Verstärkungs-Regulierung |
| 3 = Eingangs-Potentiometer | 8 = Nullpunkt-Regulierung    |
| 4 = Netzschalter           | 9 = Zeitregulierung          |
| 5 = Polwender              |                              |

Fig. 3. Schéma de l'intégrateur (v. page 89)

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 = Entrée                         | 5 = Inverseur de courant       |
| 2 = Tension d'étalonnage de 1 volt | 6 = Sortie de 5 mA             |
| 3 = Potentiomètre d'entrée         | 7 = Réglage de l'amplification |
| 4 = Interrupteur réseau            | 8 = Réglage du zéro            |
|                                    | 9 = Réglage du temps           |

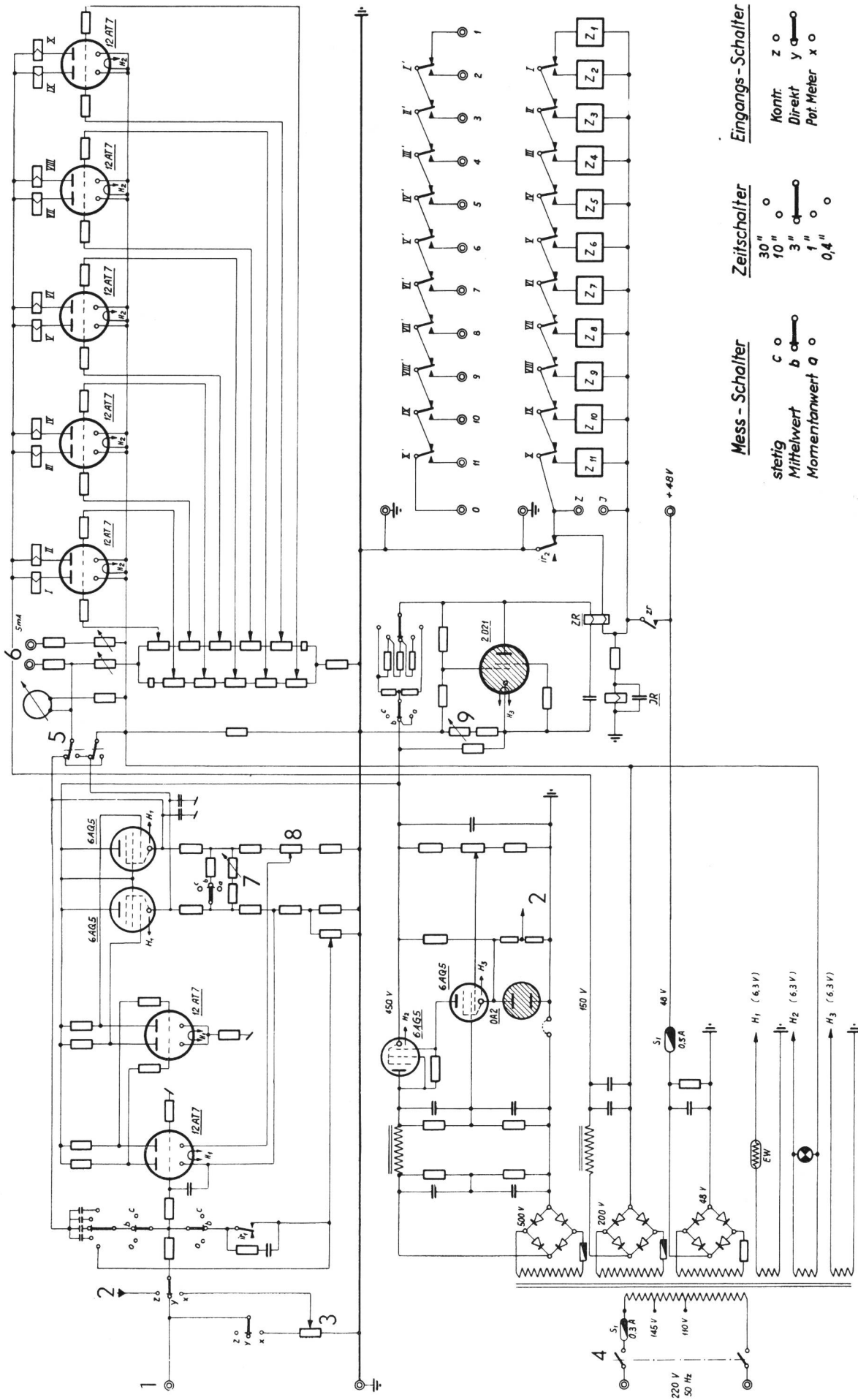


Fig. 3. Schema des Integrators (s. Legende S. 88) — Schéma de l'intégrateur (v. légende p. 88)

während der die Spannung in einzelnen Stufen liegt. Insbesondere können auf diese Weise seltene Überschreitungen von Spannungsgrenzen festgehalten werden.

- Bestimmung der Häufigkeit der Schwankungen. Als Mass dafür gilt zum Beispiel die Häufigkeit, mit der der Messwert in die einzelnen Spannungstufen tritt. Dazu wird ein einfacher externer Zählersatz benützt (s. Fig. 7), der aus einer Serie gewöhnlicher Telephonzähler besteht. Die Häufigkeit der Schwankungen kann man im allgemeinen auch aus der Beziehung zwischen den Streuungen von momentanen und mittleren Meßspannungen bestimmen.

Die Zeitabstände zwischen den einander folgenden Messpunkten können einerseits mit einem eingebauten Zeitschalter eingestellt werden. Andererseits lässt sich die Zählung nach Wunsch auch extern auslösen.

Der Aufbau des Gerätes ist kurz folgender (s. Fig. 3):

*Der Gleichstromverstärker* ist symmetrisch aufgebaut und stark gegengekoppelt. Damit wird ein stabiler Nullpunkt und eine konstante Verstärkung erreicht. Der Gegentaktausgang ist über 25 kOhm auf Buchsen geführt, an welche man jederzeit einen 5-mA-Schreiber anschalten kann.

*Die Integration* geschieht mit Hilfe der bekannten Millerschaltung. Diese benützt die Verstärkung zur Vergrößerung der Zeitkonstanten. In unserem Falle ist der Gewinn etwa 125fach.

*Die Zählstufen* werden durch den Gegentaktausgang des Gleichstromverstärkers gesteuert. Die Spannung beträgt bei voller Aussteuerung etwa 125 Volt. Die zehn Triodensysteme sind gestaffelt und erhalten eine abgestufte Gitterspannung. Je nach der Grösse der Steuerspannung leiten die entsprechenden Trioden, und ihre Anodenrelais ziehen auf. Die genauen Einsatzpunkte können mittels eines Eichpotentiometers eingestellt werden. Damit werden der Reihe nach die Zählerstromkreise 1 bis 11 vorbereitet, so dass im Augenblick des Zählimpulses der zuletzt vorbereitete Zähler zählt. Wie aus dem Schema ersichtlich ist, kann an den Buchsen 0 bis 11 ein beliebiger Zählersatz angeschaltet werden.

*Ein Polwendeschalter* ermöglicht es, sowohl positive als auch negative Spannungen zu untersuchen.

*Der Zeitschalter* für die Zählimpulse besteht im wesentlichen aus einer Kapazität, die langsam aufgeladen wird, und einer Gasthetrode zu deren Entladung. Beim Integrieren entlädt sich zudem nach erfolgter Zählung die Integrationskapazität der Millerschaltung in 40 ms über einen besonderen Relaiskontakt. Durch kurzzeitiges Verbinden der Buchsen 48 V und J kann ein Zählimpuls auch extern ausgelöst werden.

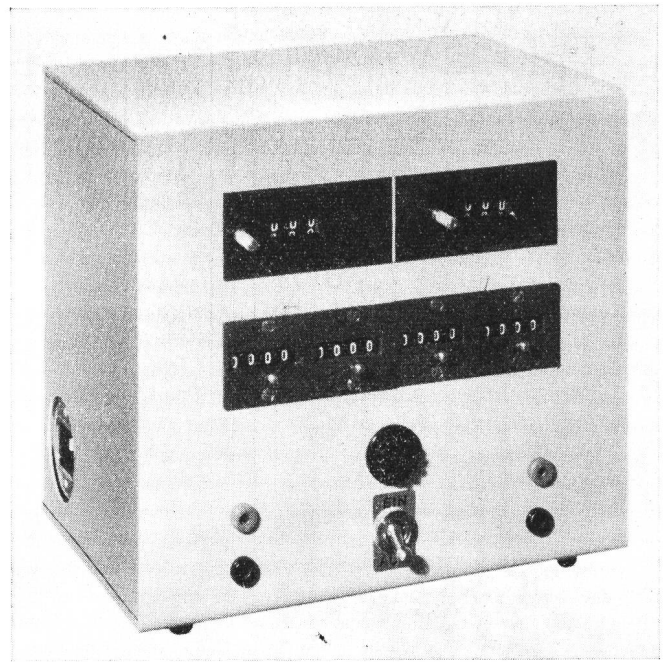


Fig. 4. Synchronuhr  
Horloges électriques synchrones

- A l'aide de compteurs de durée complémentaires (par exemple horloges électriques synchrones, voir figure 4), sommation constante du temps pendant lequel la tension se trouve dans chaque bande. Ce genre de mesure permet en particulier de fixer les rares dépassements des limites de tension.
- Détermination de la périodicité des variations. La périodicité avec laquelle la valeur de mesure apparaît dans les différentes bandes de mesure sert, par exemple, à établir cette détermination. Un simple jeu de compteurs extérieurs (voir figure 7), composé d'une série de compteurs téléphoniques ordinaires, est utilisé à cet effet. En règle générale, on peut aussi déterminer la périodicité des variations en établissant le rapport entre les dispersions des tensions de mesure instantanées et moyennes.

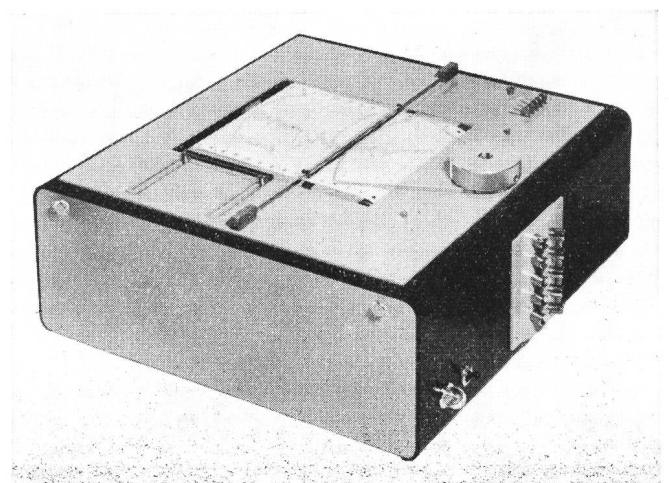


Fig. 5. Kurven-Abtastgerät, geschlossen  
Analyseur de courbes, fermé

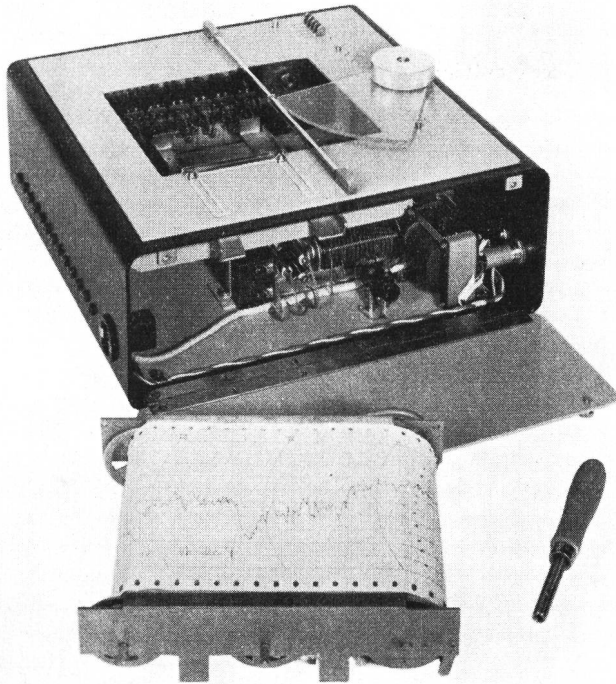


Fig. 6. Kurven-Abtastgerät, offen  
Analyseur de courbes, ouvert

#### Daten des Integrators

Eingangsspannung für volle Aussteuerung:	regulierbar, Minimum 1 Volt;
Eingangsimpedanz:	100 k $\Omega$ ;
Zeitintervalle und Integrationszeiten:	0,4...30 Sek. in 5 Stufen wählbar;
Integrationslinearität:	Anfangs- und Endwert genau, grösste Abweichung in der Mitte + 3%.

Die Einstellgenauigkeit der Spannungsstufen ist besser als 0,2% vom Skalenendwert. Die Breite der einzelnen Zählstufen streut im Maximum  $\pm 3\%$  um den Mittelwert.

Die Meßspannung muss mindestens während 20 ms ununterbrochen in jener Stufe liegen, in der der Messimpuls erfolgt, damit die Zählung sicher stattfindet.

Es ist dabei aber zu beachten, dass das Ausfallen von Messpunkten in der Regel keine Rolle spielt, da die Häufigkeitsverteilung erhalten bleibt.

#### Das Kurvenabtastgerät

Das Kurvenabtastgerät (s. Fig. 5 und 6) dient zur unmittelbaren Bestimmung der Häufigkeitsverteilung einer registrierten Kurve. Der ganze Bereich ist wiederum in zehn Stufen eingeteilt. Die Stufenbreiten können mit Hilfe eines Druckknopfsystems beliebig gewählt werden, gleichgültig ob die Eichpunkte linear, logarithmisch oder unregelmässig über den Bereich verteilt liegen. Es können Registrierstreifen sowohl mit gebogenen als auch mit geradlinigen Skalen ausgewertet werden. Die Anzeigemarke auf dem Plexiglaszeiger, der starr mit der Achse verbunden ist, folgt einer Kreislinie. Ein besonderer Plexiglasläufer, mit dem Zeiger über einen Saiten-

D'une part, une minuterie encastrée peut régler les intervalles entre les points de mesure consécutifs. D'autre part, le comptage peut aussi à volonté être déclenché de l'extérieur.

Voici, brièvement décrite, la construction de l'appareil (voir figure 3):

L'amplificateur à courant continu, destiné à amplifier la tension d'entrée, est monté symétriquement de manière à avoir une forte contre-réaction, ce qui permet d'obtenir un zéro stable et une amplification constante. La sortie en push-pull est conduite à travers 25 k $\Omega$  à des douilles auxquelles on peut raccorder en tout temps un enregistreur de 5 mA.

L'intégration se fait à l'aide du circuit connu de Miller dont on utilise l'amplification pour augmenter les constantes de temps. Dans notre cas, le gain est d'environ 125.

Les étages de comptage sont commandés par la sortie en push-pull de l'amplificateur à courant continu. La tension est de 125 volts environ lorsque l'excitation est totale. Les dix triodes sont échelonnées et reçoivent une tension de blocage de grille graduée. Suivant la valeur de la tension de commande, les triodes opèrent et leurs relais anodiques attirent. Les points d'amorçage précis peuvent être réglés au moyen d'un potentiomètre de calibrage. Les circuits des compteurs 1 à 11 sont ainsi préparés les uns à la suite des autres, de sorte que le compteur préparé le dernier enregistre au moment de l'impulsion de comptage. Ainsi que le montre le schéma, un jeu de compteurs quelconque peut être connecté aux douilles 0 à 11.

Un inverseur de courant permet d'examiner aussi bien les tensions positives que négatives.

La minuterie pour les impulsions de comptage comprend notamment une capacité, qui est chargée lentement, et une tétrode à gaz pour sa décharge. Lors de l'intégration, la capacité d'intégration du circuit de Miller se décharge en 40 ms à travers un contact à relais spécial lorsque le comptage est terminé. En reliant brièvement les douilles 48 V et J, on peut aussi déclencher une impulsion de comptage de l'extérieur.

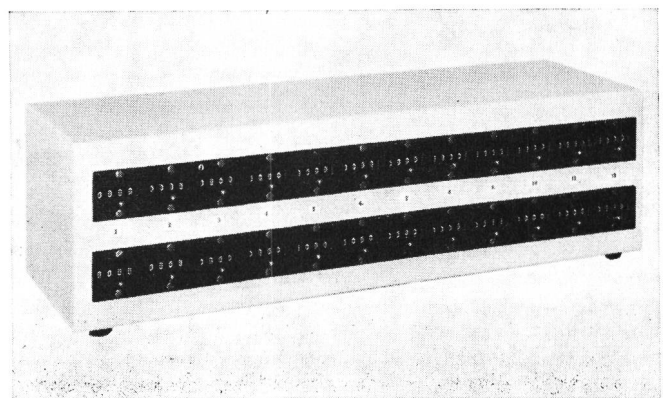


Fig. 7. Zählersatz  
Jeu de compteurs

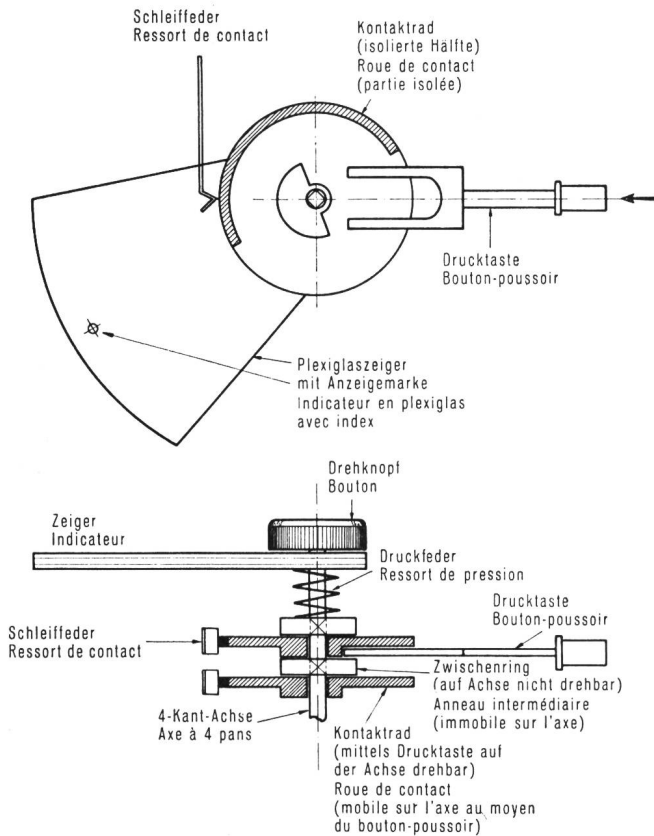


Fig. 8. Druckknopfsystem des Kurven-Abtastgerätes  
Système de bouton-poussoir de l'analyseur de courbes

antrieb verbunden, wird für die linearen Skalen verwendet.

Für das Einsetzen der Papierrolle kann der Papiertransporteur mit einfachem Griff herausgehoben werden. Von der Art der Registrierstreifen ist man ebenfalls weitgehend unabhängig. Verschiedene Einsatzrollen stehen zur Verfügung.

Der eigentliche Abstimmvorgang erfolgt mit Hilfe der zehn Druckknopftasten. Das Prinzip ist aus Fig. 8 ersichtlich. Beim Drücken der Taste wird die Kon-

**Caractéristiques de l'intégrateur:**

- Tension d'entrée pour une modulation complète: réglable, au minimum 1 volt;
- Impédance d'entrée: 100 kΩ;
- Intervalles et temps d'intégration: 0,4...30 secondes, réglables en 5 étages;
- Linéarité d'intégration: Valeur initiale et finale exacte, plus grande déviation au milieu + 3%.

La précision de réglage des étages de tension est supérieure à 0,2% de la valeur finale de l'échelle. La largeur des différentes bandes de comptage varie au maximum de ± 3% de la valeur moyenne.

La tension de mesure doit être appliquée de façon ininterrompue au moins pendant 20 ms à la bande dans laquelle l'impulsion de mesure est donnée pour que le comptage se fasse sûrement.

Il faut remarquer à ce sujet que la perte de points de mesure ne joue en règle générale aucun rôle, la répartition de la périodicité étant maintenue.

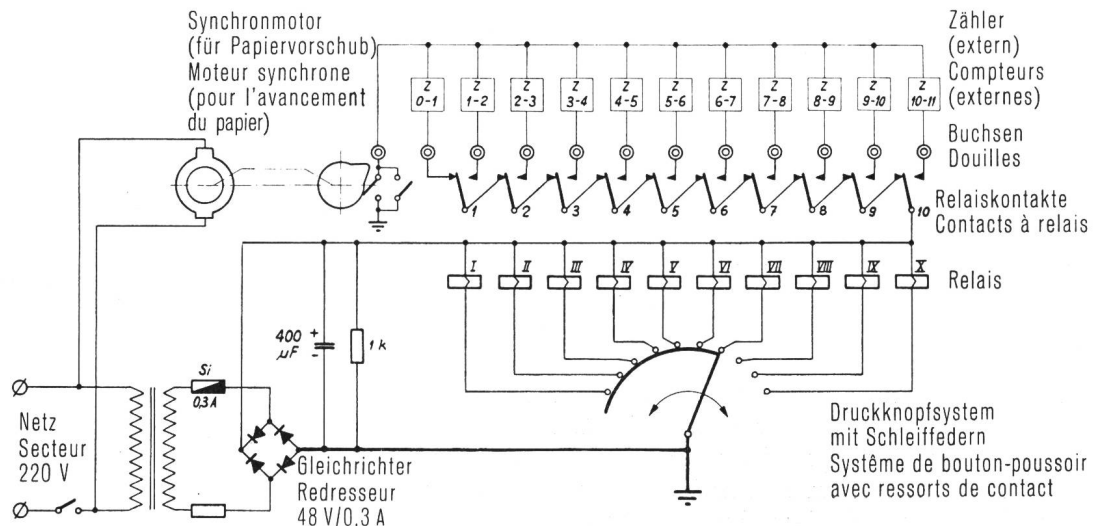
**L'analyseur de courbes**

L'analyseur de courbes (voir figures 5 et 6) sert à déterminer immédiatement la répartition de la périodicité d'une courbe enregistrée. Le champ complet est à nouveau divisé en 10 bandes. Les largeurs de bandes peuvent être choisies à volonté au moyen d'un système à bouton-poussoir, que les points étalon soient répartis linéairement, logarithmiquement ou irrégulièrement à travers le champ. Les bandes enregistrées peuvent aussi bien être évaluées avec des échelles courbes qu'avec des échelles rectilignes. L'index de l'indicateur en plexiglas, solidaire de l'axe, suit une ligne circulaire. Un curseur spécial en plexiglas, relié à l'indicateur par une corde d'entraînement, est employé pour les échelles linéaires.

Pour introduire le rouleau de papier dans l'analyseur de courbes on le place sur le transporteur qu'on peut enlever de l'appareil d'un simple mouvement. Le genre de bandes enregistrées ne joue aucun rôle. On dispose de différents rouleaux d'introduction.

L'étalonnage proprement dit se fait à l'aide de boutons-poussoirs. La figure 8 en montre le principe.

Fig. 9. Schema des Kurven-Abtastgerätes  
Schéma de l'analyseur de courbes



taktscheibe so weit gedreht, bis die Schleiffeder gerade von der isolierten Hälfte auf die Kontaktfläche aufläuft. Wird die Taste wieder freigegeben, so genügt die von der Druckfeder ausgeübte Reibungskraft, um die Scheibe spielfrei mit der Achse zu koppeln. Beim Rechtsdrehen wird dann die Schleiffeder mit Masse verbunden, beim Linksdrehen bleibt sie isoliert. Entsprechend arbeiten die dazugehörigen Relais und bereiten, ähnlich wie beim oben beschriebenen Integrator, einen Zählstromkreis vor (s. Fig. 9). Der Zählimpuls selber erfolgt alle 0,25 s über eine Kontaktfeder des Synchronmotors. Ein extern angeschlossener Zählersatz, bestehend aus einer Serie gewöhnlicher Telephonzähler, übernimmt dann die Zählung (s. Fig. 7). Aus dem Schema ist weiter ersichtlich, dass nur der Zähler des höchstnumerierten angezogenen Relais zählt.

Damit der Registrierstreifen gleichmässig bewertet wird, muss der Vorschub mit konstanter Geschwindigkeit erfolgen. Diese ist in fünf Stufen umschaltbar und wird vor der Auswertung gewählt. Eine Gummivalze zwischen Auf- und Abhaspelrolle treibt das Papier an. Die Aufwickelrolle wird über einen flexiblen Riementrieb mitgedreht. Beim Rückwärtsdrehen verhindert eine automatische Auskopplung der Rolle ein unerwünschtes Abhaspeln des Papiers.

Mit dem Papiervorschub wird auch das Auflösungsvermögen bestimmt. Schnelle Schwankungen mit steilen Kurven verlangen einen langsamen Vorschub mit grossem Auflösungsvermögen, Kurven mit langsamen und flachen Schwankungen dagegen einen schnelleren Vorschub mit kleinerem Auflösungsvermögen. Die relative Genauigkeit der Häufigkeitsverteilung bleibt dabei konstant.

#### Daten des Kurvenabtestgerätes:

Papiervorschub:	4,7...414 cm/Min.;
Auflösungsvermögen:	54,1...0,6 Messpunkte/cm;
Einstellgenauigkeit:	Spiel zwischen Rechts- und Linksbewegung: 0,2 mm;
Eichgenauigkeit:	± 0,3 mm um den Sollwert.

Mit dem beschriebenen Kurvenabtestgerät können ebenfalls die andern, beim Integrator beschriebenen Messarten ausgeführt werden. An Stelle des vorgesehenen Zählersatzes wären dann Synchronuhren, der Integrator selber, oder ein geeigneter Häufigkeits- und Dauerzähler, wie er zum Beispiel von der Firma *Tritschler* in Laufenburg hergestellt wird, zu verwenden.

#### Anwendungsbeispiele

Die mannigfache Verwendung der genannten Instrumente sei an zwei Beispielen dargelegt.

1. *Beispiel:* Es sei unser Wunsch, die Schwankungen einer hochohmigen Quelle während einer längeren Zeitdauer zu beobachten und auszuwerten. Im besonderen interessiere uns zu wissen, wie lange bzw. wie selten ein bestimmter Grenzwert unter- oder überschritten wird. Der Integrator, mit seinem hoch-

En pressant le bouton-poussoir, on fait tourner le disque de contact jusqu'à ce que le ressort de contact se trouve exactement à la limite de la partie isolée et de la surface de contact. Lorsque le bouton-poussoir est libéré, la force de frottement exercée par le ressort de pression suffit à coupler sans jeu le disque avec l'axe. Lorsqu'on tourne le bouton-poussoir à droite, le ressort de contact est relié à la masse, lorsqu'on le tourne à gauche, le ressort reste isolé. Les relais nécessaires fonctionnent en conséquence et préparent un circuit de comptage de la même manière que pour l'intégrateur décrit plus haut (voir figure 9). L'impulsion de comptage elle-même se produit toutes les 0,25 secondes à travers un ressort de contact du moteur synchrone. Un jeu de compteurs, composé d'une série de compteurs téléphoniques ordinaires, reliés extérieurement font alors le comptage (voir figure 7). Le schéma indique en outre que seul le compteur du relais, au numéro le plus élevé, attiré fonctionne.

Pour que la bande enregistrée soit uniformément évaluée, l'avancement doit se faire à une vitesse constante, qui peut être réglée sur 5 positions et doit être choisie avant l'évaluation. Un cylindre en caoutchouc placé entre les bobines d'enroulement et de déroulement entraîne le papier. La bobine d'enroulement est mue par une transmission à courroie flexible. Lorsque la rotation se fait en sens contraire, un découplage automatique de la bobine empêche que le papier se déroule à contretemps.

L'avancement du papier détermine également le pouvoir résolvant. Des variations rapides à courbes raides exigent un avancement lent à grand pouvoir résolvant; en revanche, des courbes à variations lentes et plates demandent un avancement rapide à faible pouvoir résolvant. La précision relative de la répartition de la périodicité reste constante.

#### Caractéristiques de l'analyseur de courbes

Avancement du papier:	4,7...414 cm/min.
Pouvoir résolvant:	54,1...0,6 points de mesure/cm;
Précision de réglage:	jeu entre mouvement à droite et à gauche: 0,2 mm
Précision d'étalonnage:	± 0,3 mm de la valeur nominale.

L'analyseur de courbes permet également de réaliser les autres genres de mesure décrits pour l'intégrateur. En lieu et place du jeu de compteurs prévu, il faudrait alors employer des horloges électriques synchrones, l'intégrateur lui-même ou un compteur de périodicité et de durée approprié, tel que, par exemple, celui qu'a construit la maison *Tritschler* à Laufenburg.

#### Exemples d'application

Les deux exemples ci-après donneront un bref aperçu de l'emploi varié de ces instruments.

*Exemple 1:* Supposons que nous désirions observer et évaluer les variations d'une source de courant à haute résistance électrique pendant un certain temps. Nous aimerions en particulier savoir pendant combien de temps, respectivement combien rarement une

ohmigen Eingang und sesen Messmöglichkeiten, ist hiefür besonders geeignet. Seine Spannungsstufen dienen zum Registrieren der seltenen und kurzen Grenzwertüberschreitungen (siehe unter «Der Integrator», Punkt 3). Am Ausgang des Gleichstromverstärkers wird gleichzeitig der Vorgang mit einem 5-mA-Schreiber aufgezeichnet. Dies ermöglicht nachträglich mit dem Kurvenabtastgerät die Häufigkeitsverteilung zu bestimmen.

2. *Beispiel:* Es sei die Feldstärkeverteilung in den Gassen einer Stadt zu ermitteln. Diese Aufgabe lösen wir wieder mit Hilfe des Integrators. Wir schalten ihn an den Ausgang eines Feldstärkemessgerätes und zählen nach kurzen Wegstrecken die Momentanwerte in die entsprechenden Zählstufen ein. Die Auslösung der Zählimpulse besorgt in diesem Falle ein Nockenkontakt der Autoradachse.

valeur limite n'est pas atteinte ou est dépassée. L'intégrateur, avec son entrée à haute résistance et ses possibilités de mesure, est l'instrument spécialement indiqué pour ces mesures. Ses prises de voltage servent à noter les rares et brefs dépassements de la valeur limite (voir point 3 du paragraphe «L'intégrateur»). A la sortie de l'amplificateur à courant continu, un enregistreur de 5 mA relève en même temps l'opération, ce qui permet de déterminer par la suite la répartition de la périodicité à l'aide de l'analyseur de courbes.

*Exemple 2:* Supposons que nous devons calculer la répartition de l'intensité de champ dans les rues d'une ville. Nous résoudrons à nouveau ce problème à l'aide de l'intégrateur que nous connectons à la sortie d'un indicateur d'intensité de champ et, après avoir fait un bref parcours, nous comptons les valeurs instantanées dans les bandes de comptage correspondantes. Un contact à cames dans l'axe de la roue du véhicule à moteur déclenche, dans ce cas, les impulsions de comptage.

## Méthodes pour la formation des groupes secondaires de base

Par E. Bolay, Zurich

621.395.44:621.315.212.029.6

**Résumé.** Après avoir rappelé les recommandations du CCIF, les différentes méthodes actuellement utilisées pour la formation des groupes secondaires de base sont brièvement exposées. Il s'agit notamment des systèmes à modulation directe, des systèmes à pré-modulation et des systèmes à pré-groupes.

### Introduction

Conformément aux recommandations du CCIF, le problème et les conditions imposées sont les suivants:

Constituer un groupe secondaire de base à 60 voies téléphoniques dans la bande des fréquences de 312 à 552 kc./s à partir des voies basse fréquence, en passant par 5 groupes primaires de base B à 12 voies. Précisons que le groupe secondaire de base est à transmettre dans l'ordre régulier et les groupes B dans l'ordre inversé par rapport aux fréquences vocales. L'espace réservé pour une voie est de 4 kc./s et les fréquences vocales effectivement transmises doivent être comprises entre 300 et 3400 c./s. Enfin, afin d'assurer le secret des conversations téléphoniques, l'écart diaphonique entre 2 voies quelconques d'un groupe à 60 voies doit être au moins égal à 8,5 N, ce qui correspond à un rapport entre la tension du signal dans la voie utilisée et la tension perturbatrice tolérée dans une autre voie d'environ 5000 (Fig. 1).

Dans un langage plus imagé, ces conditions imposent en fait aux techniciens les 3 opérations suivantes:

a) la préparation de la voie basse fréquence par découpage, afin qu'elle ne comprenne bien que les fréquences situées entre 300 et 3400 c./s;

**Zusammenfassung.** Nach dem Hinweis auf die Empfehlungen des CCIF werden die verschiedenen heute verwendeten Verfahren für die Bildung von sekundären Basisgruppen kurz beschrieben, nämlich Systeme mit direkter Modulation, mit Vormodulation und mit Vorgruppenbildung.

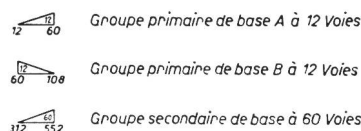
b) la séparation des voies par filtration, afin d'assurer l'écart diaphonique demandé;

c) la juxtaposition des voies de 4 en 4 kc./s par transfert de celles-ci dans un autre domaine de fréquence au moyen de modulation.

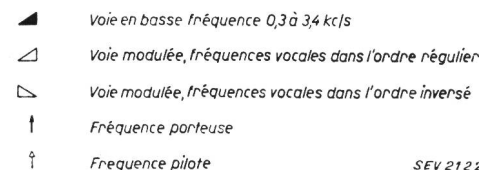
A titre de comparaison, ces travaux correspondent, par exemple en marqueterie, à la confection d'un damier pour jeux d'échecs. En effet, les différentes pièces de bois doivent être aussi découpées, coloriées afin de les distinguer et ensuite juxtaposées.

Suivant les matériaux à disposition et leur qualité, il est possible d'échelonner ou de cumuler ces 3 opé-

### Recommandations du CCIF



### Nomenclature



SEV 21229

Fig. 1. Recommandations du CCIF pour systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales

Breve conférence, présentée à la 12<sup>e</sup> Journée suisse de la technique des télécommunications, le 18 juin 1953, à Berne.