

Nummernschalter und Wählerverhältnisse = Disque d'appel et qualité de la sélection

Autor(en): **Kaufmann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und
Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des
télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico /
Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **13 (1935)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873498>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wähler in Stellung 16 stehen, da Flr in Stellung $15\frac{5}{8}$ über Kamm E_I , E_{III} erregt worden ist und sich nun halten kann über seinen Arbeitskontakt, N_{II} , N_{III} , Teilnehmerstation, M_{III} , M_{II} auf Erde. Die FSL-Lampe glüht auf und bringt dem Zentralenpersonal zur Kenntnis, dass ein Teilnehmer nach beendigtem Gespräch den Hörer nicht eingehängt hat.

Mit den vorstehenden Erläuterungen ist der Versuch unternommen worden, einem grösseren Interessentenkreis die etwas verwickelten Schaltvorgänge des Bellsystems, oder wie es von der Konstruktionsfirma auch genannt wird, des „7-A-Maschinenschaltersystems“ verständlich zu machen. Auf alle Einzelheiten konnte infolge Raumknappheit nicht eingetreten werden, um so mehr als von vorneherein beabsichtigt war, nur Grundsätzliches zu erklären.

Nummernschalter und Wählverhältnisse.

Einer der wichtigsten Bestandteile der automatischen Teilnehmereinrichtung ist der Nummernschalter. Mit ihm stellt der Teilnehmer die gewünschte Verbindung her, deren sicherer Aufbau deshalb stark vom Zustande des Nummernschalters abhängt.

Die Funktionen, die er zu erfüllen hat, sind in den heute eingeführten Automaten systemen einfach und im Prinzip überall gleich. Er unterbricht mit seinem Impulskontakt die Teilnehmerschleife und den darin fliessenden Speisestrom entsprechend den mit der Fingerscheibe eingestellten Ziffern. Im Amte werden dadurch Relais betätigt. Diese steuern entweder direkt einen Wähler (direkt gesteuerte Systeme, wie Siemens & Halske) oder betätigen vorerst eine Relaiskombination, die erst ihrerseits einen Wähler oder Sucher steuert (indirekt gesteuerte Systeme, wie Bell Telephone Mfg. Co. und Hasler A.-G.). Eine weitere Funktion des Nummernschalters ist das Kurzschliessen von Mikrophon und Hörer während der Unterbrechungen des Impulskontaktes. Das ist notwendig, um den Einfluss des veränderlichen Widerstandes des Mikrophons während der Wahl und die im Hörer durch die raschen Stromschliessungen und -unterbrechungen entstehenden starken Knackgeräusche zu unterdrücken.

Damit Relais und Wähler richtig arbeiten, muss der Impulskontakt bestimmte Bedingungen erfüllen, die beim Bau des Nummernschalters berücksichtigt werden müssen. So wird die Ablaufzeit des für die Ziffer 0 aufgezogenen Nummernschalters, also für 10 Impulse, mit 1 Sekunde vorgeschrieben. Da der Nummernschalter der Regulatorbremse wegen gleichmässig abläuft, so entfällt auf einen Impuls der zehnte Teil dieser Zeit, also eine Zehntelsekunde oder 100 Millisekunden (mS).

Der Impuls selbst setzt sich zusammen aus Öffnung und Schliessung. Bezeichnet man jene mit a , diese mit b , so ergibt sich folgende einfache Beziehung: $a + b = 100$ mS. Das Verhältnis dieser beiden Zeiten zueinander, also $a : b$, wird als das Impulsverhältnis V bezeichnet. Es soll beim fabrik-

Tant que l'abonné appelé ne raccroche pas son récepteur, le sélecteur de ligne reste à la position 16, du fait que Flr a été excité à la position $15\frac{5}{8}$ à travers les cames E_I , E_{III} et qu'il peut se maintenir par son contact de travail, N_{II} , N_{III} , le poste d'abonné, M_{III} , M_{II} et la terre. La lampe FSL s'allume, avertissant le personnel du central qu'un abonné n'a pas raccroché son récepteur à la fin d'une conversation.

Nous avons essayé, dans ce qui précède, de faire comprendre à un cercle étendu d'intéressés les connexions quelque peu compliquées du système Bell ou, comme le désigne son constructeur, du „système Rotary n° 7 A“. Le manque de place ne nous a pas permis d'entrer dans tous les détails; d'ailleurs, dès le début, nous avons bien marqué notre intention de nous en tenir aux généralités.

Disque d'appel et qualité de la sélection.

Le disque d'appel est une des parties les plus importantes de l'installation automatique chez l'abonné. C'est avec son aide que sont établies les communications désirées et c'est aussi de son bon état que dépend en grande partie l'établissement sûr de la communication.

Les fonctions qu'il doit remplir sont très simples dans les systèmes automatiques actuellement introduits en Suisse et elles sont en principe partout les mêmes. Le disque, au moyen de son contact d'impulsions, interrompt le circuit de l'abonné et le courant d'alimentation qui le parcourt, conformément aux chiffres composés, et actionne ainsi des relais dans l'automate du central. Ces relais commandent directement un sélecteur (système à commande directe Siemens et Halske) ou actionnent tout d'abord une combinaison de relais qui, à son tour, commande un sélecteur ou un chercheur (système à commande indirecte, Bell Telephone Mfg Co. et Hasler S. A.). Le disque d'appel a une autre fonction; il court-circuite le microphone et le récepteur pendant les coupures produites par le contact d'impulsions. Cette fonction est nécessaire pour supprimer, pendant la sélection, l'influence de la résistance variable du microphone et les forts craquements que provoque, dans le récepteur, une suite rapide d'interruptions du courant.

Si l'on veut que le relais et le sélecteur travaillent correctement, il faut aussi que le contact d'impulsions remplisse des conditions déterminées, dont il y a lieu de tenir compte en construisant le disque d'appel. Il est prescrit, par exemple, que le disque d'appel doit mettre une seconde pour revenir au repos lorsqu'il est remonté pour envoyer le chiffre 0, c'est-à-dire 10 impulsions. Le frein-régulateur rendant uniforme la durée de la course de retour du disque d'appel, chaque impulsion comprend de ce fait la dixième partie de cette durée, c'est-à-dire un dixième de seconde ou 100 millisecondes (mS).

L'impulsion elle-même est constituée par l'ouverture et la fermeture. Si l'on désigne celle-là par a et celle-ci par b , nous aurons la relation simple: $a + b = 100$ mS. Le rapport de ces deux temps

neuen Nummernschalter im Mittel 1,6 : 1 sein, d. h. die Öffnung soll rund 61,4 mS dauern, die Stromschliessung 38,6 mS. Die Festlegung der Zeiten auf gerade diese Grössen kommt nicht von ungefähr. In ihr sind einerseits die notwendigen Schaltzeiten von Relais und Wählern und andererseits der Wunsch und das Streben nach möglichst kurzer Wahlzeit gleichermaßen berücksichtigt.

Für Ablaufzeit und Impulsverhältnis sind kleine Zeitabweichungen zugelassen. Die Ablaufzeit durfte früher 0,90 bis 1,10 Sek. betragen. Diese Zeit wird neuerdings verkleinert und beträgt noch 0,95 bis 1,05 Sek. Die Toleranz war also früher 0,2 Sek., heute ist sie nur noch 0,1 Sek. Die hier erwähnten Zeiten beziehen sich auf neue Nummernschalter; die Abnahmekontrolle wacht sorgsam darüber, dass Abweichungen nicht vorkommen.

Die Nummernschalter im Betriebe sind sehr oft Verhältnissen unterworfen, bei denen Veränderungen der genannten Zeiten eintreten. Hierfür gibt es verschiedene Ursachen: Bremsung oder Beschleunigung der Fingerscheibe beim Ablauf, verbogene Fingerscheibe, verbogener Fingeranschlag, Staub, Schmutz, Schmiermittelverlust im Schneckengetriebe und in den Lagern, molekulare Veränderung des Schmiermittels unter dem Einfluss der Temperatur und natürliche Deformierung und Abnutzung des Bremsregulators. Alle diese Ursachen bewirken eine Veränderung der Ablaufzeit und dürften das Hauptkontingent aller Nummernschalterstörungen darstellen. Verbrennung, Abnutzung und Verschmutzung des Impulskontaktes, Veränderung der Unterbrecherscheibe und Kontaktprellungen am Impulskontakt als Folge schlechter Einstellung desselben bewirken dagegen eine Veränderung des Impulsverhältnisses. In gleichem Sinne wirken sich teilweise auch der Verlust und die molekulare Veränderung des Schmiermittels aus, weil sie unter Umständen ein ungleichmässiges Abfließen des Nummernschalters verursachen.

Im Hinblick auf die Automatisierung des Fernverkehrs war es gegeben, einmal zu untersuchen, mit was für einem Zustande bei den vielen Tausend Nummernschaltern im allgemeinen gerechnet werden kann. Die Wählbedingungen beim automatischen Fernbetrieb sind gegenüber denen des automatischen Ortsbetriebes bedeutend erschwert. Es stellt sich daher die Frage, ob der tatsächliche Betriebszustand so wie man ihn heute in den Netzen antrifft, ihnen gerecht zu werden vermag, oder ob Hilfsmittel, wie besonderer Unterhalt der Nummernschalter oder zusätzliche Einrichtungen im Amte, notwendig werden.

Bei 300 wahllos herausgegriffenen Teilnehmern sind die Nummernschalter untersucht worden, und zwar einmal im Sommer 1934 bei einer mittleren Aussentemperatur von +22° C und ein zweites Mal im Winter 1934/35 bei durchschnittlich -4° C. Diese Zweiteilung wurde als nötig erachtet, um auch den Temperatureinfluss bei nicht in geheizten Räumen montierten Nummernschaltern feststellen zu können. Kälteempfindlich sind besonders die älteren Typen 4-A und 4-A-K, während die neueren Typen 4-A-K+ und 5-A in dieser Beziehung bereits verbessert wor-

$a : b$ est appelé rapport d'impulsions V . Il doit être en moyenne de 1,6 : 1 pour les disques d'appel neufs sortant de la fabrique, c'est-à-dire que l'ouverture doit durer environ 61,4 mS et la fermeture 38,6 mS. Ce n'est pas par hasard qu'on a fixé ces temps précisément à ces valeurs. En les déterminant, on a tenu compte, d'une part, de la durée de fonctionnement des relais et des sélecteurs et, de l'autre, du désir et du besoin d'obtenir une durée de sélection aussi courte que possible.

On tolère de petits écarts en ce qui concerne le rapport d'impulsions et la durée de la course en retour. Cette course était autrefois de 0,90 à 1,10 sec. Elle a été réduite récemment et varie entre 0,95 et 1,05 sec. La tolérance était donc auparavant de 0,2 sec.; aujourd'hui, elle n'est plus que de 0,1 sec. Les valeurs précitées sont applicables aux disques neufs. Le contrôleur à la réception doit veiller attentivement à ce qu'il n'y ait pas d'écarts à cette règle.

Les disques d'appel en service sont très souvent soumis à des influences qui modifient les valeurs indiquées. En voici quelques-unes: le disque mobile peut freiner ou accélérer son mouvement pendant la course en retour; le disque lui-même et le butoir peuvent être faussés; il peut y avoir de la poussière, de la saleté, une perte de graissage dans les engrenages de la vis sans fin et dans les coussinets; les lubrifiants peuvent avoir subi une modification moléculaire sous l'influence de la température et le régulateur de frein peut être déformé ou usé. Toutes ces causes ont pour effet de modifier la durée de la course et constituent le contingent principal de tous les défauts des disques d'appel. Par contre, le rapport d'impulsions peut changer lorsque le contact d'impulsions est brûlé, usé ou sali, que le disque de rupture se modifie ou que les contacts d'impulsions vibrent par suite d'un mauvais réglage. La perte et la modification moléculaire du lubrifiant ont un effet analogue, tout au moins partiellement, parce qu'ils causent, suivant les cas, une marche irrégulière du disque d'appel.

En vue de l'introduction de la sélection automatique interurbaine, il importe d'examiner tout d'abord quelles sont les conditions avec lesquelles on doit généralement compter si l'on considère les milliers de disques d'appel en service. Dans le service automatique interurbain, les exigences imposées à la sélection sont notablement plus compliquées que dans le service automatique local, et la question qui se pose est de savoir si les conditions d'exploitation actuelles des réseaux sont de nature à satisfaire à ces exigences, ou s'il est nécessaire de recourir à des moyens auxiliaires, par exemple: à un entretien spécial des disques d'appel ou au montage de dispositifs complémentaires dans les centraux.

Nous avons examiné les disques d'appel de 300 abonnés pris au hasard, soit une première fois en été 1934 par une température extérieure moyenne de 22° C, et une deuxième fois pendant l'hiver 1934/1935 par une température moyenne de -4° C. Cet essai a été effectué en deux fois afin de déterminer l'influence de la température sur les disques d'appel montés dans des locaux non chauffés. Les plus anciens types 4-A et 4-A-K sont particulièrement sensibles au froid, alors que les types les plus nouveaux

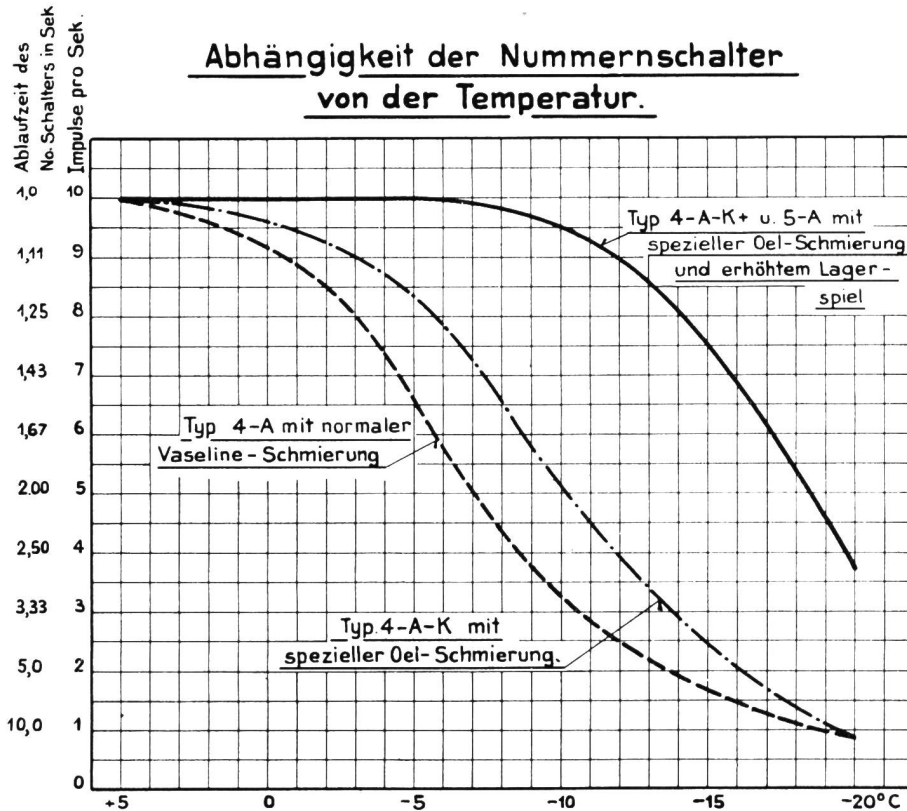


Fig. 1

den sind. Fig. 1 zeigt den Einfluss der Temperatur auf die Ablaufzeit bei fabrikneuen Nummernschaltern.

Das Ergebnis der Untersuchung ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Im Sommer überschreiten 50% aller Nummernschalter, im Winter sogar 59% in bezug auf das Impulsverhältnis die erlaubten Toleranzgrenzen. Ein besseres Resultat ergeben die Ablaufzeiten. Hier erfüllen im Sommer 94,5% und im Winter 91% die tolerierten Bedingungen. Im ganzen wurden festgestellt: Impulsverhältnisse von 1,0 : 1 bis 2,1 : 1 und Ablaufzeiten von 700 bis 1400 mS, oder mit andern Worten 14,3 bis 7,1 Impulse per Sekunde. Diese Werte legen für die Betriebssicherheit unserer automatischen Zentralen ein gutes Zeugnis ab, wenn man bedenkt, dass all diese Nummernschalter bis zum Momente der Untersuchung nie zu Störungen Anlass gegeben haben.

Ablaufzeit und Impulsverhältnis werden nur in den seltensten Fällen direkt nach der Zentrale übermittelt. Fast immer liegt eine Leitung zwischen dem Teilnehmer und der Zentrale. Die Leitung und die Schaltung der Teilnehmereinrichtung haben daher massgebenden Einfluss auf die Grösse und die Form des bei der Wahl zu unterbrechenden Stromes und damit auf die Arbeitsverhältnisse der beteiligten Relais.

Bei allen Systemen empfängt zuerst ein Relais die Impulse und gibt sie über einen Kontakt weiter (Bell: Isr-Relais, Hasler: B-Relais, Siemens: A-Relais). Die Schaltzeiten dieser Relais sind abhängig von der Länge der Leitung, der Teilnehmer-

Fig. 1.

Abhängigkeit der Nummernschalter von der Temperatur.

Action de la température sur les disques d'appel.

Typ 4-A-K + und 5-A mit spezieller Oelschmierung und erhöhtem Lagerspiel.

Type 4-A-K + et 5-A, graissage spécial à l'huile et augmentation du jeu des paliers.

Typ 4-A mit normaler Vaseline-schmierung.

Type 4-A, graissage normal à la vaseline.

Typ 4-A-K mit spezieller Oel-schmierung.

Type 4-A-K, graissage spécial à l'huile.

Ablaufzeit des Nummernschalters in Sekunden.

Durée en secondes de la course de retour du disque d'appel.

Impulse pro Sekunde.

Impulsions par seconde.

4-A-K + et 5-A ont déjà été améliorés sous ce rapport. La figure n° 1 montre l'influence de la température sur la course d'un disque d'appel sortant de la fabrique.

Le résultat de l'essai est représenté dans les figures n° 2 et n° 3. En été, le 50% et en hiver, le 59% même de tous les disques d'appel dépassent les tolérances admises pour le rapport d'impulsions. La mesure du temps mis par le disque pour revenir au repos donne un meilleur résultat. Les conditions tolérées ici sont remplies par le 94,5% en été et le 91% en hiver. En résumé, nous avons constaté ce qui suit: rapports d'impulsions de 1,0 : 1 jusqu'à 2,1 : 1 et temps de course de 700 à 1400 mS, en d'autres termes de 14,3 à 7,1 impulsions par seconde. Ces valeurs témoignent d'une bonne sécurité d'exploitation de nos centraux automatiques, si l'on songe que tous ces disques d'appel n'ont jamais occasionné de dérangements jusqu'au moment de l'essai.

La durée de course et le rapport d'impulsions ne sont transmis directement aux organes du central que dans les cas les plus rares. Il y a presque toujours une ligne entre l'abonné et le central. La ligne et l'installation de l'abonné ont donc une influence prépondérante sur l'intensité et la forme du courant à interrompre pendant la sélection et, par conséquent, sur le fonctionnement des relais entrant en jeu.

Dans tous les systèmes, c'est un relais qui, le premier, reçoit les impulsions et les transmet plus loin par un contact (Bell: relais Isr; Hasler: relais B; Siemens: relais A). Les temps de fonctionnement

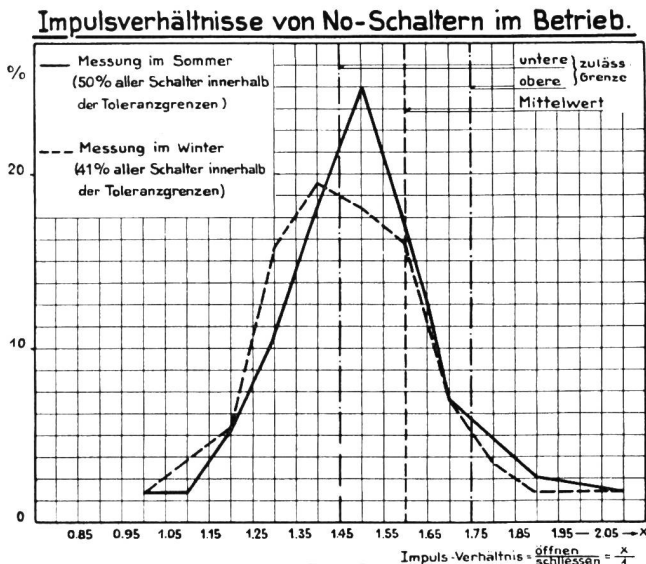


Fig. 2

Impulsverhältnisse von No-Schaltern im Betrieb. — Rapports d'impulsions des disques d'appel en service. Messung im Sommer (50% aller Schalter innerhalb der Toleranzgrenzen). — Essais effectués en été (50% de tous les disques fonctionnant dans les limites des tolérances admises). Messung im Winter (41% aller Schalter innerhalb der Toleranzgrenzen). — Essais effectués en hiver (41% de tous les disques fonctionnant dans les limites des tolérances admises).

untere } zulässige Grenze — tolérance admise { en moins
 obere } }
 Mittelwert. — Valeur moyenne.

$$\text{Impuls-Verhältnis} = \frac{\text{öffnen}}{\text{schliessen}} = \frac{x}{1}$$

$$\text{Rapport d'impulsions} = \frac{\text{ouverture}}{\text{fermeture}} = \frac{x}{1}$$

schaltung, der Amtsschaltung und der Batteriespannung. Sie sind deshalb nicht in allen vorkommenden Betriebsfällen gleich. Von diesen seien die wichtigsten aufgeführt: Normalanschluss, Gemeinschaftsanschluss (GA), Speisebrücke und Hauptumschalter I/1.

Den einfachsten Fall stellt der Normalanschluss dar. Bei ihm wird während der Wahl durch den Kurzschlusskontakt des Nummernschalters das Leitungsende kurzgeschlossen. Somit hat einzig noch die Leitung Einfluss auf den Strom. Die Veränderung der Schaltezeiten und des vom Relais übertragenen Impulsverhältnisses ist in Fig. 4 dargestellt. Zum besseren Verständnis sei erwähnt, dass der Nummernschalter eine Ablaufzeit von genau 1 Sek. und ein Impulsverhältnis von 1,45 : 1 aufwies. Durch den Vergleich der horizontalen Geraden, die dem Nummernschalter entspricht, mit der für den Relaiskontakt gültigen Kurve ersieht man den Einfluss der Leitung. Bis zu 10 km Leitung wächst das übertragene Impulsverhältnis proportional mit der Leitungslänge. Von da an wachsen die Oeffnungszeiten und damit auch das Impulsverhältnis stärker als die Leitungslänge, als Folge der immer ungenügender werdenden Magnetisierung des Relaiskernes. Im Grenzfalle, bei genügend kleinem Strome, spricht das abgefallene Relais überhaupt nicht mehr an. In diesem Falle wird die Oeffnungszeit und damit das Impulsverhältnis unendlich gross, obwohl die

de ces relais dépendent de la longueur de la ligne, des connexions chez l'abonné et au central, et de la tension de la batterie. C'est pour cette raison qu'ils ne sont pas pareils dans tous les cas qui peuvent se présenter dans l'exploitation et dont voici les plus importants: raccordement normal, raccordement collectif (RC), pont d'alimentation et commutateur principal I/1.

Le cas le plus simple est celui du raccordement normal. Dans ce cas, l'extrémité de la ligne est court-circuitée pendant la sélection au moyen du contact de court-circuit du disque. La ligne est ainsi le seul organe qui exerce encore une influence sur le courant. La modification de la durée de fonctionnement et du rapport d'impulsions transmis par le relais est représentée par la figure 4. Pour plus de compréhension, nous ajouterons que le disque d'appel utilisé a une course de 1 seconde exactement et un rapport d'impulsions de 1,45 : 1. On constate l'influence de la ligne en comparant l'horizontale correspondant au disque d'appel avec la courbe valable pour le contact du relais. Le rapport des impulsions transmises croît proportionnellement à la longueur de la ligne jusqu'à une distance de 10 km. A partir de cette distance, les temps d'ouverture et, de ce fait, le rapport d'impulsions augmentent plus fortement que la longueur de la ligne, parce que le noyau du relais est insuffisamment magnétisé. Dans les cas extrêmes, lorsque le courant est trop faible, le relais

Ablaufzeiten von No-Schaltern im Betrieb.

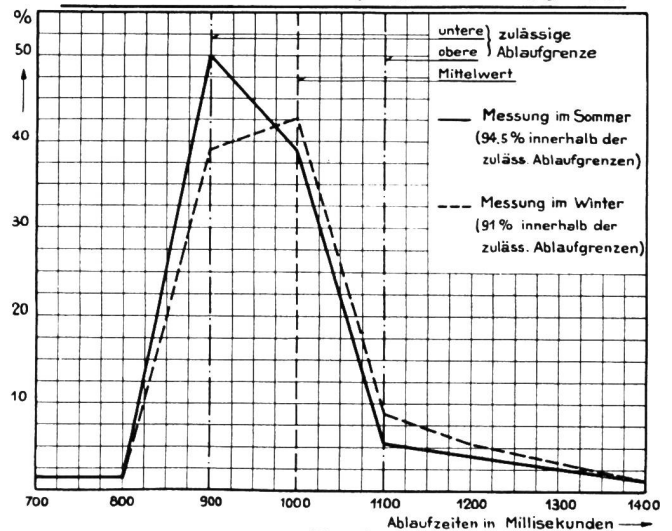


Fig. 3

Ablaufzeiten von No-Schaltern im Betrieb. — Durée de la course de retour des disques d'appel en service.

untere } zulässige
 obere } Ablaufgrenze.

Tolérance admise pour la durée de la course de retour { en moins
 en plus

Mittelwert. — Valeur moyenne.

Messung im Sommer (94,5% innerhalb der zulässigen Ablaufgrenzen). — Essais effectués en été (94,5% de tous les disques fonctionnant dans les limites admises pour la durée de la course de retour).

Messung im Winter (91% innerhalb der zulässigen Ablaufgrenzen). — Essais effectués en hiver (91% de tous les disques fonctionnant dans les limites admises pour la durée de la course de retour).

Ablaufzeiten in Millisekunden. — Durée de la course de retour en millisecondes.

Leitungslänge mit zirka 20 km, also einem Widerstand von 2400 Ohm, noch verhältnismässig klein ist.

In Fig. 5 ist die Veränderung, hervorgerufen durch einen Gemeinschaftsanschluss (GA), dargestellt. Die beiden Verriegelungsrelais zu je 40 000 Ohm bilden einen Gesamtnebenschluss von 20 000 Ohm zum Impulsrelais. Er ist gleichbedeutend mit einer dauernden Vorerregung des Relais, so dass dessen Anzugszeit kleiner und die Abfallzeit grösser wird. Beide Einwirkungen machen die Oeffnungszeit des Relaiskontaktes kleiner und deshalb auch das übertragene Impulsverhältnis. Bis zu 2 km Leitung diktiert diese Eigenschaft den Verlauf der Kurve. Von dort weg überwiegt wieder die Leitung und gibt der Kurve einen ähnlichen Verlauf wie ein Normalanschluss.

Andere Verhältnisse liegen bei der Speisebrückenschaltung vor. Die Wählpulse werden bei dieser Schaltung nicht über die Schleife geschickt, sondern

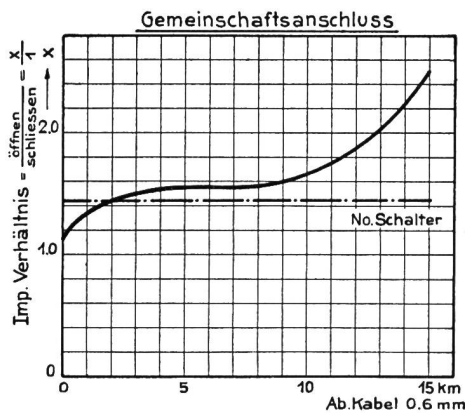


Fig. 5

Gemeinschaftsanschluss. — Raccordement collectif.

$$\text{Impuls-Verhältnis} = \frac{\text{öffnen}}{\text{schliessen}} = \frac{x}{1}$$

$$\text{Rapport d'impulsions} = \frac{\text{ouverture}}{\text{fermeture}} = \frac{x}{1}$$

No-Schalter. — Disque d'appel.

Ab.-Kabel 0,6 mm. — Câble d'abonnés 0,6 mm.

über Erde und über den *a*- oder den *b*-Draht. Dadurch wird das zweite, im Impulsstromkreis liegende Relais unwirksam (unbenanntes Relais ohne Kontakte bei Bell, A-Relais bei Hasler und B-Relais bei Siemens). Es wird durch eine Speisedrossel ersetzt. Der Strom ist grösser als bei einem Normalanschluss, weil der Widerstand der ergänzenden Drosselpule kleiner ist als derjenige des ersetzten Relais, und zudem der Widerstand einer der beiden Leitungsadern wegfällt. Der Einfluss auf das Impulsverhältnis ist in Figur 6 dargestellt. Das Anwachsen des übertragenen Impulsverhältnisses ist innerhalb der untersuchten, im praktischen Betriebe vorkommenden Grenzen kaum zu bemerken, weil eben der Strom nur halb so rasch abnimmt wie bei zweiadriger Wahl.

Den grössten Einfluss auf den Strom und damit auf die Schaltzeiten hat eine in den Impulsstromkreis eingeschaltete Selbstinduktion, wie dies bei der Wahl von der Nebenstelle eines I/1-Hauptumschalters aus der Fall ist, wo bekanntlich über das Schau-

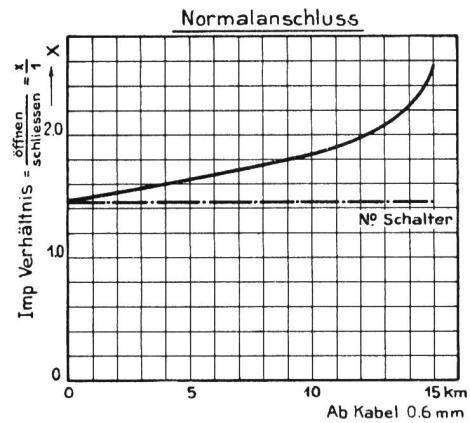


Fig. 4

Normalanschluss. — Raccordement normal.

$$\text{Impuls-Verhältnis} = \frac{\text{öffnen}}{\text{schliessen}} = \frac{x}{1}$$

$$\text{Rapport d'impulsions} = \frac{\text{ouverture}}{\text{fermeture}} = \frac{x}{1}$$

No-Schalter. — Disque d'appel.

Ab.-Kabel 0,6 mm. — Câble d'abonnés 0,6 mm.

retombé n'attire même plus. Dans ces cas, la durée d'ouverture et, par conséquent, le rapport d'impulsions sera infiniment grand bien que la longueur de la ligne d'environ 20 km, équivalant à une résistance de 2400 ohms, soit encore relativement petite.

La figure n° 5 représente le changement qui se produit sur un raccordement collectif (RC). Les deux relais de blocage ayant chacun une résistance de 40 000 ohms constituent, pour le relais d'impulsions, une dérivation totale de 20 000 ohms. Cette dernière est comparable à une préexcitation permanente du relais, qui a pour effet de diminuer la durée d'attraction et d'augmenter la durée de relâchement. Ces deux influences réduisent la durée d'ouverture du contact du relais et, partant, le rapport d'impulsions transmis. Cette condition règle l'allure de la courbe jusqu'à une longueur de ligne de 2 km. La ligne prédomine à partir de ce point et donne à la courbe l'allure qu'un raccordement normal lui donnerait.

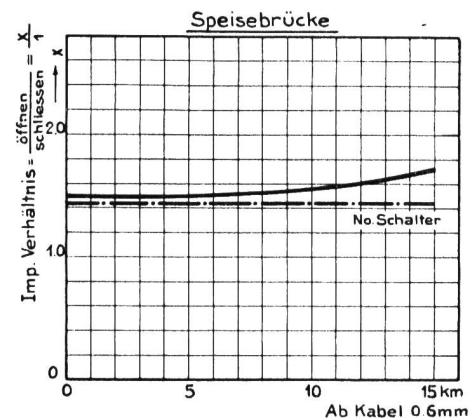


Fig. 6

Speisebrücke. — Pont d'alimentation.

$$\text{Impuls-Verhältnis} = \frac{\text{öffnen}}{\text{schliessen}} = \frac{x}{1}$$

$$\text{Rapport d'impulsions} = \frac{\text{ouverture}}{\text{fermeture}} = \frac{x}{1}$$

No-Schalter. — Disque d'appel.

Ab.-Kabel 0,6 mm. — Câble d'abonnés 0,6 mm.

zeichen gewählt wird. Die Selbstinduktion verhindert die plötzliche Änderung eines bestehenden Zustandes und daher einen raschen Stromanstieg im Relais. Leitungslänge und Selbstinduktion unterstützen einander, was in der rasch ansteigenden Kurvenform der Fig. 7 deutlich zum Ausdruck gelangt.

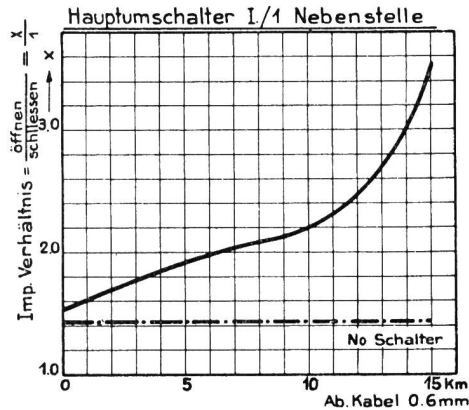


Fig. 7

Hauptumschalter I/1 Nebestelle. — Commutateur principal I/1 poste secondaire.

$$\text{Impuls-Verhältnis} = \frac{\text{öffnen}}{\text{schliessen}} = \frac{x}{1}$$

$$\text{Rapport d'impulsions} = \frac{\text{ouverture}}{\text{fermeture}} = \frac{x}{1}$$

No.-Schalter. — Disque d'appel.

Ab.-Kabel 0,6 mm. — Câble d'abonnés 0,6 mm.

Die obigen Ausführungen zeigen, dass der gute Zustand eines Nummernschalters wohl stark, aber nicht ausschliesslich massgebend ist für den sicheren Aufbau einer automatisch hergestellten Telefonverbindung. Ebenso wichtig sind die Schaltung beim Teilnehmer und die Länge der Teilnehmerleitung. Diese Einflüsse zu beherrschen, ist Aufgabe des Schaltungstechnikers. Sie erfordern auch besondere Aufmerksamkeit im Unterhalts- und Störungsdienst.

Kaufmann.

Le montage des ponts d'alimentation crée d'autres conditions. Avec ce montage, les impulsions de sélection ne sont pas envoyées sur le lacet, mais bien par la terre et par le fil *a* ou le fil *b*. C'est ainsi que le deuxième relais inséré dans le circuit des impulsions devient inefficace (système Bell relais sans nom et sans contacts, Hasler relais A et Siemens relais B). Ce relais est remplacé par une bobine d'alimentation. Le courant est plus fort que celui d'un raccordement normal, parce que la résistance de la bobine de self complémentaire est plus petite que celle du relais remplacé et que la résistance de l'un des deux conducteurs est supprimée. L'influence qui en résulte pour le rapport d'impulsions est représentée sur la figure n° 6. Le rapport d'impulsions transmis s'accroît d'une manière à peine perceptible dans les limites examinées que l'on rencontre dans la pratique, parce que le courant diminue de moitié moins rapidement que dans la sélection à 2 fils.

Ce qui exerce la plus grande influence sur le courant, et par conséquent sur les durées de fonctionnement, c'est une bobine de self-induction intercalée dans le circuit d'impulsions, comme c'est le cas pour la sélection à partir du poste secondaire d'un commutateur principal I/1, où l'appel passe par le voyant. La self-induction s'oppose à une modification subite de l'état de choses existant et, partant, à une augmentation rapide du courant dans le relais. La longueur de la ligne et la self-induction se complètent mutuellement, ce que démontre clairement la forme ascendante de la courbe représentée à la figure n° 7.

L'exposé ci-dessus montre que le bon état d'un disque d'appel joue certes un grand rôle, mais qu'il n'est pas déterminant pour assurer parfaitement l'établissement automatique d'une communication téléphonique. Deux points tout aussi importants sont le mode de montage de l'installation d'abonné et la longueur de la ligne. C'est au technicien spécialiste en la matière qu'il appartient de déterminer ces influences qui, dans le service d'entretien et des dérangements, exigent une attention toute spéciale.

Kaufmann.

Linienstörungen im Kanton Graubünden. Winter 1934/35.

Von W. Stutz, Chur.

Der Winter 1934/35 zeichnete sich durch aussergewöhnlich starken Schneefall aus. Die Gesamtmenge des Neuschnees vom Juli 1934 bis Juni 1935 betrug z. B. in Arosa 10 m, während das langjährige Mittel 7,6 m und das Mittel der schneearmen letzten zehn Jahre sogar nur 6,3 m ausmacht. Einen Höchstwert erhält man, wenn man nur die zweite Hälfte des genannten Winters in Betracht zieht. Die Monate Februar bis Mai 1935 allein ergeben 6,8 m, was genau dem Doppelten des langjährigen Mittels entspricht. Als Folge dieser reichlichen Niederschläge entstanden Lawinen viel grösseren Ausmasses als in andern Jahren, die manchenorts neue Bahnen einschlugen und bedeutenden Schaden anrichteten: Menschliche Wohnstätten, Ställe und Heuschuppen wurden fortgerissen, Waldbestände umgelegt, Brücken

demoliert und wertvolle Aecker und Wiesen mit Schutt und Trümmern überdeckt. Am schlimmsten hausten die Lawinen im St. Antönial, wo die am 4. Februar vom Kühnihorn herunterstürzenden Schneemassen mehrere Häuser zerstörten und 7 Menschen töteten.

Der Name Lawine soll vom mittellateinischen Worte labina = Erdfall herkommen. Man unterscheidet grundsätzlich *Staub- oder Trockenlawinen* und *Grund- oder Naßschneelawinen*. Die Staublawinen entstehen nach grossen Schneefällen, wenn der feinkörnige Schnee auf einem kahlen Berghang abgleitet und als stäubende Wolke mit rasender Geschwindigkeit zu Tale stürzt. Die Staublawinen sind weniger durch die Schneemassen gefährlich als durch den orkanhaften Windstrom, welcher ihnen