

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: 38 (1960)

Heft: 10

Artikel: Versuche mit einem neuen Taxmeldersystem = Essais exécutés avec un nouveau système d'indicateur de taxe

Autor: Anderfuhren, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874626>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

TECHNISCHE MITTEILUNGEN

BULLETIN TECHNIQUE

PTT

BOLLETTINO TECNICO

Herausgegeben von der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung. Publié par l'administration des postes, télégraphes et téléphones suisses. Pubblicato dall'amministrazione delle poste, dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

E. ANDERFUHREN, Bern

Versuche mit einem neuen Taxmeldersystem

Essais exécutés avec un nouveau système d'indicateur de taxe

621.395.663.2

Zusammenfassung. In dieser Arbeit werden die Gründe dargelegt, die zur Schaffung eines neuen Taxmeldersystems geführt haben. Ein derartiges System, das in der Hauptsache auf der Anwendung von hochfrequenten Taximpulsen beruht, ist durch die Firma Sodeco, Société des compteurs de Genève, in Zusammenarbeit mit Organen der PTT-Verwaltung entwickelt worden.

Bei dem Entwurf dieses Systems wurde auf Erdsimultanschaltungen verzichtet, womit eine neuzeitliche Forderung erfüllt wird. Ebenso wurden die unzulässig hohen Spannungswerte der heutigen 50-Hz-Taxmeldersysteme auf ein Minimum reduziert.

Diese wichtigen Neuerungen sind durch die Anwendung der Transistortechnik möglich geworden. Die demnächst noch durchzuführenden Betriebsversuche werden darüber entscheiden, ob zu diesem neuartigen Taxmeldersystem übergegangen werden kann.

I. Warum ein neuartiges System ?

Infolge der neueren Entwicklung der Übermittlungstechnik sind verschiedene Ursachen aufgetaucht, die nach einem moderneren Taxmeldersystem verlangen.

In erster Linie haben Versuche zur *Datenübertragung* gezeigt, dass diese hauptsächlich durch die 50-Hz-Taximpulse des jetzigen Taxmeldersystems gestört wird. Bei dem neuen, hochfrequenten System treten diese Störungen nicht mehr auf.

Ein weiterer Grund besteht darin, dass man ganz allgemein *Erdsimultanschaltungen* ausmerzen will. So verbieten beispielsweise die neuesten Vorschriften über Fernwirkanlagen Erdsimultanschaltungen. Es ist daher selbstverständlich, dass diese Vorschriften auch für die Telephonverwaltung selbst gelten.

Ferner muss auch die *unzulässig hohe Spannung* erwähnt werden, die bei den gegenwärtigen 50-Hz-Taxmeldersystemen erforderlich ist.

Résumé. L'auteur expose ici les motifs qui ont conduit à la création d'un nouveau système d'indicateur de taxe. L'entreprise Sodeco, Société des compteurs de Genève, a, en collaboration avec les organes des PTT, mis au point un système de ce genre, reposant principalement sur l'emploi d'impulsions de taxe à haute fréquence.

On a, dans ce système, renoncé aux connexions terre-simultané, répondant ainsi à une exigence apparue depuis quelque temps. Les hautes et inadmissibles valeurs de tension des systèmes actuels à 50 Hz ont été ramenées à un minimum.

Ces importantes innovations ont été rendues possibles par l'application de la technique des transistors. Les essais qui seront faits prochainement en service d'exploitation montreront si ce nouveau système peut être admis définitivement.

I. Pourquoi un nouveau système ?

Le récent développement de la technique des transmissions exige sous plusieurs rapports un système plus moderne d'indicateur de taxe.

Nous pensons en premier lieu à la *transmission de données*. Des essais ont montré que cette transmission est perturbée principalement par les impulsions à 50 Hz du système d'indicateur actuel. Avec le nouveau système à haute fréquence, ces perturbations disparaîtront.

Une autre raison est que l'on désire éliminer de manière générale les *couplages terre-simultané*. Les nouvelles prescriptions sur les installations de télécommande proscrivent par exemple les couplages de ce genre. Il est évident que l'administration des téléphones doit être la première à respecter ses prescriptions.

Il faut encore mentionner la *tension beaucoup trop élevée* qu'exige le système actuel à 50 Hz.

Auch die Einführung der *Zeitimpulszählung* erfordert ein Taxiersystem, bei dem die Taxierimpulse nicht mehr hörbar sind. Die unter der Bezeichnung «Zeitimpulszählung» bekannte Taxiermethode weicht von der jetzt gebräuchlichen Zeit-Zonen-Zählung grundsätzlich ab. Während bei der letzteren alle 3 Minuten eine der Zone entsprechende Zählimpulsreihe abgegeben wird, betätigt die erstere während der ganzen Dauer des Gesprächs, in einem mehr oder weniger schnellen Rhythmus, der sich nach der gewählten Taxzone richtet, den Gesprächszähler. Dies bedeutet, dass die Taxierung der Ferngespräche nach gerechteren Grundsätzen erfolgt. Wenn sich beim jetzigen System das Gespräch nur wenig über 3 Minuten ausdehnt, so wird dem Teilnehmer trotzdem die Taxe verrechnet, die einem 6-Minuten-Gespräch entspricht. Er bezahlt in diesem Falle den doppelten Betrag, den er, rein zeitmäßig betrachtet, geschuldet hätte. Allerdings würde es ihm freistehen, das Gespräch auf 5 Minuten und 59 Sekunden auszudehnen und dann schnell Schluss zu machen. Ein solches Vorgehen erfordert allerdings eine genaue Zeitkontrolle, womöglich mit der Stoppuhr. Abgesehen davon, dass nicht jedermann Besitzer einer solchen Uhr ist, sind wohl auch die meisten Menschen nicht pedantisch genug, um derartige Kontrollen während eines Telefongesprächs durchzuführen, besonders auch, weil man durch das Gespräch oft voll und ganz eingenommen ist.

Bei der Zeitimpulszählung können derartige Unzulänglichkeiten nicht mehr vorkommen, weil die Zählimpulse in einem der Taxzone entsprechenden schnelleren oder langsameren Tempo erfolgen und in dem Moment aufhören, in dem der anrufende Teilnehmer seinen Hörer aufhängt und das Gespräch unterbricht.

Da in diesem System die Zählimpulse während der ganzen Dauer des Gesprächs erfolgen, ist es unbedingt notwendig, dass sie, um das Gespräch nicht zu stören, vom Teilnehmer nicht wahrgenommen werden. Aus diesem Grunde drängt sich ein Taxmeldersystem auf, bei dem die Frequenz der Taximpulse über oder nicht viel unter der Hörbarkeitsgrenze liegt. Es wurden deshalb die Frequenzen 16 und 12-kHz auf ihre Verwendbarkeit geprüft.

Die Frequenz 16 kHz hat den unbestreitbaren Vorteil, dass sie praktisch nicht mehr hörbar ist und deshalb das Gespräch nicht beeinträchtigt. Ein Nachteil dagegen besteht darin, dass sie die Trägersysteme beeinflusst. Aus diesem Grunde wurde das 12-kHz-System allen weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt.

II. Beschreibung des Systems

Das neue System kann ähnlich wie das alte in bestehende Zentralen eingebaut werden. Anstelle des bisherigen Anpassungsstromkreises wird die sogenannte Sendeeinheit gesetzt (*Fig. 1*). Diese hat die Doppelfunktion einer Teilnehmerweiche und eines 12-kHz-Generators auszuüben (*Fig. 2*). Sie ist im

Le *comptage par impulsions périodiques*, qui sera adopté bientôt, exige lui aussi un système dont les impulsions ne soient plus audibles. Ce nouveau système de comptage diffère essentiellement du comptage actuel de durée par zone. La série d'impulsions émise toutes les trois minutes, suivant la zone, sera remplacée par une impulsion émise pendant toute la durée de la conversation à un rythme plus ou moins rapide, dont la fréquence correspondra à la zone désirée; cette impulsion actionnera le compteur de conversations. Les conversations interurbaines seront ainsi taxées de manière plus équitable. Lorsque, avec le système actuel, la conversation dépasse de peu une durée de trois minutes, l'abonné est débité de la taxe afférente à six minutes. Il paie dans ce cas le double du montant dont il serait redevable d'après la durée effective de sa conversation. Il pourrait, bien entendu, téléphoner pour ce même prix pendant 5 minutes 59 secondes et terminer alors rapidement son entretien. Il devrait cependant contrôler exactement le temps, si possible avec un chronomètre. Mais tous les abonnés ne sont pas les heureux possesseurs d'un chronomètre et la plupart d'entre eux ne voudraient guère s'astreindre à un contrôle aussi minutieux, surtout si la conversation requiert toute leur attention.

Avec le comptage par impulsions périodiques, ces inconvénients disparaissent parce que les impulsions de taxation sont émises à un rythme correspondant à la zone de taxe et cessent au moment où le demandeur raccroche son microtéléphone et interrompt ainsi la communication.

Les impulsions périodiques étant émises pendant toute la durée de la conversation, il est absolument nécessaire que l'abonné ne puisse les percevoir, car elles dérangeraient la conversation. Il fallait donc mettre au point un système dans lequel la fréquence des impulsions soit au-dessus ou, à la rigueur, très légèrement au-dessous du seuil d'audibilité. Les essais ont porté sur les fréquences de 16 et 12 kHz.

La fréquence de 16 kHz présente l'immense avantage de n'être pratiquement plus audible et de ne pas gêner la conversation. Elle a cependant l'inconvénient d'influencer les systèmes à courants porteurs. C'est pourquoi les considérations qui suivent se rapportent au système à 12 kHz.

II. Description du système

Le nouveau système peut être monté dans les centraux déjà en service de la même manière que l'ancien. Le circuit d'adaptation est remplacé par une unité émettrice (voir *fig. 1*), qui fonctionne comme filtre de circuit d'abonné et comme générateur de 12 kHz (*fig. 2*). Elle est montée dans le circuit de cordon. L'affaiblissement de la bande passante du poste d'abonné A au poste d'abonné B doit être très faible pour les courants de conversation; en revanche, l'impulsion de 12 kHz doit passer sans difficulté dans la direction A et être aussi affaiblie que possible dans la direction B.

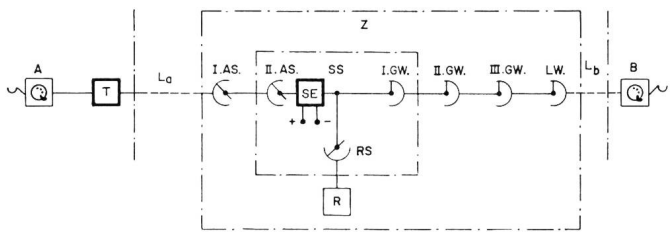


Fig. 1. Einbau des neuen Taxmetersystems in einer Standardzentrale
Montage du nouvel indicateur de taxe dans un central Standard

- A = anrufer Teilnehmer – abonné appelant
- B = angerufener Teilnehmer – abonné appelé
- Z = Zentrale – central
- T = Taxmelder – indicateur de taxe
- SE = Sendeeinheit – unité émettrice
- La = Teilnehmerleitung – circuit d'abonné
- Lb = Teilnehmerleitung – circuit d'abonné
- SS = Schnurstromkreis – circuit de cordon

L'impulsion à haute fréquence est produite par un circuit transistorisé, aux points + et – duquel est appliquée la tension du central. L'indicateur de taxe (fig. 3) ne diffère pas extérieurement de l'appareil actuel. Il est monté dans le même boîtier. En revanche, la partie mécanique a été assez profondé-

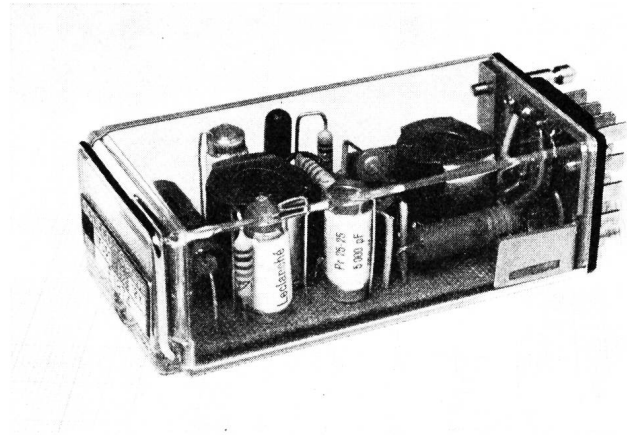


Fig. 2. Sendeeinheit
Unité émettrice



Fig. 3. Taxmelder geschlossen
Indicateur de taxe fermé

Schnurstromkreis einzubauen. Ihre Durchlassdämpfung muss von Teilnehmer A zu Teilnehmer B für Sprechströme sehr klein sein; dagegen soll der 12-kHz-Impuls in Richtung A gut passieren, in Richtung B jedoch möglichst gedämpft werden.

Der hochfrequente Taximpuls wird mit einer transistorisierten Schaltung durch Anlegen der Zentralspannung an den Punkten + und – erzeugt. Der Taxmelder (Fig. 3) ist äußerlich vom bisherigen Taxmelder nicht zu unterscheiden. Er wird im bisherigen Gehäuse untergebracht. Dagegen ist der mechanische Teil wesentlich verändert worden (Fig. 4).

ment modifiée (fig. 4). L'électro-aimant ordinaire entraînant les rouleaux de chiffres est remplacé par un système à bobine mobile semblable à celui des instruments de mesure. La partie électronique est montée sur un circuit imprimé.

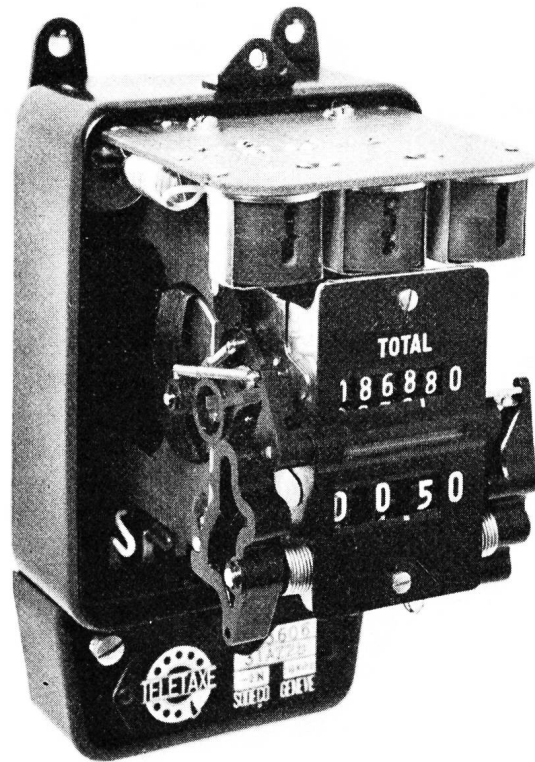


Fig. 4. Taxmelder offen
Indicateur de taxe ouvert

Anstelle eines gewöhnlichen Elektromagneten besteht hier für den Antrieb der Zahlenrollen ein Drehspulsystem, ähnlich demjenigen bei Messinstrumenten. Dazu kommt noch der elektronische Teil, der auf einer gedruckten Schaltung aufgebaut ist.

Der Taxmelder enthält ferner eine dreizehlige Nickel-Cadmium-Batterie, die ständig durch die Amtsbatterie mit einem sehr niedrigen Strom aufgeladen wird. Erst bei Eintreffen der Taximpulse muss diese Batterie Strom abgeben, der das Drehspulsystem durchfließt und den Zählmechanismus betätigt. Die Eigenschaften dieser Batterie werden in einem nachfolgenden Abschnitt näher besprochen.

Während die Versuche mit diesem Taxmeldertyp noch im Gange waren, ist die Herstellerfirma schon einen Schritt weiter gegangen. Sie konstruierte einen hochfrequenten Taxmelder (*Fig. 5*), dessen Mechanismus vom bisherigen in keiner Weise abweicht, so dass lediglich der elektronische Zusatz auf einer gedruckten Schaltung dazu kommt. Diese enthält einen zweistufigen Transistorverstärker, der bewirkt, dass der Taxmelder bei noch niedrigerem Eingangsspiegel anspricht, so dass die Reichweite des Systems erhöht wird.

Diese Lösung hätte für die Verwaltung den grossen Vorteil, dass die bestehenden Taxmelder nur abgeändert werden müssten, wodurch bedeutende Einsparungen erzielt würden.

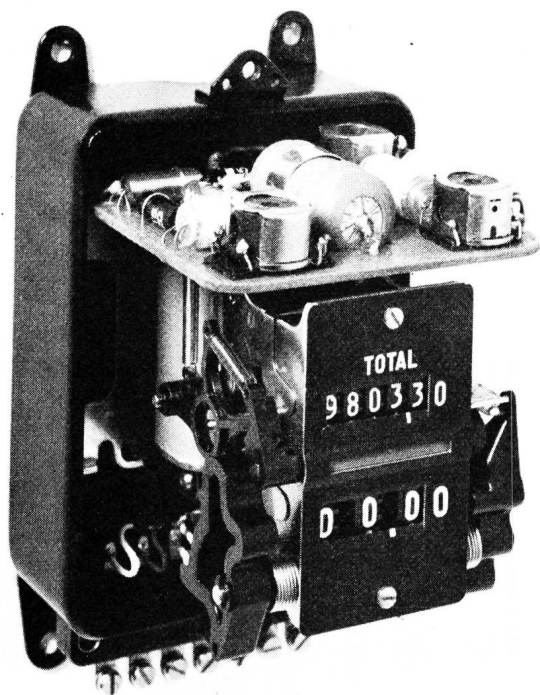


Fig. 5. Taxmelder mit bisherigem Mechanismus und elektronischem Zusatz
Indicateur de taxe avec mécanisme actuel et partie électronique complémentaire

L'indicateur contient encore une batterie nickel-cadmium de trois éléments, chargée en permanence par la batterie du central avec un très faible courant. Elle ne fournit du courant que lorsque arrivent les impulsions; ce courant circule dans le système à bobine mobile et actionne le mécanisme de comptage. Nous parlons plus loin des caractéristiques de cette batterie.

Alors que les essais étaient en cours, le fabricant fit un pas de plus. Il construisit un indicateur à haute fréquence (*fig. 5*) dont le mécanisme ne diffère pas de celui de l'indicateur actuel; seule la partie électronique sur circuit imprimé vient s'y ajouter. Cette partie comprend un amplificateur à deux étages à transistor; l'appareil fonctionne ainsi avec un niveau à l'entrée encore plus bas, ce qui accroît la portée du système.

L'avantage de cette solution est qu'elle permet de modifier les appareils actuels et de réaliser de ce fait une économie sensible.

III. Mesures

On mesura la portée des impulsions, la durée de service de la batterie nickel-cadmium ainsi que les perturbations dont pourraient être affectés les systèmes à courants porteurs. Lors d'un essai fait aux conditions d'exploitation, il s'agissait en plus de déterminer subjectivement l'audibilité des impulsions dans le poste de l'abonné. On fit aussi des essais concernant les perturbations de la télédiffusion HF par les impulsions de taxe ainsi que l'influence de la télédiffusion BF sur les impulsions et vice versa.

a) Mesure de la portée des impulsions

L'indicateur de taxe du système actuel commence à fonctionner sous une tension de 91 mV. Toute tension au-dessus de cette valeur peut être considérée comme pourcentage de sécurité.

La *figure 6* montre le schéma de mesure et les résultats. Un indicateur fut actionné à partir de l'unité émettrice, avec ou sans filtre de télédiffusion HF (AW.SK. 520/13 K), par un circuit réel de câble d'abonnés de 5,582 km de longueur et fils de 0,6 mm de diamètre. On constata, aussi bien avec que sans filtre de télédiffusion HF, que le pourcentage de sécurité de fonctionnement de l'indicateur suffisait encore amplement.

La *figure 7* montre l'affaiblissement à 12 kHz pour d'autres types de câble. Elle permet de calculer l'augmentation ou la réduction approximatives du pourcentage de sécurité pour chacun de ces types.

b) Mesure des déviations de fréquence

Pour déterminer, sous différentes charges, la stabilité de la fréquence de l'unité émettrice, on procéda aux mesures mentionnées au tableau I. On fit des essais avec tous les types de filtres de télédiffusion HF, indiqués dans le *tableau I* par leurs couleurs distinctives.

Les valeurs portées au tableau I sont les résultats de 10 essais à chaque genre de charge, dont on a

III. Messungen

Messungen wurden über die Reichweite der Taximpulse, die Lebensdauer der Nickel-Cadmium-Batterie sowie die Störbeeinflussung der Trägersysteme vorgenommen. Ein Versuch unter betriebsmässigen Voraussetzungen diente den Messungen über Beeinflussung der Trägersysteme und einer subjektiven Beurteilung der Hörbarkeit der Taximpulse im eigenen Apparat. Im weiteren wurde auch die Beeinflussung der HF-Telephonrundsprach- (HFTR-) Darbietungen durch die Taximpulse untersucht und die gegenseitige Beeinflussung von NF-Telephonrundsprach (NFTR) und Taximpulsen einer Prüfung unterzogen.

a) Messungen über die Reichweite der Taxierimpulse

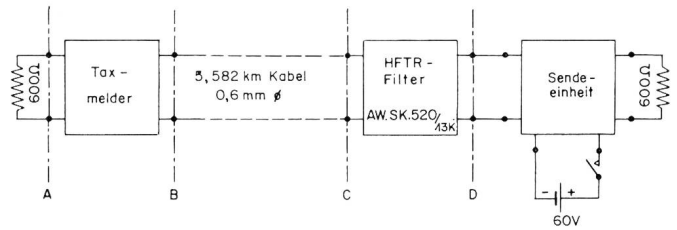
Der Taxmelder, in seiner heutigen Ausführung, beginnt bei einer Spannung von 91 mV zu arbeiten. Jede über diesem Wert liegende Spannung kann deshalb als prozentuale Sicherheit angesprochen werden.

Figur 6 zeigt die Messanordnung und die gemessenen Resultate. Von der Sendeeinheit aus wurde mit oder ohne entsprechendes HFTR-Filter (AW.SK.520/13K) über ein wirkliches Teilnehmerkabel von 5,582 km Länge und 0,6 mm Durchmesser ein Taxmelder betätigt. Es zeigte sich, dass sowohl mit als auch ohne HFTR-Filter die prozentuale Ansprechsicherheit des Taxmelders noch vollauf genügte.

Aus Figur 7 ist die Dämpfung für 12 kHz bei anderen Kabeltypen zu ersehen. Aus ihr lässt sich berechnen, wie gross die approximative Zu- oder Abnahme der prozentualen Sicherheit über andere Kabeltypen sein wird.

b) Messung der Frequenzabweichungen

Um die Frequenzstabilität der Sendeeinheit bei verschiedenen Belastungen zu ermitteln, wurden die in Tabelle I ausgeführten Messungen durchgeführt. Es wurden Versuche mit allen vorkommenden



Spannung bei Punkt Tension au point	Mit HF-TR-Filter Avec filtre TD-HF		Ohne HF-TR-Filter Sans filtre TD-HF	
	Spannung Tension	Sicherheit Sécurité	Spannung Tension	Sicherheit Sécurité
B	165 mV	81,3%	125 mV	37,3%
C	1350 mV	—	930 mV	—
D	7400 mV	—	930 mV	—

Fig. 6. Messanordnung zur Bestimmung der Reichweite des Taxmelders

Schéma du dispositif de mesure de la portée de l'indicateur

Taxmelder – Indicateur de taxe

5,582 km Kabel 0,6 mm \varnothing – 5,582 km câble 0,6 mm \varnothing

HF-TR-Filter – Filtre TD-HF

Sendeeinheit – Unité émettrice

déterminé la valeur moyenne. Le schéma de mesure était le même que celui qui est représenté à la figure 6.

La déviation de fréquence ne dépasse que de très peu la tolérance de ± 20 Hz. Il faut tendre ici à la plus grande stabilité possible. On constate qu'au cours des essais 1...10 la fréquence baissa légèrement, sans que cette déviation mérite d'être prise en considération.

Les mesures de la fréquence furent exécutées avec le *Hewlett-Packard* Counter.

c) Caractéristiques de fréquence de l'indicateur et de l'unité émettrice

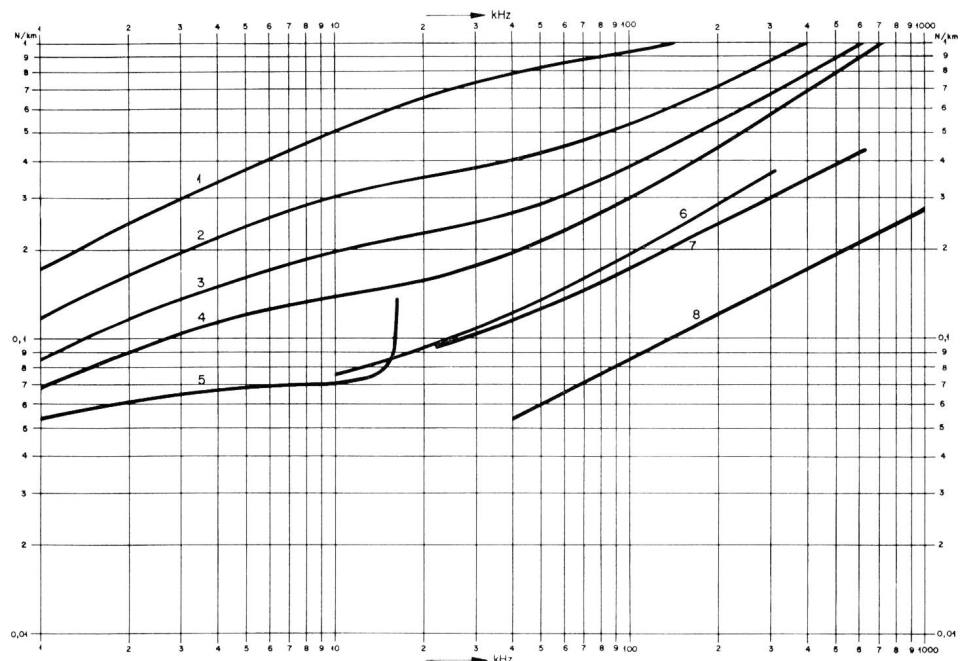
La figure 8 montre la caractéristique de fréquence de l'indicateur et de l'unité émettrice. Elle oscille

Fig. 7

Wellendämpfungsbelag von Telephonkabelleitungen

Affaiblissement caractéristique de circuits téléphoniques en câble

- 1 0,4 mm H-0
- 2 0,6 mm H-0
- 3 0,8 mm H-0
- 4 1,0 mm H-0
- 5 1,0 mm H-6
- 6 1,3 mm H-0 Trägerkabel,
Papierisolation
Câble à courants porteurs, isolation au papier
- 7 1,3 mm H-0 Trägerkabel,
Polyäthylenisolation
Câble à courants porteurs, isolation au polyéthylène
- 8 2,64/9,52 mm Koaxialkabel
Câble coaxial



Frequenzabweichungen — Déviations de fréquence								
Versuch Nr. Essai n°	Sendeeinheit unbelastet Unité émettrice non chargée	ohne Filter sans filtre	mit Filter «rot» avec filtre «rouge»	mit Filter «weiss» avec filtre «blanc»	mit Filter «blau» avec filtre «bleu»	mit Filter «gelb» avec filtre «jaune»	mit Filter «grün» avec filtre «vert»	mit Filter «braun» avec filtre «brun»
1	12007	11990	12024	12023	12024	12024	12019	12023
2	12006	11989	12023	12022	12022	12023	12018	12021
3	12005	11988	12024	12022	12021	12023	12018	12020
4	12004	11988	12022	12022	12021	12022	12017	12020
5	12004	11987	12022	12022	12021	12022	12017	12020
6	12004	11987	12022	12021	12021	12023	12017	12020
7	12003	11987	12022	12022	12021	12023	12017	12020
8	12003	11987	12022	12021	12020	12022	12016	12018
9	12002	11986	12022	12021	12020	12022	12016	12018
10	12002	11987	12024	12021	12020	12021	12017	12018
Mittelwert Valeur moyenne	12004	11987,6	12022,5	12021,7	12021,1	12022,5	12017,2	12019,5

HFTR-Filtern vorgenommen, die in Tabelle I unter ihren Kennfarben aufgeführt worden sind.

Die aufgeführten Messresultate sind so zu verstehen, dass bei jeder Belastung zehn Versuche gemacht wurden, von denen der jeweilige Mittelwert errechnet worden ist. Die Schaltungsanordnung war die gleiche wie die in Figur 6 angegebene.

Wie ersichtlich, übersteigt die Frequenzabweichung die zugestandenen ± 20 Hz nur um wenig. Trotzdem muss eine grössere Stabilität angestrebt werden. Ebenso ist ersichtlich, dass die Frequenz jeweils im Verlauf der Versuche 1...10 um einen geringen Betrag absinkt, was jedoch kaum ins Gewicht fällt.

Die Frequenzmessungen sind mit einem *Hewlett-Packard*-Counter durchgeführt worden.

c) Frequenzgang von Taxmelder und Sendeeinheit

In Figur 8 sind die Frequenzgänge von Taxmelder und Sendeeinheit aufgezeichnet. Sie bewegen sich im Sprachbereich vorwiegend um $0,01$ N (zwischen $300 \dots 1000$ Hz zwischen $0,01 \dots 0,02$ N beim Taxmelder). Für den Zählimpuls steigt die Dämpfung beim Taxmelder sehr steil an und verhindert so, dass er in die Teilnehmerstation eindringt.

Wenn beispielsweise bei minimaler Kabellänge der Taxmelder 700 mV an Punkt A erhält, so dämpft er diese Spannung mit $6,5$ N so, dass an der Teilnehmerstation, bei Punkt A, nur noch eine Spannung von $\frac{700}{660} = 1,06$ mV auftritt. Diese Spannung kann bei 12 kHz auch mit dem empfindlichsten Hörer nicht mehr wahrgenommen werden. Anders verhält es sich jedoch mit dem Einschaltknack. Über diesen Vorgang wird im nächsten Abschnitt berichtet.

Soll die Sendeeinheit anstelle des bisherigen Anpassungsstromkreises im Schnurstromkreis der Zentrale eingebaut werden, so gibt sie Taximpulse auch denjenigen Teilnehmern ab, die nicht mit Taxmeldern ausgerüstet sind.

autour de $0,01$ N dans la bande des fréquences vocales (pour l'indicateur $0,01 \dots 0,02$ N dans la bande $300 \dots 1000$ Hz). L'affaiblissement de l'impulsion de comptage augmente très rapidement dans l'indicateur et empêche que l'impulsion ne parvienne au poste téléphonique.

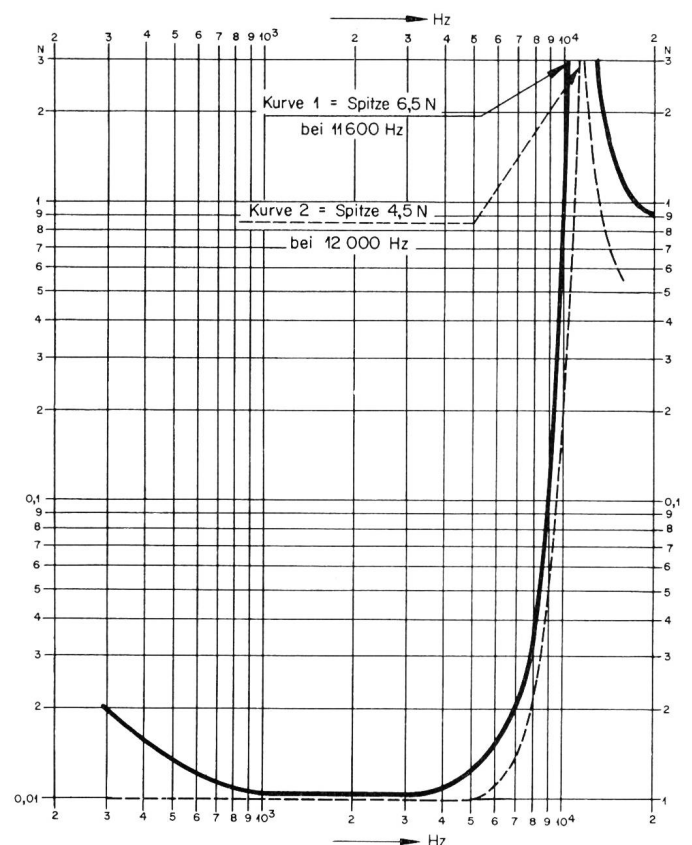


Fig. 8. Frequenzgang von Taxmelder und Sendeeinheit

Kurve 1 = Taxmelder

Kurve 2 = Sendeeinheit

Caractéristique de fréquence de l'indicateur et de l'unité émettrice

Courbe 1 = Indicateur (pointe $6,5$ N à $11\,600$ Hz)

Courbe 2 = Unité émettrice (pointe $4,5$ N à $12\,000$ Hz)

Die Dämpfung, die der Taxmelder den hochfrequenten Impulsen entgegengesetzt, fällt deshalb dahin, und die Impulse sind im Hörer des anrufenden Teilnehmers feststellbar. Versuche haben gezeigt, dass dies nicht für alle Hörerkapselabrikkate zutrifft. Sollte also das 12-kHz-Taxmeldersystem eingeführt werden, so dürfen die Hörerkapseln auf 12 kHz nicht ansprechen. Es wären deshalb für die künftige Fabrikation der Kapseln Vorschriften zu erlassen, die diesem Umstand Rechnung tragen.

d) Betriebsversuch

Für diesen Versuch wurde eine 12-kHz-Taxmeldeinstallation in der Zentrale Bollwerk I eingerichtet. Es wurde mit ihr folgendes bezweckt :

1. Beurteilung allfälliger, beim anrufenden Teilnehmer auftretender Taxierimpulsgeräusche,
2. Messung der auf Trägeranlagen auftretenden 12 kHz-Spannungen (siehe Abschnitt f),
3. Einfluss der Taxierimpulse eines auf dem gleichen Anschluss angeschalteten HFTR-Lautsprechers und
4. betriebsmässige Beurteilung der Reichweite des Kassierimpulses.

Zu 1. ist zu sagen, dass, wie erwähnt, die 12 kHz nicht bemerkt werden konnten. Dagegen war der Anschalteknack für ein *sehr empfindliches Ohr* unter Umständen noch hörbar; auf alle Fälle verschwand er im Grundgeräusch der Zentrale fast vollständig.

Zu 3.: Die Taxierimpulse waren auf einem betriebsmässig eingeschalteten HFTR-Lautsprecher nicht zu bemerken.

Zu 4.: Mit dem Umschalter U kann der Taxmelder entweder direkt an die Zentrale (Geräuschbeurteilung) oder über ein 5,582 km langes Kabel (Reichweite) angeschlossen werden (Fig. 9). Es wurde festgestellt, dass auch in diesem Falle die Zählung über Kabel + HFTR-Filter in einwandfreier Weise erfolgte.

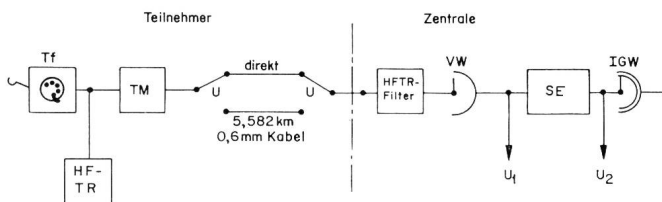


Fig. 9. Schaltungsanordnung für Betriebsversuch
Schéma du dispositif pour l'essai en service d'exploitation
Teilnehmer - Abonné
Zentrale - Central
Kabel - Câble
HFTR-Filter - Filtre TD-HF

e) Nickel-Cadmium-Akkumulator

1. *Allgemeines*: Es wurde ein Dauerversuch während eines Jahres durchgeführt. Die Bedingungen entsprachen einem strengen Betriebsversuch in einer Standard-Zentrale.
2. *Technische Daten*: Drei Nickel-Cadmium-Elemente von 15 mm Durchmesser.
Länge ca. 18 mm

Si, par exemple, le circuit en câble étant de faible longueur, l'indicateur reçoit 700 mV au point A, il affaiblit cette tension par 6,5 N, de manière que la tension au point A de l'appareil téléphonique ne soit plus que $\frac{700}{600} = 1,06$ mV. A 12 kHz, cette tension n'est plus perçue même avec le récepteur le plus sensible. Il en va autrement, toutefois, du clic de commutation, comme nous allons le voir.

Si l'unité émettrice est montée au central dans le circuit de cordon à la place du circuit d'adaptation actuel, elle transmet également les impulsions de taxe à l'abonné qui n'a pas d'indicateur de taxe.

L'affaiblissement que l'indicateur oppose aux impulsions à haute fréquence n'existe plus et les impulsions peuvent être perçues dans l'écouteur de l'abonné appelant. Des essais ont montré que ce n'est pas le cas avec toutes les capsules. Si donc le système d'indicateur de taxe à 12 kHz est adopté, les capsules d'écoute ne devront pas fonctionner à cette fréquence. Il y aurait lieu d'édicter, pour la fabrication des capsules, des prescriptions tenant compte de cette circonstance.

d) Essai en service d'exploitation

Pour cet essai, une installation d'indicateur de taxe à 12 kHz fut montée au central de Bollwerk I. Elle devait servir à :

1. constater les bruits éventuels d'impulsions de taxe dans l'appareil de l'abonné appelant;
2. mesurer les tensions à 12 kHz affectant les installations à courants porteurs (voir lettre f);
3. déterminer l'influence des impulsions de taxe sur un télédiffuseur HF connecté sur le même raccordement;
4. déterminer en service d'exploitation la portée des impulsions.

ad 1. Les impulsions de taxe à 12 kHz ne purent être perçues. En revanche, le clic de commutation était vaguement perceptible à *une oreille très sensible*, mais disparaissait complètement dans le bruit de fond.

ad 3. Les impulsions de taxe n'étaient pas perceptibles dans un télédiffuseur HF en service d'exploitation.

ad 4. Le commutateur U permettait de raccorder l'indicateur de taxe soit directement au central (mesure de bruit), soit par un circuit en câble de 5,582 km (portée) (fig 9). On constata que, dans ce cas également, le comptage s'opère impeccablement par le circuit en câble et le filtre de télédiffusion HF.

e) Accumulateur nickel-cadmium

1. *Généralités*. Un essai prolongé s'étendit sur une année. Les conditions étaient celles d'un sévère essai en service dans un central Standard.
2. *Caractéristiques techniques*. Trois éléments nickel-cadmium \varnothing 15 mm
Longueur 18 mm environ

Spannung = 3,6 V
 Kapazität = 60 mAh
 Entladestrom = 6 mA
 Ladestrom = 5 mA
 Fabrikat = Leclanché SA. Yverdon

Tension 3,6 volts
 Capacité 60 mAh
 Courant de décharge 6 mA
 Courant de charge 5 mA
 Fabricant: Leclanché S. A., Yverdon.

3. *Dauerversuche*: Das Schaltschema, *Figur 10*, erläutert die Versuchseinrichtung.

In der Ruhestellung wird die im Gebührenmelder eingebaute 3,6-Volt-Batterie über die Speiserelais der Zentrale und die beiden 47-k Ω -Widerstände geladen. Der Ladestrom beträgt etwa 0,5 mA. Sobald das Mikrotelephon an der Teilnehmerstation abgenommen wird, bildet sich über die Station ein Nebenschluss, der den Ladestrom unterbricht.

Die täglichen Versuche wurden unter der Voraussetzung durchgeführt, dass sich der Anschluss pro Betriebstag 8 Stunden im Betrieb und 16 Stunden im Ruhezustand befindet. Es wurde ferner angenommen, dass während der 8 Betriebsstunden alles Ferngespräche mit einer Taxe von Fr. 1.— pro 3 Minuten geführt würden. Die Batterie wurde deshalb während den 8 Betriebsstunden folgendermassen *entladen*:

Anzahl Impulse pro Betriebstag = $10 \cdot 20 \cdot 8 = 1600$
 Dauer eines Impulses = 80 mS
 Dauer aller Impulse = $80 \cdot 1600 = 128\ 000$ mS = 128 Sek.
 Entladestrom = 5 mA
 Strommenge = $5 \cdot 128 = 640$ mA Sek. = $\frac{640}{3600} = 0,177$ mAh

Geladen wurde die Batterie während einem Betriebstag mit $16 \cdot 0,5 = 8$ mAh.

Der Ladeüberschuss pro Tag betrug somit $8 - 0,177 = 7,823$ mAh.

Um den jeweiligen Zustand der Batterie zu kennen, wurden während einem Jahr 4 Kapazitätsproben vorgenommen. Der Entladestrom betrug 6 mA. Die Kurven (*Fig. 11*) erläutern den Verlauf der Batteriespannung während der 10-stündigen Entladezeit.

Dazu ist zu bemerken: Der Akkumulator gibt nach der Versuchsdauer von einem Jahr seine Kapazität noch gut ab. Die Endspannung sinkt jedoch nach 9 Monaten um 0,35 Volt und nach einem Jahr um 0,6 Volt.

j) *Zur Untersuchung allfälliger Beeinflussung von Trägeranlagen*

wurden an einer 12-kHz-Sendeeinheit von Sodeco einige Messungen durchgeführt. Dabei interessierte in erster Linie die auf der angerufenen Seite auftretende Restspannung.

1. *Laborversuche*. Bei beidseitigem Abschluss der Sendeeinheit mit dem Sollwiderstand von 200 Ω beträgt die Sendespannung 1,05 V (entsprechend der Angabe der Firma) und die Restspannung 7 mV. Die asymmetrische Komponente der Restspannung ist klein. Sie beträgt:

3. *Essai prolongé*. Le schéma représenté à la *figure 10* montre le montage d'essai.

En position de repos, la batterie de 3,6 volts montée dans l'indicateur est chargée à travers les relais d'alimentation du central et les deux résistances de 47 k Ω . Dès que l'abonné décroche son micro-téléphone, une dérivation s'établit dans le poste et interrompt le courant de charge.

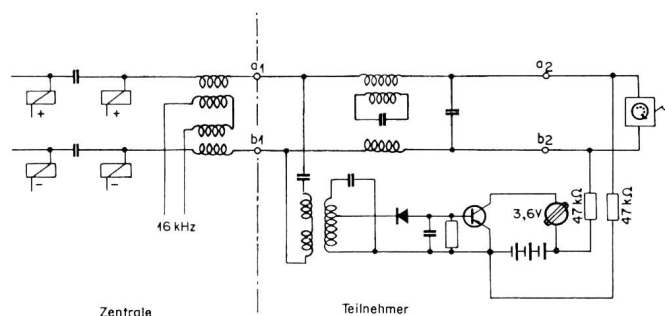


Fig. 10. Schaltungsanordnung für den Akkumulatordauerversuch
 Schéma du dispositif pour l'essai prolongé de l'accumulateur
 Zentrale - Central
 Teilnehmer - Abonné

Pour les essais journaliers, on admit que le raccordement était, par jour, 8 heures en exploitation et 16 heures au repos. On supposa encore que, pendant ces 8 heures, il n'était échangé que des conversations à 1 franc par 3 minutes. La batterie était ainsi *déchargée* de la manière suivante pendant les 8 heures de service:

Nombre d'impulsions par jour = $10 \cdot 20 \cdot 8 = 1600$
 Durée d'une impulsion = 80 ms
 Durée de toutes les impulsions = $80 \cdot 1600 = 128\ 000$ ms = 128 s
 Courant de décharge = 5 mA
 Quantité de courant = $5 \cdot 128 = 640$ mA sec. = $\frac{640}{3600} = 0,177$ mAh

Chaque jour, la batterie a été *chargée* par $16 \cdot 0,5 = 8$ mAh.

L'excédent de charge par jour était ainsi de $8 - 0,177 = 7,823$ mAh.

Pour connaître l'état de la batterie, on fit 4 essais de capacité au cours d'une année. Le courant de décharge était de 6 mA. La feuille de courbes ci-jointe (*fig. 11*) montre l'allure de la tension de la batterie pendant les 10 heures de décharge.

Au bout de l'essai d'une année, l'accumulateur fournissait encore bien sa capacité. La tension de fin

im Normalfall 0,1 mV
 bei Zwangssymmetrierung der anrufenden Seite 0,3 mV
 bei gänzlicher Unsymmetrie auf der anrufenden Seite 350 mV

Bemerkung: Diese Spannungen sind stark belastungsabhängig, und zwar aus verschiedenen Gründen:

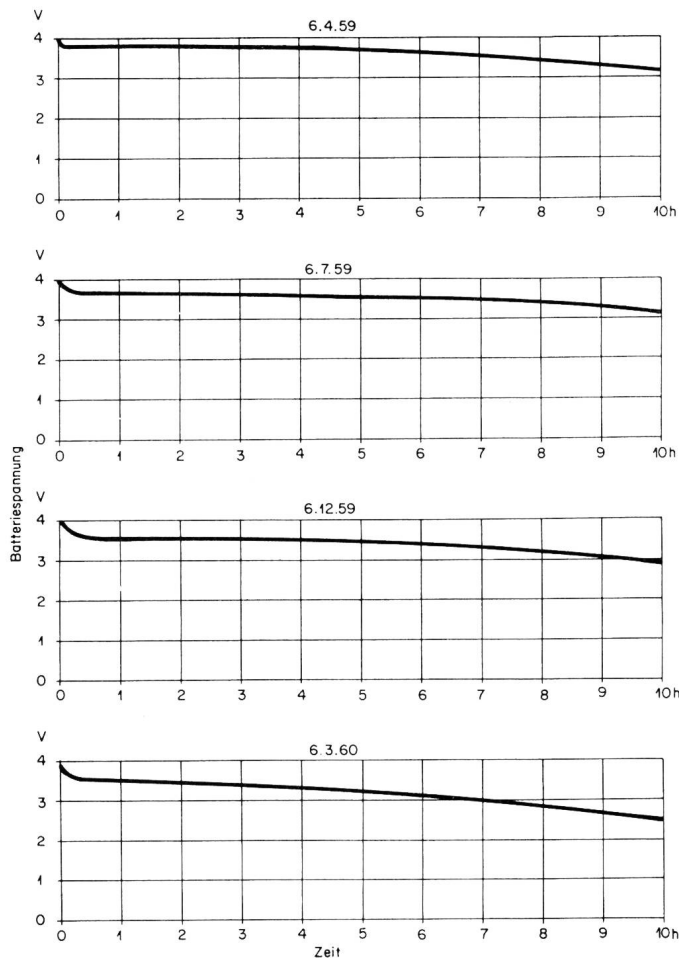


Fig. 11. Entladekurven während des Dauerversuches
 Courbes de décharge pendant l'essai prolongé
 Batteriespannung – Tension de la batterie

Der Innenwiderstand bei 12 kHz ist auf der angerufenen Seite etwa 1000 Ω . Die Belastung auf dieser Seite beeinflusst jedoch die Sendespannung auf der anrufenden Seite nicht.

Der Innenwiderstand bei 12 kHz auf der anrufenden Seite ist niederohmig und hat einen grossen Winkel (kapazitiv). Hat der Belastungswiderstand eine induktive Komponente, so können sich Spannungserhöhungen (Resonanz) ergeben. Maximal 12 V bei rein induktiver Belastung von 8,5 mH. Dabei wird auch die Restspannung auf der angerufenen Seite entsprechend beeinflusst.

de décharge avait cependant diminué de 0,35 volt après 9 mois et de 0,6 volt après une année.

f) *Influences éventuelles sur les installations à courants porteurs*

Quelques essais furent exécutés sur une unité émettrice 12 kHz Sodeco. On désirait connaître en premier lieu la tension résiduelle apparaissant côté poste appelé.

1. *Essais en laboratoire.* L'unité émettrice étant bouclée de deux côtés par la résistance normale de 200 ohms, la tension d'émission est de 1,05 V (suivant indication du fournisseur) et la tension résiduelle de 7 mV. La composante asymétrique de la tension résiduelle est faible. Elle est de:

- 0,1 mV dans le cas normal;
- 0,3 mV en cas de mise à la terre du point milieu du côté abonné appelant;
- 350 mV en cas d'asymétrie totale sur le côté abonné appelant.

Remarque: Ces tensions sont, pour diverses raisons, fortement dépendantes de la charge:

A 12 kHz, la résistance intérieure est d'environ 1000 ohms du côté abonné appelé. La charge de ce côté n'influence cependant pas la tension d'émission du côté abonné appelant.

La résistance intérieure à 12 kHz du côté abonné appelant a une faible valeur ohmique et un grand angle (résistance capacitive). Si la résistance de charge présente une composante inductive, des augmentations de la tension (résonance) peuvent se produire, au maximum 12 volts en cas de charge purement inductive de 8,5 mH. La tension résiduelle côté abonné appelé est influencée en conséquence.

2. *Essai en exploitation au central local.* Un raccordement a été équipé d'un indicateur de taxe et d'une unité émettrice de la manière suivante: la tension d'émission U1 était de 4,5 volts (augmentation par résonance du fait de la charge inductive représentée par les filtres de télédiffusion HF). Voir figure 6.

La tension résiduelle U2 était, suivant la communication (charge), de 1,5...120 mV.

Sur les communications interurbaines passant par la station de répéteurs, on a constaté que la tension de 12 kHz est affaiblie, du central local à l'entrée du canal à courants porteurs, dans la même mesure à peu près que le signal vocal.

3. *Résumé.* Le déplacement proposé de la fréquence sur 12 kHz s'est révélé très favorable. Les tensions produites ne gêneront pas les installations à courants porteurs, alors qu'elles seraient inadmissibles à 16 kHz. Les écarts par rapport à la fréquence nominale de 12 kHz ne doivent cependant pas excéder ± 20 Hz.

Il convient de relever expressément que même avec une fréquence de 12 kHz l'exploitation d'un indicateur de taxe sur un câble avec circuits ruraux et d'abonnés, conjointement avec des installations à porteurs C, n'entre pas en considération.

2. *Betriebsversuche im Ortsamt.* Ein Anschluss wurde in folgender Weise mit Taxmelder und Sendeeinheit ausgerüstet: Die Sendespannung U_1 war 4,5 V (Resonanzüberhöhung wegen induktiver Belastung durch HFTR-Filter). Siehe Figur 6. Die Restspannung U_2 betrug je nach Verbindung (Belastung) 1,5...120 mV.

Bei Fernverbindungen via Verstärkerant wurde festgestellt, dass die 12-kHz-Spannung vom Ortsamt bis zum Trägerkanaleingang ungefähr gleich stark wie das Sprachsignal gedämpft wird.

3. *Zusammenfassung.* Die unserem Vorschlag entsprechende Verschiebung der Frequenz auf 12 kHz erwies sich als günstig. Die auftretenden Spannungen lassen bei 12 kHz keine störende Beeinflussung der Trägeranlagen erwarten, wären aber bei 16 kHz unzulässig. Die Abweichungen von der 12-kHz-Sollfrequenz dürfen aber nicht grösser als ± 20 Hz sein.

Ferner muss betont werden, dass auch bei der Verwendung von 12 kHz der Betrieb eines Taxmelders über ein kombiniertes Bezirks-Abonnentenkabel zusammen mit C-Trägeranlagen nicht in Frage kommt.

g) Gegenseitige Beeinflussung von NFTR und HF-Taxmelder

Hier wurde untersucht, ob einerseits der Taxmelder durch die NF-Darbietungen betätigt werden könnte, oder ob sich andererseits der dem NFTR parallel geschaltete Taxmelder auf Musik oder Sprache ungünstig auswirken würde.

Im ersteren Fall wurde festgestellt, dass die NF-Darbietungen verschiedenster Art den Taxmelder nicht betätigen konnten.

Zur Beurteilung des zweiten Falles wurde der Impedanzverlauf des Taxmelders aufgenommen (Figur 12). Wie ersichtlich, sinkt die Impedanz bei 12 kHz auf 100 Ω ab, was einer Dämpfung der oberen Töne gleichkommt. Ebenso kann eine unzulässige Belastung der NFTR-Verstärker in diesem Frequenzbereich stattfinden. Sollten sich hieraus betriebsmässige Schwierigkeiten ergeben, so wäre unter Umständen der Taxmelder durch entsprechende Relais während der NF-Darbietungen abzuschalten, wobei jedoch durch eine hochohmige Überbrückung die Ladung der Taxmelderbatterie gleichwohl zu erfolgen hätte.

IV. Schlussfolgerungen

Auf Grund der beschriebenen Versuche können die folgenden Schlüsse gezogen werden:

1. Der Taxmelder arbeitet auch über lange Teilnehmerleitungen mit ausreichender Sicherheit.
2. Die Frequenzverwerfungen überschreiten das zuzulässige Mass um ein wenig. Hier muss noch eine Verbesserung angestrebt werden.

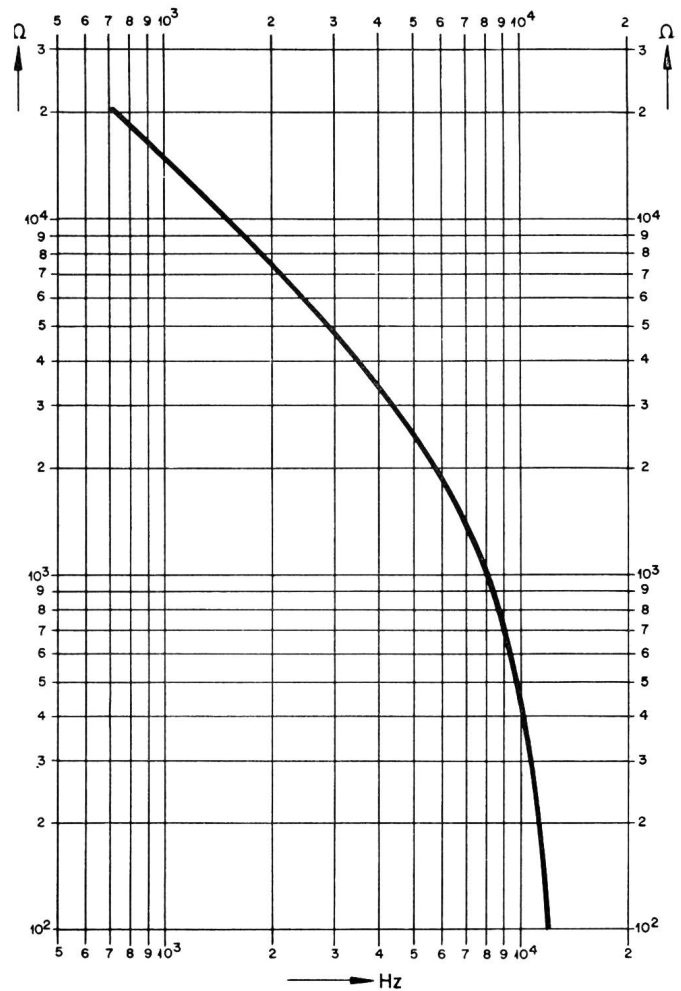


Fig. 12. Impedanzverlauf des 12-kHz-Taxmelders
Allure de l'impédance de l'indicateur de taxe 12 kHz

g) Influence réciproque de la télédiffusion BF et de l'indicateur de taxe HF

On a examiné, d'une part, si l'indicateur de taxe pouvait être actionné par les transmissions de la télédiffusion BF et, d'autre part, si l'indicateur connecté en parallèle avec la télédiffusion BF pouvait gêner la transmission de la voix et de la musique.

Dans le premier cas, on a constaté que les transmissions dont il s'agit n'actionnaient pas l'indicateur.

Pour se prononcer dans le deuxième cas, on a relevé l'allure de l'impédance de l'indicateur (voir fig. 12). Comme on le voit, à 12 kHz, l'impédance tombe à 100 ohms, ce qui correspond à un affaiblissement des aiguës. Une charge inadmissible des amplificateurs de télédiffusion BF peut aussi se produire dans cette bande de fréquence. Si l'exploitation faisait apparaître des difficultés de cette nature, il faudrait éventuellement déconnecter l'indicateur, par un relais de déconnexion, pendant la transmission des programmes. On devrait alors faire charger la batterie de l'indicateur par un pont à haute résistance.

IV. Conclusions

Les essais décrits ci-dessus permettent de tirer les conclusions suivantes:

1. L'indicateur travaille avec une sécurité suffisante même sur les longues lignes d'abonnés.

3. Die Taxierimpulse sind im betriebsmässigen Zustand kaum und dann höchstens noch andeutungsweise hörbar. Sie werden von den Grundgeräuschen überdeckt.
 4. Die durch Taxmelder und Sendeeinheit verursachte Dämpfungserhöhung der Sprechfrequenzen ist klein und fällt praktisch kaum in Betracht.
 5. Die Beeinflussung der Trägersausrüstungen spielt bei 12 kHz keine Rolle mehr; dagegen schliessen sich HF-Taxmelderleitungen und Trägerstammleitungen im gleichen Kabel aus.
 6. Soll die 12 kHz-Taxmeldung auch über pupinisierte Teilnehmerleitungen erfolgen, so ist die Pupinisierung so vorzunehmen (H-6), dass der Taximpuls noch durchgeht; ist diese Pupinisierung jedoch nicht möglich, ist an eine Frequenzumsetzung des Taxierimpulses zu denken, wofür besondere Taxmelder erforderlich wären.
 7. Die Nickel-Cadmium-Akkumulatoren haben sich im Dauerversuch während eines ganzen Jahres so gut bewährt, dass angenommen werden kann, ihre Lebensdauer werde sich auch über einen längeren Zeitabschnitt erstrecken.
 8. Die bei diesem System verwendeten Hörerkapseln dürfen bei 12 kHz nicht ansprechen.
 9. Auf Grund der vorstehend beschriebenen Versuche könnte nun ein betriebsmässiger Grossversuch vorgenommen werden, der in einer oder allenfalls mehreren mittleren Zentralen der drei Automaten-systeme zu erfolgen hätte. Mit Vorteil würden dazu Zentralen gewählt, die auch Trägersausrüstungen, HFTR und NFTR besitzen.
2. Les déviations de fréquences ne dépassent que de peu la valeur admissible. Une amélioration doit encore intervenir.
 3. En état d'exploitation, les impulsions de taxe étaient à peine perceptibles. Elles se perdaient dans les bruits de fond.
 4. L'augmentation d'affaiblissement des fréquences vocales provoquée par l'indicateur et l'unité émettrice est faible et n'entre pratiquement pas en considération.
 5. A 12 kHz, l'influence exercée sur les équipements à courants porteurs ne joue plus aucun rôle. En revanche, des circuits équipés d'indicateurs de taxe ne peuvent emprunter les mêmes câbles que les circuits à courants porteurs.
 6. Si les impulsions de taxation doivent être transmises sur des circuits d'abonnés pupinisés, la pupinisation (H6) doit être telle que ces impulsions passent encore. Si une telle pupinisation n'est pas possible, il faut transposer la fréquence des impulsions. (Des indicateurs spéciaux seraient nécessaires dans ce cas.)
 7. Pendant l'essai d'une année, les accumulateurs nickel-cadmium se sont parfaitement comportés et l'on peut admettre que leur longévité peut être beaucoup plus longue.
 8. Les capsules d'écoute employées dans les installations de ce système ne doivent pas fonctionner à 12 kHz.
 9. Les résultats des essais décrits ci-dessus permettraient de procéder à un grand essai en exploitation, dans un ou plusieurs centraux de moyenne importance de chacun des trois systèmes automatiques. On aurait avantage à choisir pour cela des centraux avec équipements à courants porteurs, télédiffusion BF et HF.