

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: 5

Artikel: Untersuchungen an einem neuen Nummernschalter = Essais d'un nouveau disque d'appel

Autor: Anderfuhren, E. / Peter, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874473>

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: 13.03.2026

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

c) *Résultat des essais au départ de Zurich*

Il est prématuré de vouloir parler déjà maintenant de résultats définitifs, les équipements à Zurich étant depuis trop peu de temps en service. D'autre part, il faut laisser aux Commissions d'études du CCIF le soin de tirer des conclusions définitives sur l'ensemble des essais. Nous pouvons cependant dire déjà pour ce qui est de nos installations à Zurich que :

1. Les circuits semi-automatiques aussi bien à 1 fréquence qu'à 2 fréquences donnent satisfaction à l'exploitation.
2. Les communications sont acheminées plus rapidement en service semi-automatique qu'en manuel.
3. Tous les genres de communications (ordinaires, préavis, etc.) peuvent être acheminés sans difficultés par le réseau d'essais.
4. Les difficultés de langues n'existent pratiquement pas au départ de Zurich sur le réseau actuel. L'intervention d'une téléphoniste d'assistance n'est demandée que pour la traduction de signaux spéciaux.
5. Le nombre de dérangements peut être considéré comme normal.
6. Le plus grand nombre de dérangements constatés sont localisés dans les réseaux nationaux ou sur les lignes et non sur les équipements des réseaux d'essais.

Il sera intéressant, le moment venu, de prendre connaissance des conclusions plus complètes du CCIF qui se baseront sur les observations et statistiques faites dans tous les pays.

c) *Versuchsergebnisse im Ausgangsverkehr von Zürich*

Es wäre verfrüht, heute schon von endgültigen Ergebnissen zu sprechen; die Ausrüstungen in Zürich sind noch zu wenig lange im Betrieb. Zudem muss es den Studienkommissionen des CCIF überlassen werden, aus der Gesamtheit der Versuchsergebnisse die Schlussfolgerungen zu ziehen.

Immerhin kann über den Versuchsbetrieb in Zürich heute schon folgendes gesagt werden:

1. Sowohl die 1-Frequenz- als auch die 2-Frequenz-Ausrüstung ergeben zufriedenstellende Betriebsergebnisse.
2. Die Verbindungen können im halbautomatischen Verfahren schneller hergestellt werden als im manuellen Betrieb.
3. Alle Gesprächsarten (gewöhnliche, mit Voranmeldung usw.) können ohne Schwierigkeiten über das Versuchsnetz vermittelt werden.
4. Sprachschwierigkeiten sind im Ausgang von Zürich bei der jetzigen Ausdehnung des Netzes sozusagen keine aufgetreten. Die Mitwirkung einer Hilfstelephonistin wird nur für die Erläuterung besonderer akustischer Zeichen benötigt.
5. Die Zahl der Störungen bewegt sich in normalen Grenzen.
6. Die Mehrzahl der Störungen tritt in den nationalen Netzen oder auf den Leitungen auf und wird nicht durch die Versuchsausrüstungen verursacht.

Die Verwaltungen sehen den Schlussfolgerungen des CCIF, die sich auf die Beobachtungen und Statistiken aller beteiligter Länder stützen werden, mit grossem Interesse entgegen.

Untersuchungen an einem neuen Nummernschalter

Von E. Anderfuhren und W. Peter, Bern

621.395.636.1

Zusammenfassung. In der vorliegenden Arbeit werden die Untersuchungsergebnisse dargelegt, die mit einem Nummernschalter neuartiger Konstruktion erzielt worden sind. Dieser Nummernschalter, der durch die Firma «Sodeco» in Genf entwickelt worden ist, weist verschiedene konstruktive Neuheiten auf, die nachstehend besprochen werden.

1. Einleitung

Die gesamte Technik ist in einer fortwährenden Weiterentwicklung begriffen. Dies gilt sowohl für die mächtigsten Schiffsmaschinen als auch für die kleinsten Armbanduhren. Auch auf dem Gebiet der Fernmeldetechnik ist es bis heute weder zu einem Stillstand gekommen, noch lässt sich ein solcher in naher Zukunft voraussehen. Es werden im Gegenteil auf allen Gebieten der Nachrichtentechnik gewaltige Anstrengungen unternommen, um Besseres und Vollkommeneres zu produzieren. Was ganz besonders in Erscheinung tritt, ist das Bestreben, Anlagen und Apparaturen zu schaffen, die bei einem Minimum von

Essais d'un nouveau disque d'appel

Par E. Anderfuhren et W. Peter, Berne

Résumé. Le présent article expose les résultats qu'ont donnés les essais d'un nouveau disque d'appel. Ce disque, développé par la maison Sodeco à Genève, présente diverses particularités de construction qui sont décrites ci-après.

1. Introduction

Partout, en passant du domaine des puissantes machines des paquebots à celui des plus petites montres-bracelets, la technique ne cesse de se développer. Il en va de même dans le domaine des télécommunications où l'on ne constate aucun arrêt et où il est difficile d'en prévoir un dans un proche avenir. Au contraire, chacun s'efforce constamment d'améliorer et de perfectionner ses produits. On commence à distinguer très nettement une tendance à créer des installations et des appareils qui, tout en ne nécessitant qu'un minimum d'entretien, soient au maximum exempts de perturbations et aient une longue durée de vie. Dans les centraux téléphoniques automatiques,

Unterhalt ein Maximum von Störungsfreiheit und Lebensdauer aufweisen. Bei den automatischen Telefonzentralen gelten die sogenannten Cross-bar-Einrichtungen als «dernier cri», da bei diesem System, ausser anderen Vorzügen, keine Schleifkontakte, sondern nur noch Druckkontakte vorkommen, denen zufolge die Kontaktsicherheit viel grösser ist. Da hier keine drehenden Teile (Sucher und Wähler) vorhanden sind, fällt der Unterhalt, den Lager jeglicher Art normalerweise verursachen, weg. Vielmehr wird den zu verwendenden Materialien um so grössere Bedeutung beigemessen, da diese entscheidend sind für die Lebensdauer der Anlagen.

Bei den Teilnehmeranlagen spielen die Anforderungen des Unterhaltes eine noch grössere Rolle als bei den Zentralen, weil zu der eigentlichen Unterhaltsarbeit auch noch die Laufzeit des Störungshebers kommt, die unter Umständen ein Mehrfaches der Arbeitszeit beträgt. Die schweizerische Telefonverwaltung ist deshalb dazu übergegangen, auch bei den Teilnehmereinrichtungen vorbeugenden Unterhalt zu betreiben, und hat damit gute Erfahrungen gemacht.

Noch vorteilhafter wären allerdings Apparate, die auch den vorbeugenden Unterhalt weitgehend überflüssig machen und die über lange Zeiträume ein störungsfreies Arbeiten gewährleisten.

Aus diesem Grunde hat die Firma «Sodeco» in Genf den Versuch unternommen, einen neuen Nummernschalter zu entwickeln, der erstens keinen oder nur einen minimalen Unterhalt erfordert, der zweitens eine möglichst geringe Störanfälligkeit aufweist und der drittens eine lange Lebensdauer besitzt. Der Schalter soll ferner seine Impulse unter den verschie-

den installations cross-bar passent pour être le «dernier cri», car ce système présente, à côté d'autres avantages, celui de n'avoir pas de contacts glissants, mais seulement des contacts à pression, dont la sécurité de fonctionnement est beaucoup plus grande. Comme il n'y a pas d'organes rotatifs (chercheurs et sélecteurs), l'entretien qu'exigent normalement les paliers de toutes sortes est supprimé. On attache la plus grande importance aux matériaux à utiliser, car leur qualité détermine la durée de vie de l'installation.

Pour les installations d'abonnés, l'entretien joue encore un plus grand rôle que pour les installations des centraux, car, au temps consacré à l'entretien proprement dit, vient s'ajouter la course du leveur de dérangements dont la durée, suivant les circonstances, peut être beaucoup plus longue que celle du travail. C'est pourquoi l'administration des téléphones suisses a aussi introduit l'entretien préventif des installations d'abonnés avec lequel elle a fait de très bonnes expériences.

Ce qui serait encore plus avantageux, ce serait d'avoir des appareils rendant superflu dans une grande mesure l'entretien préventif et fonctionnant à la perfection même pendant une longue période de temps.

Se fondant sur ces considérations, la maison Sodeco à Genève a essayé de construire un nouveau disque d'appel qui, premièrement, n'exige pas ou peu d'entretien, deuxièmement, soit le moins possible affecté de perturbations, troisièmement, ait une longue durée de vie. Ce disque doit en outre, soumis à diverses conditions climatiques, transmettre ses impulsions sans distorsion et sa vitesse de retour ne doit pas varier au delà des tolérances admises. Après une longue période de développement, la fabrication en série de ces disques a commencé et dix pièces ont été envoyées pour avis au laboratoire de recherches et d'essais de l'administration des PTT. Ces dix pièces ont été numérotées de 11 à 20, une première série de disques, numérotés de 1 à 10, ayant dû être retournée, leur construction nécessitant encore quelques modifications insignifiantes. Dans les lignes qui suivent, il n'est donc plus question que des modèles 11 à 20.

2. Construction

Les huit photographies qui illustrent cet article montrent les détails du disque. La *figure 1* donne une vue de face, le disque n'étant pas tout à fait en position de repos. La *figure 2* donne une vue d'ensemble du mécanisme. Dans la partie inférieure se trouvent les ressorts de contact avec le contact de court-circuitage à gauche et le contact des impulsions, légèrement caché, à droite. Les deux jeux de ressorts sont maintenus par une pièce en U fixée à la platine par deux vis. Au milieu se trouve la roue des impulsions pourvue de onze cames dont une servant à actionner le contact de court-circuitage. Sur la partie supérieure de l'image on voit, à gauche, le frein centrifuge. Sur l'axe de ce frein est montée une roue dentée qui engrène

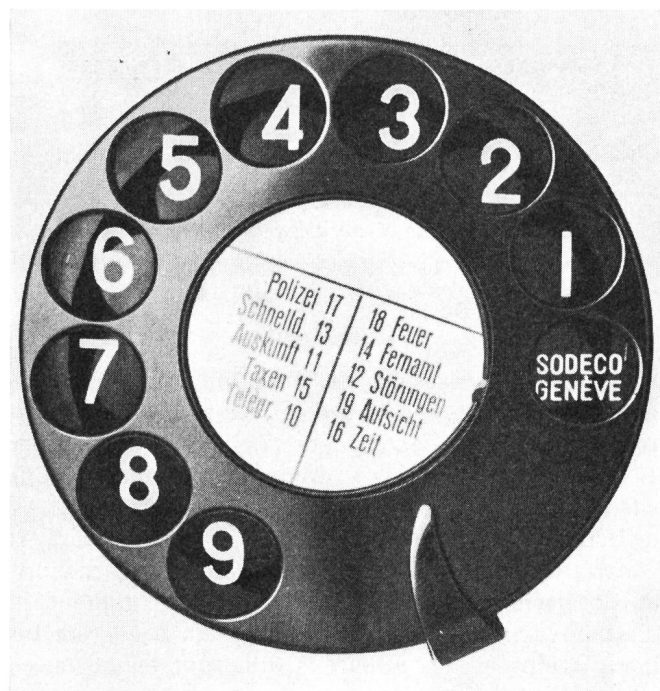


Fig. 1. Vorderansicht des Nummernschalters
Vue de face du disque d'appel

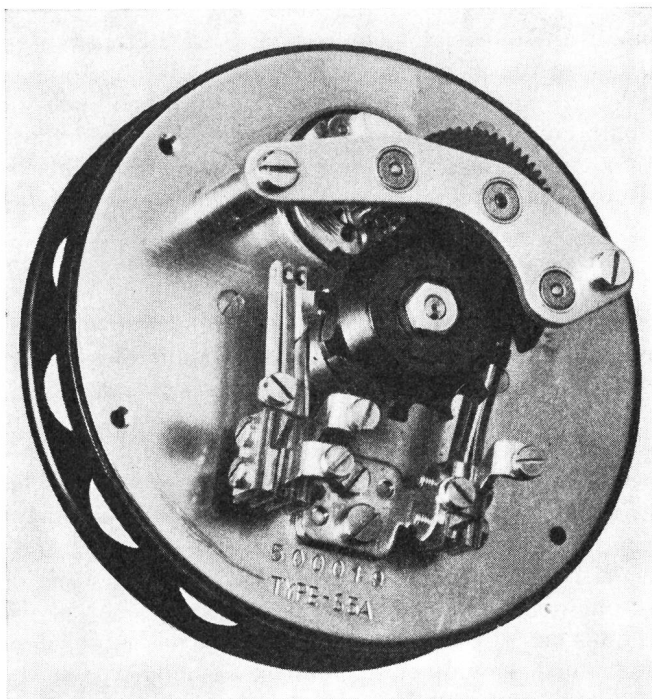


Fig. 2. Gesamtansicht des Mechanismus
Vue générale du mécanisme

densten klimatischen Verhältnissen unverzerrt abgeben; seine Ablaufzeit soll sich nur innerhalb der zugestandenen Toleranzen verändern. Dieser Nummernschalter, der, nach einer längeren Entwicklungsperiode, in das Stadium der serienmässigen Herstellung gelangt ist, wurde in zehn Exemplaren der Forschungs- und Versuchsanstalt PTT zur Begutachtung unterbreitet. Diese zehn Nummernschalter wurden mit den Nummern 11 bis 20 versehen. Eine erste Serie, die aus den Exemplaren 1 bis 10 bestand, wurde zurückgewiesen, da die Stücke noch geringfügiger konstruktiver Änderungen bedurften. Im nachfolgenden ist somit nur noch von den Prüflingen 11 bis 20 die Rede.

2. Konstruktion

Die beigegebenen acht photographischen Aufnahmen erläutern die konstruktiven Einzelheiten dieses Schalters. Figur 1 zeigt die Vorderansicht, wobei zu bemerken ist, dass sich die Fingerscheibe nicht ganz in der Ruhelage befindet. Figur 2 vermittelt eine Gesamtansicht des Mechanismus. Auf der unteren Hälfte des Bildes erkennt man die Kontaktfedersätze mit dem Kurzschlusskontakt links und dem etwas verdeckten Impulskontakt rechts. Für beide Federsätze dient als Befestigung ein U-förmiger Winkel, der mit zwei Schrauben auf der Grundplatte festgehalten wird. In der Mitte des Schalters befindet sich das mit zehn Nocken ausgerüstete Impulsrad, das ausserdem noch eine weitere Nocke zur Betätigung des Kurzschlusskontaktes besitzt. Auf der oberen Hälfte des Bildes ist auf der linken Seite die Zentrifugalbremse sichtbar. Auf der Achse dieser Bremse ist ein Zahnrad montiert,

avec la roue en canevasite visible à droite en haut. L'axe de la roue en canevasite est relié au disque par un pignon. Un autre axe, qu'on peut voir, avec son palier, tout à droite de l'image, porte le cliquet des impulsions. Ce cliquet, d'une part, engrène dans les cames de la roue des impulsions, d'autre part, actionne le contact des impulsions. Dans la platine des trois axes se trouvent les paliers se huilant automatiquement.

Ces paliers sont en bronze aggloméré. On obtient les métaux agglomérés en comprimant de la poudre métallique pour en former des briquettes qu'on fait ensuite chauffer jusqu'à ce qu'elles s'amollissent en un agglomérat. Dans le cas particulier, on obtient un corps poreux dont 70 à 75 pour cent du volume est du bronze et 25 à 30 pour cent du vide. Pour remplir d'huile le vide de ces paliers en bronze aggloméré, on peut appliquer deux procédés différents.

Première méthode

Les paliers terminés, on les chauffe dans un bain d'huile, ce qui chasse l'air des pores. L'huile devient fluide et pénètre par capillarité dans les pores.

Deuxième méthode

Les paliers sont plongés dans un bain d'huile au-dessus duquel on fait le vide. La pression de l'huile diminue dans une forte mesure et l'air contenu dans les pores du métal, soumis normalement à une pression atmosphérique, est chassé hors des pores par la surpression. Quand on supprime le vide au-dessus du bain, l'huile pénètre par capillarité dans les pores. On obtient ainsi des paliers dont 70 à 75 pour cent du volume est du bronze et 25 à 30 pour cent du volume de l'huile.

Du fait que lorsqu'elle ne conserve pas exactement sa température, l'huile peut perdre ses propriétés caractéristiques, le fabricant donne la préférence à la *deuxième méthode*.

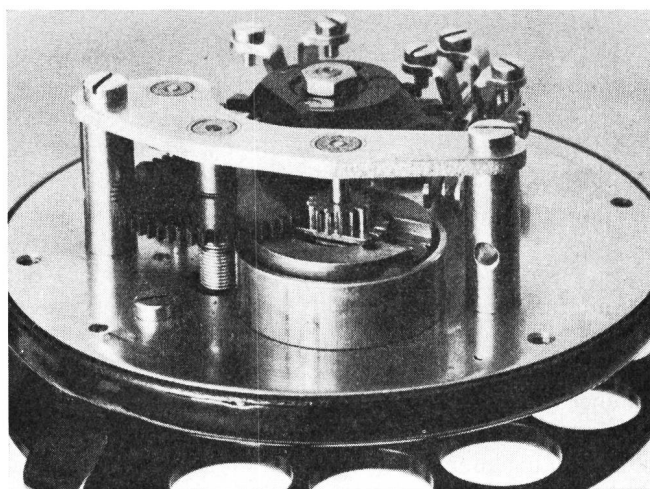


Fig. 3. Gesamtansicht mit Zentrifugalbremse im Vordergrund
Vue générale avec le frein centrifuge au premier plan

das in das auf der oberen rechten Seite des Bildes sichtbare Canevasit-Zahnrad eingreift. Die Achse des Canevasit-Zahnrades ist mit einer entsprechenden Übersetzung mit der Fingerscheibe verbunden. Eine weitere Achse, die mit ihrem Lager ganz rechts auf dem Bilde zu sehen ist, trägt die Impulsklinke. Diese greift einerseits in die Nocken des Impulsrades ein und andererseits betätigt sie den Impulskontakt. In die Lagerplatte der letztgenannten drei Achsen sind die «selbstschmierenden» Lager eingelassen.

Diese selbstschmierenden Lager bestehen aus sogenannter Sinterbronze. Sintermetalle werden aus Metallpulvern durch Pressung (Brikettierung) und nachfolgender Erhitzung bis auf den Erweichungs- oder Sinterungspunkt hergestellt. Im vorliegenden Falle erhält man poröse Gebilde, die aus 70 bis 75 Volumenprozenten Bronze und aus 25 bis 30 Volumenprozenten Hohlraum bestehen. Um die Hohlräume dieser Sinterbronzelager mit Öl zu füllen, können zwei verschiedene Verfahren angewendet werden.

1. Methode

Die fertiggestellten Lager werden im Ölbad erwärmt. Dadurch wird die Luft aus den Poren ausgetrieben. Das Öl wird dünnflüssig und dringt infolge der Kapillarwirkung in die Poren ein.

2. Methode

Die Lager werden in das Ölbad gebracht, über welchem ein Vakuum erzeugt wird. Dadurch wird der Öldruck sehr klein. Die in den Hohlräumen vorhandene Luft weist atmosphärischen Druck auf und tritt infolge ihres Überdruckes aus den Poren aus. Wenn hernach das Vakuum aufgehoben wird, tritt das Öl infolge Kapillarwirkung in die Poren ein. Auf diese Weise entstehen Lager, die mit 70 bis 75 Volumenprozenten aus Bronze und mit 25 bis 30 Volumenprozenten aus Öl bestehen.

Da bei nicht genauem Einhalten der Öltemperaturen das Öl seine charakteristischen Eigenschaften einbüßen kann, wird durch die Herstellerfirma die zweite Methode bevorzugt.

Falls sich diese selbstschmierenden Lager auch dem «Faktor Zeit» gegenüber als widerstandsfähig erweisen, so wäre mit ihnen ein nicht zu überschätzender Fortschritt erreicht worden. Hierüber wird aber erst ein viele Jahre andauernder Betrieb eine unverfälschte Antwort erteilen, da sich der «Faktor Zeit» im Laboratoriumsversuch nicht nachbilden lässt.

Sollte sich die Selbstschmierung jedoch nicht oder zumindest nicht in gewolltem Masse bewähren, so wäre dadurch noch kein Unglück entstanden, da sich die Sinterbronzelager, wie alle anderen Lager auch, nachschmieren lassen.

Figur 3 zeigt die Ansicht der Zentrifugalbremse etwas deutlicher, und man sieht ferner, dass die eine Hälfte der Achse des Canevasit-Zahnrades mit einer Spiralfeder flexibel mit der unteren Hälfte gekuppelt ist. Der Grund zu dieser Anordnung liegt darin, dass

Si ces paliers se huilant automatiquement se révélaient aussi spécialement résistants au facteur temps, ils constitueraient un progrès inestimable. Mais ce n'est qu'après une exploitation ininterrompue de nombreuses années qu'on pourra donner à cette question une réponse précise, car il n'est pas possible de reproduire le facteur temps dans des essais de laboratoire.

Et si le huilage automatique ne devait pas répondre à ce qu'on en attendait, ou seulement dans une plus faible mesure, il n'y aurait pas là un grand malheur puisqu'il sera toujours possible de huiler les paliers de bronze aggloméré comme les autres paliers.

La figure 3 donne une vue un peu plus claire du frein centrifuge et permet de constater que la moitié supérieure de l'axe de la roue en canevasite est couplée librement avec la moitié inférieure par un ressort à boudin. La raison de ce dispositif est que le frein centrifuge n'est pas arrêté vers l'arrière après le retour du disque. La figure 4 montre le contact des impulsions et l'axe portant le cliquet des impulsions. En réalité, ce cliquet se compose de deux parties. La partie inférieure actionne le contact des impulsions tandis que le cliquet engrène automatiquement dans les cames de la roue des impulsions. Les figures 5 et 6 représentent le frein centrifuge d'un disque. Sur la figure 6, les deux joues sont un peu écartées pour montrer le fonctionnement du frein. Sur la figure 5 à droite en haut et sur la figure 6 à droite en bas, on peut voir sur les joues le matériau de freinage qui, au retour du disque, vient en contact avec le cylindre de frein. Au moyen des deux ressorts à boudin qu'on peut voir sur les deux figures, on peut plus ou moins influencer le frein et régler dans une large mesure le retour du disque. Sur la figure 5, au-dessus du pignon, on voit deux disques pourvus de dents dont l'un est fixé à l'axe, tandis qu'à l'autre, qui peut à peine tourner, sont accrochés les deux ressorts à boudins. L'autre extrémité de ces ressorts est accrochée aux joues du frein, ce qui permet de régler la force centrifuge

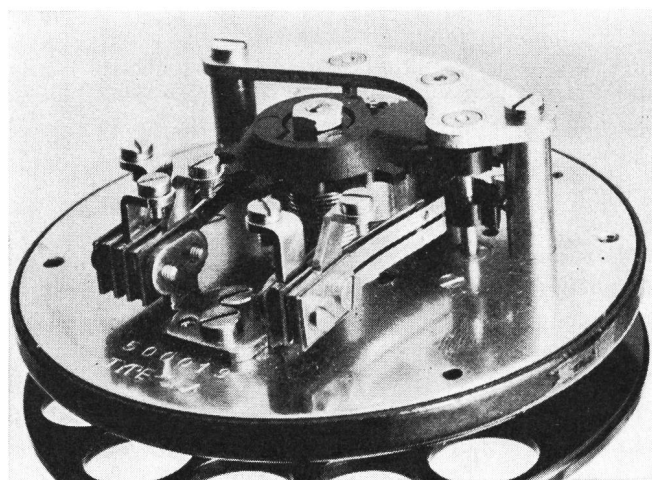


Fig. 4. Gesamtansicht mit Impulskontakt im Vordergrund
Vue générale avec le contact des impulsions au premier plan

die Zentrifugalbremse nach dem Ablauf der Fingerscheibe nicht ruckartig abgestoppt wird. Figur 4 zeigt den Impulskontakt und die Achse mit der Impulsklinke. In Wirklichkeit besteht diese Klinke aus zwei Bestandteilen. Der untere Ansatz betätigt den Impulskontakt, während die Klinke oben zwangsläufig in die Nocken des Impulsrades eingreift. In den Figuren 5 und 6 ist die Zentrifugalbremse eines Schalters dargestellt. Die beiden Bremsbacken sind in Figur 6 etwas auseinandergezogen und veranschaulichen so die Wirkungsweise der Bremse. Auf den Bremsbacken ist in den Figuren 5 (rechts oben) und 6 (rechts unten) das Bremsmaterial, das beim Ablauf der Scheibe mit dem Bremszylinder in Berührung kommt, sichtbar. Mit den beiden Spiralfedern, die in den letztgenannten beiden Figuren zu sehen sind, kann die Bremse mehr oder weniger beeinflusst werden, so dass damit der Ablauf des Nummernschalters in weiten Grenzen reguliert werden kann. In Figur 5 sind oberhalb des Zahnkölbchens zwei mit Zähnen versehene Scheiben sichtbar, wovon die eine fest mit der Achse verbunden ist, während die andere knapp drehbar ist und an der die beiden Spiralfedern eingehängt sind. Die andere Seite dieser Federn ist an den Bremsbacken eingehängt, wodurch die Möglichkeit besteht, die Zentrifugalkraft der Backen auf den Bremszylinder zu dosieren. Figur 7 zeigt zwei an die Bremsbacken montierte Bremszäpfchen, die eine Million Abläufe ausgeführt haben. Figur 8 zeigt ein Impulskontaktpaar, das in einem Impulsstromkreis einer Zentrale über 5 Millionen Impulse getätigt hat. Die beiden zylinderförmigen Kontakte sind aus einem harten, sorgfältig ausgewählten Metall hergestellt (in der Folge mit Kontaktmetall Nr. 1 bezeichnet), während die beiden Kuppenkontakte aus einem weicheren, dafür aber besser leitenden Metall bestehen (in der Folge mit Kontaktmetall Nr. 2 bezeichnet). Diese Kontaktpaare werden nun so montiert, dass die beiden gleichartigen Kontakte, also Nr. 1 mit Nr. 1 und Nr. 2 mit Nr. 2 einander berühren. Die Einstellung dieser Kombination geschieht so, dass die mit Nr. 1 ausgerüstete Kontakthälfte immer später öffnet und früher schliesst als die mit dem Kontaktmaterial Nr. 2 versehene Hälfte. Durch diese Anordnung wird der Öffnungs- und Schliessungsfunke, der in einem Impulsstromkreis entsteht, vom harten Kontaktmaterial abgefangen, während das weichere Kontaktmaterial, dessen Oberfläche völlig unversehrt bleibt, für eine gute Kontaktgabe sorgt. Die Figur zeigt, dass Kontakt Nr. 1 einen kleinen Krater besitzt, während an seinem Gegenkontakt ganz links eine Materialzunahme zu bemerken ist. Der bei der Funkenbildung entstandene Russ hat sich teilweise auf den Federn und auch auf den Kontakten Nr. 2 abgelagert.

3. Mechanische Kontrolle

Die Kontaktdrucke und Öffnungen der Impulskontakte betragen:

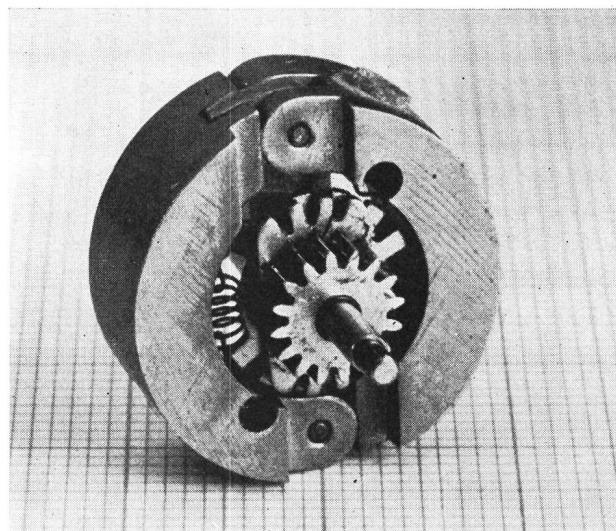


Fig. 5. Zentrifugalbremse
Frein centrifuge

des joues sur le cylindre du frein. La figure 7 montre, montés sur les joues, deux boutons de freinage ayant freiné un million de fois. La figure 8 montre une paire de contacts d'impulsions qui, dans un circuit d'impulsions d'un central a engendré plus de 5 millions d'impulsions. Les deux contacts cylindriques sont en métal dur soigneusement choisi (désigné par métal de contact n° 1), tandis que les deux contacts bombés sont en métal plus tendre mais meilleur conducteur (désigné par métal de contact n° 2). Ces paires de contacts sont montées de telle manière que les deux contacts de même nature, entrent en contact l'un avec l'autre, le n° 1 avec le n° 1, le n° 2 avec le n° 2. Cette combinaison est réglée de façon que la partie équipée du n° 1 ouvre toujours plus tard et ferme toujours plus tôt que celle équipée du n° 2. Cette disposition permet au contact dur de capter l'étincelle d'ouverture et de fermeture engendrée dans un circuit d'impulsions, tandis que le contact tendre, dont la surface

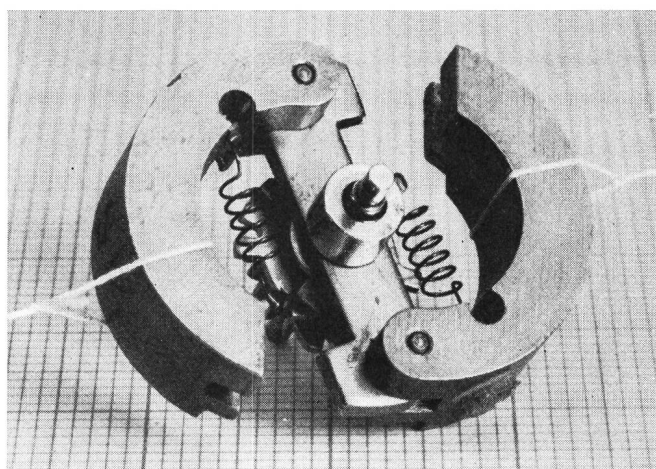


Fig. 6. Zentrifugalbremse mit auseinandergezogenen Bremsbacken
Frein centrifuge avec joues écartées

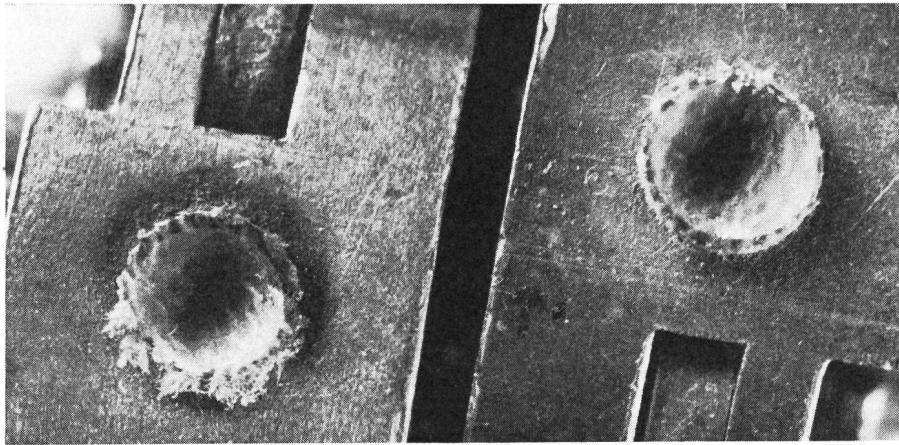


Fig. 7. Bremszäpfchen nach einer Million Abläufe — Boutons de freinage après un million de retours

Kontaktdruck, Seite Kontaktmetall Nr. 2 = 20... 22 cN

Kontaktdruck, Seite Kontaktmetall Nr. 1 = 23... 25 cN

Kontaktöffnung = 0,5 mm

Beim Kurzschlusskontakt betragen die Werte:

Kontaktdruck der Ruheseite = 26...35 cN

Kontaktdruck der Arbeitsseite = 24...28 cN

Kontaktöffnung der Ruheseite = 0,3...0,4 mm

Kontaktöffnung der Arbeitsseite = 0,3...0,4 mm

Der Zug der Rückstellfeder beim Aufzug der Ziffer 1 oder 0 entspricht einem Gewicht von 110 bzw. 140 cN.

4. Beschleunigung der Schalter durch Druck auf die Fingerscheibe während des Ablaufs

Die in Figur 9 dargestellte Kurve zeigt den Ablauf der Nummernschalter unter dem Einfluss einer beschleunigenden Kraft. Auf der Abszisse ist die zusätz-

reste intacte, établit un bon contact. La photo montre sur le contact n° 1 un petit cratère, et, sur le contact opposé, tout à gauche, une augmentation de matière. La suie résultant de la formation d'étincelles s'est déposée en partie sur les ressorts, en partie sur les contacts n° 2.

3. Contrôle mécanique

Les pressions de contact et les ouvertures des *contacts d'impulsions* ont les valeurs suivantes:

Pression de contact côté métal n° 2 = 20 – 22 cN

Pression de contact côté métal n° 1 = 23 – 25 cN

Ouverture de contact = 0,5 mm

Au contact de court-circuitage, les valeurs sont les suivantes:

Pression de contact côté repos = 26 – 35 cN

Pression de contact côté travail = 24 – 28 cN

Ouverture de contact côté repos = 0,3 – 0,4 mm

Ouverture de contact côté travail = 0,3 – 0,4 mm

La traction du ressort antagoniste quand on compose le chiffre 1 ou 0 correspond à un poids de 110, respectivement 140 cN.

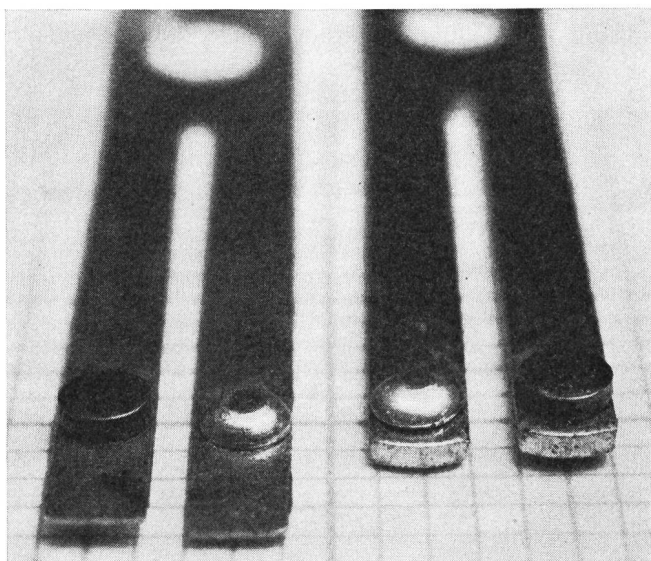


Fig. 8. Impulskontaktpaar nach 5 Millionen Betätigungen
Paire de contacts d'impulsions ayant fonctionné 5 millions de fois

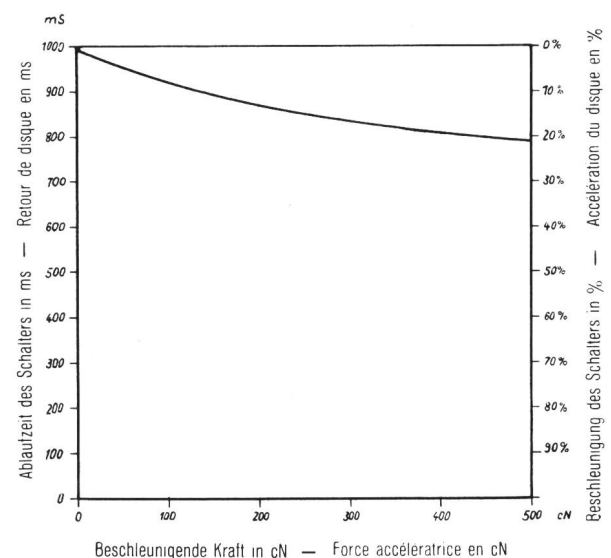


Fig. 9. Einfluss der beschleunigenden Kraft auf die Ablaufgeschwindigkeit
Influence de la force accélératrice sur la vitesse de retour

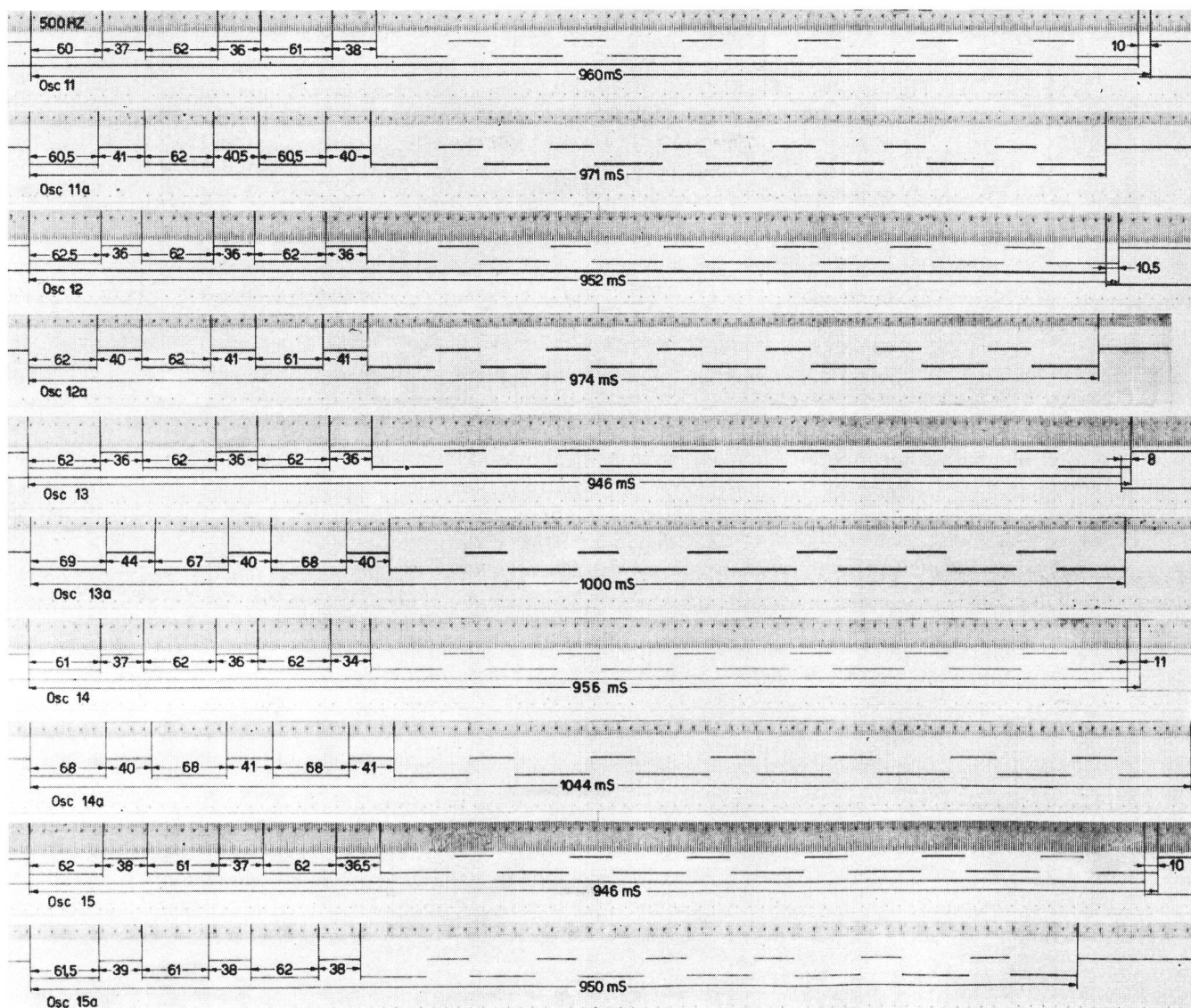


Fig. 10. Impulsverhältnisse und Ablaufgeschwindigkeiten der Nummernschalter 11 bis 15
Rapports d'impulsions et vitesses de retour des disques 11 à 15

liche beschleunigende Kraft in cN aufgetragen, während die Ordinate den Geschwindigkeitszuwachs darstellt.

5. Impulsgebung und Kurzschlusskontakt

Die beiliegenden Oszillogramme erläutern die prelungsfreie Impulsgebung der Kontakte. Die mit den Ziffern 11...20 (Figuren 10 und 11) bezeichneten Oszillogramme wurden vor dem Dauerversuch ermittelt, während diejenigen mit der Bezeichnung 11a...20a nach dem Dauerversuch festgehalten wurden. Die mittleren Öffnungs- und Schliessungszeiten sowie die Impulsverhältnisse der Schalter betragen:

4. Accélération du mouvement par une pression sur le disque mobile pendant le retour

La courbe représentée à la figure 9 montre le retour du disque sous l'influence d'une force accélératrice. Sur l'abscisse, on a porté la force accélératrice supplémentaire en cN et sur l'ordonnée l'augmentation de la vitesse.

5. Emission des impulsions et contact de court-circuitage

Les oscillogrammes montrent l'émission des impulsions sans rebondissements des contacts. Les oscillogrammes numérotés de 11 à 20 (figures 10 et 11) ont été pris avant l'essai de durée, les oscillogrammes numérotés de 11a à 20a, après l'essai de durée. Les temps d'ouverture et de fermeture *moyens*, ainsi que les rapports d'impulsions ont les valeurs suivantes:

Tabelle I

Schalter Nr. Disque N°	Vor dem Dauerversuch Avant l'essai de durée			Nach dem Dauerversuch Après l'essai de durée		
	Öffnungen Ouvertures	Schliessungen Fermetures	Verhältnis Rapport	Öffnungen Ouvertures	Schliessungen Fermetures	Verhältnis Rapport
11	61 ms	37 ms	1,64:1	61 ms	40 ms	1,52:1
12	62 ms	36 ms	1,72:1	62 ms	41 ms	1,51:1
13	62 ms	36 ms	1,72:1	68 ms	40 ms	1,70:1
14	62 ms	35 ms	1,77:1	68 ms	41 ms	1,66:1
15	62 ms	37 ms	1,67:1	61 ms	38 ms	1,60:1
16	62 ms	36 ms	1,72:1	63 ms	36 ms	1,75:1
17	62 ms	37 ms	1,67:1	62 ms	40 ms	1,55:1
18	61 ms	38 ms	1,60:1	60 ms	39 ms	1,53:1
19	63 ms	36 ms	1,75:1	66 ms	38 ms	1,73:1
20	64 ms	37 ms	1,73:1	60 ms	40 ms	1,50:1

Tableau I

Die *Tabelle I* zeigt, dass sich die Impulsverhältnisse vor dem Dauerversuch an der oberen Grenze des zulässigen Wertes von 1,75 : 1 bewegen. Schalter Nr. 14 überschreitet sogar diese Grenze. Nach dem Dauer-

Le tableau montre qu'avant l'essai de durée, les rapports d'impulsions se tiennent à la limite supérieure de la valeur admise de 1,75 : 1. Le disque 14 dépasse même cette limite. Après l'essai de durée, le

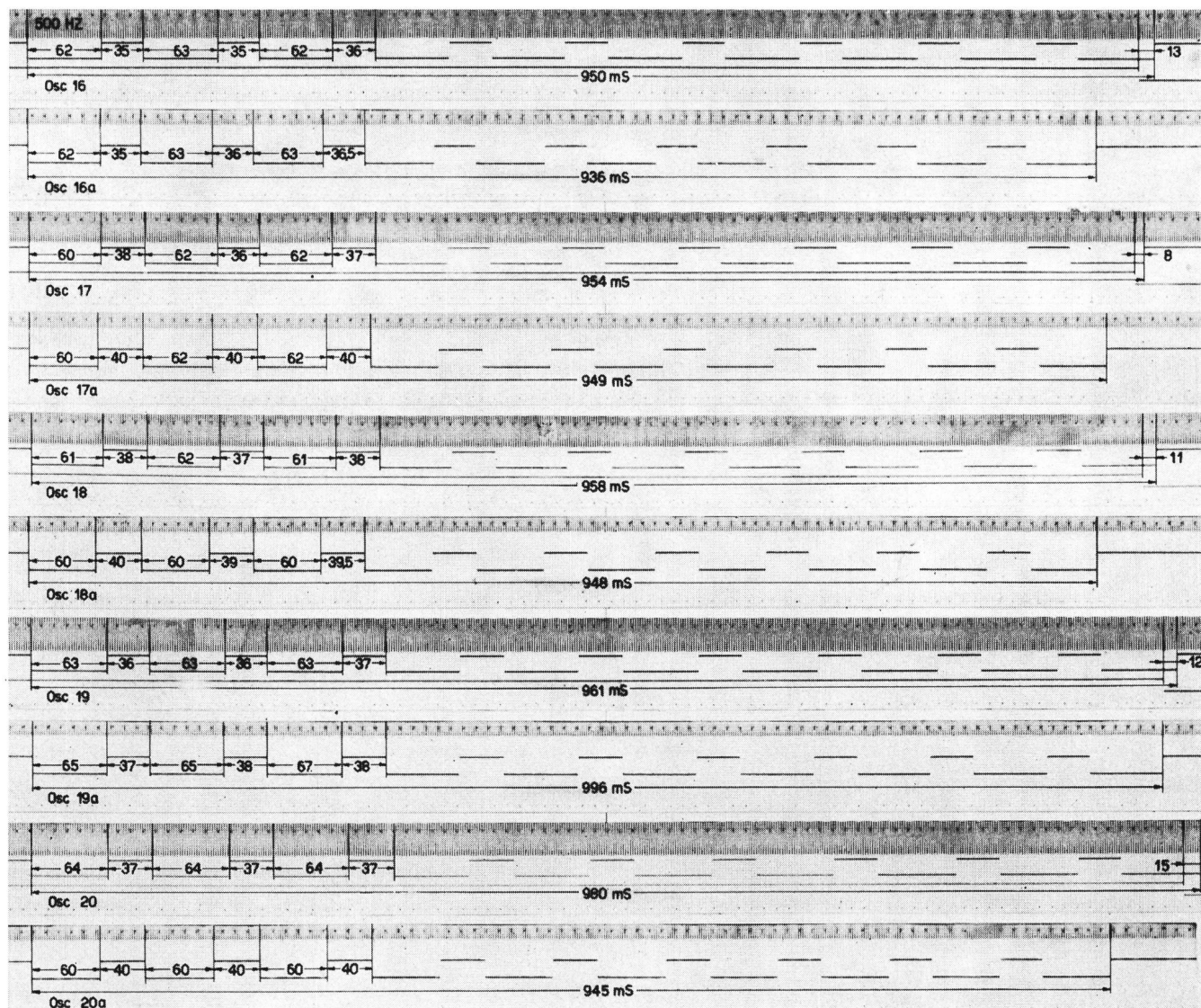


Fig. 11. Impulsverhältnisse und Ablaufgeschwindigkeiten der Nummernschalter 16 bis 20
Rapports d'impulsions et vitesses de retour des disques 16 à 20

versuch hat sich dieses Verhältnis von sämtlichen Schaltern mit Ausnahme von Nr. 16 nach unten verschoben. Der Grund zu dieser Änderung liegt namentlich in der Bildung von Kontaktspitzen und Kratern am Kontaktmetall Nr. 1, wodurch die Kontaktöffnung etwas verändert wird. Dank dem ausserordentlich widerstandsfähigen Material sind alle Schalter in der zulässigen Toleranz geblieben. Da unsere automatische Prüfeinrichtung mit sehr strengen Bedingungen arbeitet (relativ hohe Induktivität der Impulsrelais und weder Leitungswiderstand noch Leitungskapazität), kann diesen Impulskontakten ein sehr gutes Zeugnis ausgestellt werden.

Die totale Ablaufzeit der Nummernschalter bei der Ziffer 10, ohne die letzte Schliessung, ergab folgende Werte:

Tabelle II

Schalter Nr.	Vor der Dauerprüfung	Nach der Dauerprüfung
11	958 ms	971 ms
12	952 ms	974 ms
13	946 ms	1000 ms
14	956 ms	1044 ms
15	946 ms	950 ms
16	950 ms	936 ms
17	954 ms	949 ms
18	958 ms	948 ms
19	961 ms	996 ms
20	980 ms	945 ms

Alle Schalter sind in den zulässigen Grenzen geblieben. Die grösste Differenz ergab sich beim Schalter Nr. 14, der nach etwa 260 000 Schaltungen bereits an der oberen Grenze der Toleranz angelangt war. In den Oszillogrammen 11...20 ist, ausser der Impuls-gabe, noch der Zeitpunkt, in dem der K-Kontakt schliesst, festgehalten. Dieser fällt auf das Ende der letzten Öffnung des Impulskontaktes. Die folgenden Zeiten geben an, um wieviel der K-Kontakt vor Ende der letzten Öffnung unterbricht.

Schalter Nr. Disque n°	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ms	10	10,5	8	11	15	13	8	11	12	15

Die beiden Schalter Nr. 15 und 20 sind etwas ausserhalb der Toleranz, die verlangt, dass die Öffnung im letzten Fünftel der letzten Öffnung des J-Kontaktes erfolge.

Die Reguliermöglichkeit, die wir unter Absatz 2 beschrieben haben, erlaubt es, mit dem Schalter 6...14 Impulse in der Sekunde abzugeben.

6. Temperaturversuche

Figur 12 zeigt die Ablaufgeschwindigkeit der zehn Schalter in Funktion der Temperatur. Wie ersichtlich, bleiben alle Schalter mit Ausnahme von Nr. 14 innerhalb der zulässigen Toleranz. Die Geschwindigkeitsvariationen der übrigen neun Schalter können als geringfügig bezeichnet werden. Schalter Nr. 14,

rapport de tous les disques, à l'exception du disque 16, s'est déplacé vers le bas. La raison de ce changement est en particulier la formation de pointes et de cratères sur le métal de contact n° 1, ce qui modifie quelque peu l'ouverture de contact. Grâce à la résistance extraordinaire du matériau, tous les disques sont restés dans les tolérances admises. Comme notre installation d'essai automatique travaille sous des conditions très sévères (inductance des relais d'impulsions relativement élevée, pas de capacité ni de résistance de ligne), on peut établir pour ces contacts d'impulsions un très bon certificat.

Le retour total du disque pour le chiffre 10, sans la dernière fermeture, donne les valeurs suivantes :

Tableau II

Disque n°	Avant l'essai de durée	Après l'essai de durée
11	958 ms	971 ms
12	952 ms	974 ms
13	946 ms	1000 ms
14	956 ms	1044 ms
15	946 ms	950 ms
16	950 ms	936 ms
17	954 ms	949 ms
18	958 ms	948 ms
19	961 ms	996 ms
20	980 ms	945 ms

Tous les disques sont restés dans les limites prescrites. La plus grande différence a été constatée au disque 14 qui, après environ 260 000 connexions, avait déjà atteint la limite supérieure de la tolérance. Les oscillogrammes 11-20 indiquent, en plus des émissions d'impulsions, le moment auquel le contact K ferme. Ce moment tombe à la fin de la dernière ouverture du contact des impulsions. Les chiffres ci-dessous indiquent combien de ms avant la fin de la dernière ouverture le contact K interrompt.

Les deux disques 15 et 20 s'écartent quelque peu de la tolérance qui exige que l'ouverture se fasse dans le dernier cinquième de la dernière ouverture du contact J.

Les possibilités de réglage décrites sous chiffre 2 permettent de transmettre 6 à 14 impulsions par seconde au moyen du disque.

6. Essais à la température

La figure 12 montre la vitesse de retour des dix disques en fonction de la température. Comme on le voit, tous les disques, à l'exception du disque 14, se maintiennent dans les tolérances admises. Les variations de vitesse des neuf autres disques peuvent être considérées comme insignifiantes. Le disque 14, qui

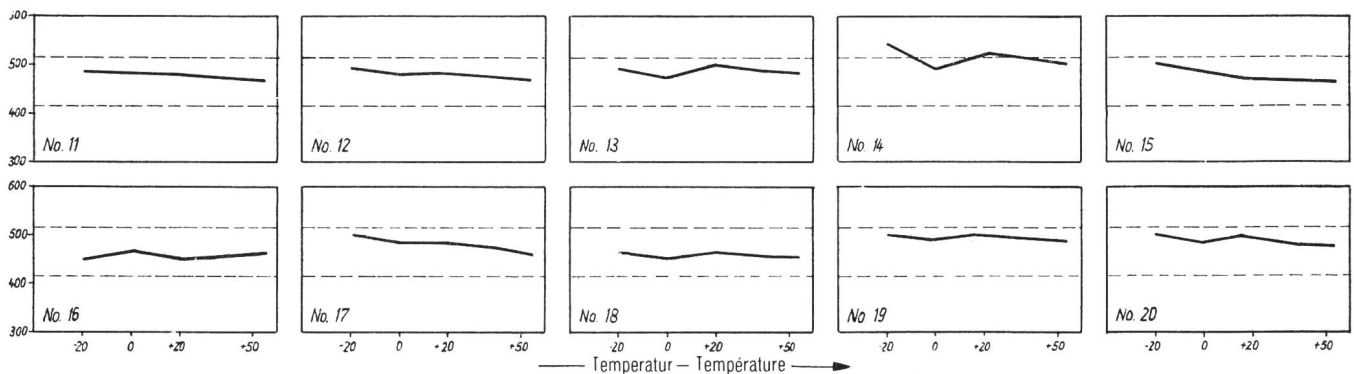


Fig. 12. Ablaufgeschwindigkeit in Funktion der Temperatur — Vitesse de retour en fonction de la température

der beim Dauerversuch bereits eine ziemlich grosse Ablaufzeit aufwies, auf die wir unter Abschnitt 7, Dauerversuch, noch zu sprechen kommen werden, überschritt bei -10°C und bei etwa $+22^{\circ}\text{C}$ die Toleranz. Schalter Nr. 14 erreichte die grösste Differenz mit etwa 50 ms und die Schalter 18 und 19 zeigten mit etwa 10 ms Differenz die besten Resultate.

7. Dauerversuch

Dieser Versuch erstreckte sich, wie bereits erwähnt, auf über 1 Million Abläufe mit der mittleren Ablaufzeit von 5 Impulsen. Die Resultate sind graphisch dargestellt in Figur 13. Die Schalter Nr. 13 und 15 erreichten ein aussergewöhnlich gutes Resultat, indem dieselben während dieser Zeit nur um wenige ms abwichen. Beim Schalter Nr. 14 zeigte sich nach rund 260 000 Abläufen eine Abweichung von etwa 50 ms, die die Ablaufzeit an die obere Grenze der Toleranz führte. Die am Schluss der Versuche vorgenommenen Untersuchungen zeigten, dass das Bremsmaterial der Zentrifugalbremse stärker abgenützt war als an den übrigen Schaltern. Figur 7 zeigt rechts die Bremsbacke von Schalter Nr. 13 und links diejenige von Nr. 14. Daraus erklärt sich auch die die Toleranzen überschreitende Ablaufzeit während der Temperaturversuche.

8. Schlussfolgerungen

Die Versuche mit den Nummernschaltern «Sodeco» haben gute Resultate gezeigt. Diese Nummernschalter weisen einige nicht zu übersehende Vorzüge auf, die aus folgendem bestehen:

à l'essai de durée, dont nous parlerons encore sous chiffre 7, présentait une durée de retour assez élevée, a dépassé la tolérance à -10°C et à environ $+22^{\circ}\text{C}$. La plus grande différence, d'environ 50 ms a été atteinte par le disque 14, tandis que les disques 18 et 19, avec une différence de 10 ms, ont fourni les meilleurs résultats.

7. Essais de durée

Cet essai s'est étendu, comme nous l'avons dit, sur plus d'un million de retours avec une durée moyenne de 5 impulsions. Les résultats sont représentés graphiquement à la figure 13. Les disques 13 et 15 ont fourni un résultat extrêmement favorable puisque pendant ce temps ils n'ont varié que de quelques ms. Avec le disque 14, on constata, après 260 000 retours environ, un écart d'à peu près 50 ms qui porta la durée du retour à la limite supérieure de la tolérance. Les contrôles faits à la fin des essais ont montré que le matériel de freinage du frein centrifuge était plus fortement usé que celui des autres disques. La figure 7 montre à droite les joues du frein du disque 13 et à gauche celles du disque 14. Ainsi s'expliquent les dépassements de tolérance pendant les essais à la température.

8. Conclusions

Les essais des disques d'appel Sodeco ont donné de bons résultats. Ces disques présentent les quelques avantages non négligeables suivants:

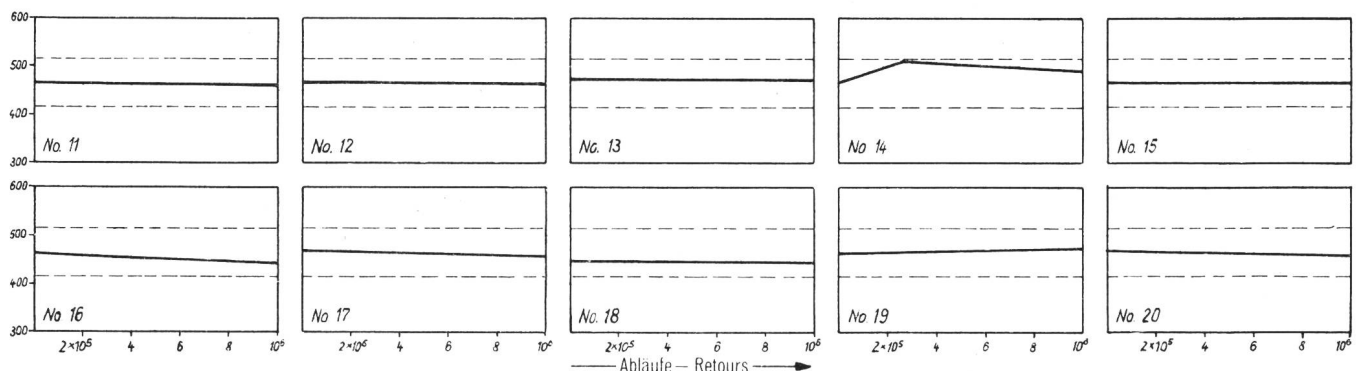


Fig. 13. Ablaufgeschwindigkeit in Funktion der Anzahl Abläufe — Vitesse de retour en fonction du nombre des retours

- a) Selbstschmierende Lager, die einen grossen Fortschritt bedeuten, falls sie sich über einen längeren Zeitabschnitt bewähren.
- b) Haltbarer Impulskontakt, der ein unverändertes Impulsverhältnis selbst nach längster Betriebsdauer gewährleistet.
- c) Kein Schneckengetriebe. Dadurch gleichmässiger Ablauf und Wegfall von allfälligen Materialschwierigkeiten.
- d) Grosse Sicherheit bei unstetigem Aufziehen der Fingerscheibe.
- e) Grosse Rücklaufbremsung bei gewaltsamer Betätigung.
- f) Die Ablaufgeschwindigkeit kann sehr gut reguliert werden.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Versuchsergebnisse, die die grosse Konstanz des Impulsverhältnisses bewiesen haben.

Dieses letzte Resultat ist für die Zentralen mit Schrittschaltsystemen besonders wichtig, da eingehende Versuche gezeigt haben, dass die Wahlsicherheit der direkt gesteuerten Wähler sehr vom Impulsverhältnis abhängig ist. Wenn der Wahl des Bremsmaterials und dessen Montage in die Bremsbacken sowie der Einstellung der Impuls- und Kurzschlusskontakte die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt wird, glauben wir, dass dieser Schalter den hohen Anforderungen, die der Betrieb an ihn stellt, gerecht wird. Nachdem unsere Untersuchungen gezeigt haben, dass der Schalter die von uns verlangten Bedingungen erfüllt, darf man nach unserem Dafürhalten einem Betriebsversuch mit einer grösseren Anzahl Schalter ruhig entgegensetzen. Ein abschliessendes Urteil über den Nummernschalter «Sodeco» kann erst nach diesem Versuch abgegeben werden.

- a) Paliers se huilant automatiquement, ce qui représente un grand progrès si cela dure avec le temps.
- b) Contact d'impulsions solide qui garantit un rapport d'impulsions constant même après une longue durée d'exploitation.
- c) Aucune vis sans fin, d'où course régulière du disque et suppression des difficultés éventuelles de matériaux.
- d) Grande sécurité en cas de manipulation incorrecte du disque d'appel.
- e) Freinage considérable en cas de manipulation violente.
- f) Possibilité de régler parfaitement la vitesse de retour.

Les résultats des essais, qui ont prouvé la grande constance du rapport des impulsions, sont particulièrement importants. Ils sont d'une importance toute spéciale pour les centraux des systèmes pas à pas, car des essais approfondis ont prouvé que la sécurité de fonctionnement des sélecteurs commandés directement dépend dans une très large mesure du rapport des impulsions. Si l'on voue bien toute l'attention voulue au choix du matériau de freinage et à son montage sur les joues du frein ainsi qu'au réglage des contacts d'impulsions et de court-circuitage, nous croyons que ce disque répondra aux sévères exigences de l'exploitation. Nos essais ayant montré que le disque remplit les conditions imposées par l'administration, on peut, à notre avis, prévoir tranquillement un essai dans le service d'exploitation avec un grand nombre de disques. Un jugement définitif ne pourra être porté sur les disques Sodeco qu'après cet essai.

Rückblick und Ausblick anlässlich der Einschaltung des 700 000. Telefonteilnehmers in der Schweiz

Exposé, gehalten an der Generalversammlung der 621.39 (494) Exposé présenté à l'assemblée générale de la société
 «Pro Telephon» in Winterthur am 30. April 1954 654.1 (494) «Pro Telephon» le 30 avril 1954 à Winterthour
 von Adolf Wettstein, Bern par Adolf Wettstein, Berne

Herr Präsident,
 Meine Herren!

Wenn ich Ihnen heute traditionsgemäss über den Stand unseres Telephons einige Angaben machen darf, so möchte ich das diesmal unter dem Motto «Rückblick und Ausblick anlässlich der Einschaltung des 700 000. Telefonteilnehmers» tun. Die Zahl von 700 000 Abonnenten wurde gegen Ende Januar dieses Jahres erreicht; es ist dies ein weiterer Markstein in der Geschichte unseres Telephons. Was man noch vor wenigen Jahren für ausgeschlossen hielt, ist eingetroffen, und nichts lässt darauf schliessen, dass die Entwicklung abgeschlossen wäre. Schon vor dreissig Jahren sprach man an kompetenter Stelle der Tele-

700 000 abonnés au téléphone en Suisse. Regard vers le passé et perspectives pour l'avenir

Monsieur le Président
 et Messieurs,

Si, me conformant à la tradition, je vous donne aujourd'hui un aperçu de l'état auquel le téléphone est parvenu en Suisse, j'aimerais, profitant de l'occasion que m'offre la mise en service du 700 000^e raccordement d'abonné, jeter un coup d'œil vers le passé et exposer également quelles sont les perspectives pour l'avenir. Le chiffre de 700 000 abonnés a été atteint à la fin de janvier dernier; il représente une nouvelle étape dans l'histoire du téléphone en Suisse. Ce que l'on tenait encore pour impossible il y a quelques années est effectivement arrivé et rien ne donne à penser que le développement approche