Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = 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 Telegrafenbetriebe

Band: 51 (1973)

Heft: 3

Artikel: Équipement d'analyse du trafic téléphonique

Autor: Savoy, Jean-François

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-875283

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: 09.12.2025

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

Équipement d'analyse du trafic téléphonique

Jean-François SAVOY, Berne

621.395.31:621.317.79

Ausrüstung für die Analyse des Telephonverkehrs

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

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

Equipaggiamento per analizzare il traffico

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

1. Introduction

Les mesures du trafic téléphonique ainsi que les différents relevés qui sont régulièrement effectués dans tous les équipements des télécommunications donnent des informations quant à la charge des faisceaux de lignes établis entre les centres téléphoniques mais, dans la plupart des cas, ne fournissent aucune indication concernant la répartition du trafic au sein même de chacun des faisceaux considérés. En effet, le trafic téléphonique à destination de plusieurs centres peut emprunter un faisceau commun, sur un tronçon particulier. La charge de ce faisceau est en principe connue, par contre, la part du trafic à destination de chaque centre ne l'est pas. La connaissance de cette répartition revêt une grande importance du fait qu'elle permet d'estimer s'il est opportun ou non de créer des faisceaux directs. Il est également possible de déterminer le volume du trafic de débordement acheminé par un faisceau commun.

2. Conception de l'équipement d'analyse

Le procédé retenu pour définir une clé de répartition applicable à du trafic écoulé par l'intermédiaire d'un central téléphonique ou d'un faisceau de circuits donné fait appel, en premier lieu, à un appareil destiné à enregistrer, par sondage, les signaux à code par impulsions (numéros d'appel téléphoniques). Le trafic devant faire l'objet du sondage détermine l'emplacement où doivent être prélevés ces signaux.

Pour le calcul de la clé de répartition, il est nécessaire d'admettre l'hypothèse que la moyenne des temps d'occupation des circuits est à peu près égale dans les différentes relations desservies par le central ou le faisceau mesuré. De plus, le nombre des appels ayant abouti doit être sensiblement le même dans toutes les directions. Un écart important par rapport à la moyenne dans une direction donnée a pour conséquence que le facteur de répartition des appels est différent de la distribution réelle du trafic téléphonique. Il faut donc tenir compte de cette éventualité lors de l'interprétation des résultats d'une mesure. En outre il est nécessaire d'enregistrer un grand nombre de données, de façon que les résultats des mesures ne soient pas faussés par un événement occasionnel. Nous avons estimé que, pour obtenir des résultats suffisamment précis, ce nombre ne devrait pas être inférieur à 10 000, si possible.

3. Support et traitement des données

L'enregistrement des données s'effectue au moyen d'un perforateur de bande *Facit* à 8 canaux. Les chiffres des numéros à enregistrer sont perforés sur les 4 premiers canaux de la bande (code binaire) en ordre consécutif. Pour contrôler l'information emmagasinée, une perforation de parité a été introduite. Celle-ci intervient dans le 5e canal. Un critère particulier (code 15) est automatiquement perforé après chaque numéro, de façon à les séparer les uns des autres. Le nombre de chiffres apparaissant sur la bande dépend du nombre de chiffres sélectionnés par l'abonné ou de la position d'un commutateur placé sur l'appareil d'enregistrement des destinations. Ce commutateur permet de fixer entre 1 et 9 le nombre maximum des chiffres devant être perforés. La capacité d'enregistrement d'une bande étant de 120 000 caractères, il est donc possible, en tenant compte du fait que le nombre de chiffres d'une information peut varier de 2 à 10 (y compris le critère de séparation), d'emmagasiner de 12 000 à 60 000 données. Selon nos estimations, il ne devrait pas être nécessaire de prévoir plus d'un rouleau de papier par mesure.

En vue de l'analyse, il s'agit de savoir comment répartir les numéros enregistrés, c'est-à-dire sous quelle destination classer chacun des appels figurant sur la bande des données. Ce tri est assuré par la bande de programmation, sur laquelle sont perforées toutes les destinations (numéros d'appel téléphoniques) pour lesquelles on souhaite connaître la répartition des appels. Les informations contenues sur cette bande doivent être introduites dans l'ordinateur avant d'entreprendre le traitement de la bande des données. Ce procédé permet alors d'ordonner ou de classer les données reçues directement en fonction des instructions formulées par le service responsable des mesures de trafic.

Une fois la mesure terminée, les directions d'arrondissement des téléphones adressent au centre de calcul électronique des PTT la bande de données ainsi que celle de programmation, perforée selon le mode de répartition souhaité.

4. Prélèvement des données

L'appareil d'enregistrement comprend dix entrées distinctes qui peuvent être branchées sur n'importe quel circuit téléphonique, dans la mesure où le système de signalisation utilisé est un code à impulsions. Les enregistreurs se prêtent donc particulièrement bien à ce genre de relevés. La *figure 1* montre comment connecter l'appareil d'enregistrement des destinations dans un central équipé d'enregistreurs. Le raccordement sur d'autres circuits intervenant dans l'établissement des communications, tels que sélecteurs de groupes, lignes intercentrales, rurales ou interurbaines est également possible, suivant le trafic téléphonique que l'on veut observer. Il n'est alors pas nécessaire que le code de la signalisation corresponde directement au numéro sélectionné par l'abonné. Il peut très bien être différent, comme c'est le cas sur les lignes de jonction reliant des centraux téléphoniques système Bell-Standard

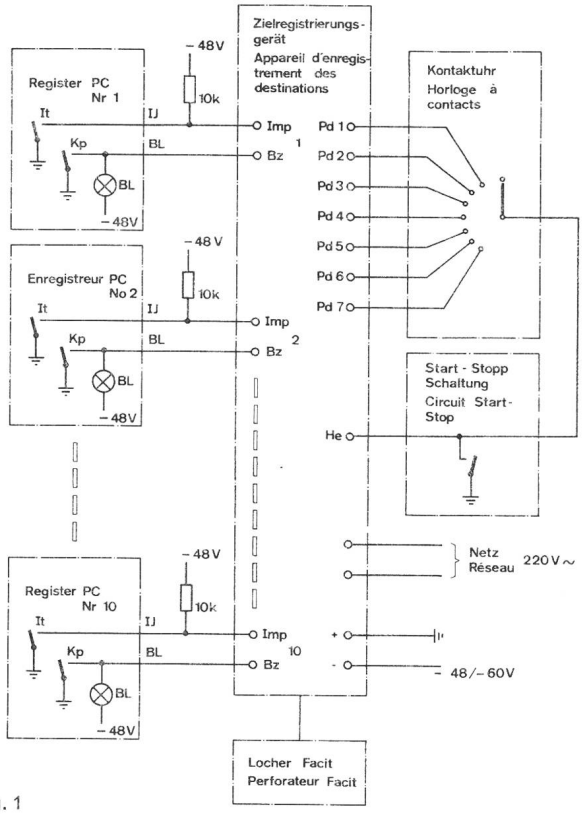

Fig. 1
Connexion de l'appareil d'enregistrement des destinations à un central équipé d'enregistreurs – Anschluss des Zielregistrierungsgerätes an einer Zentrale mit Registern

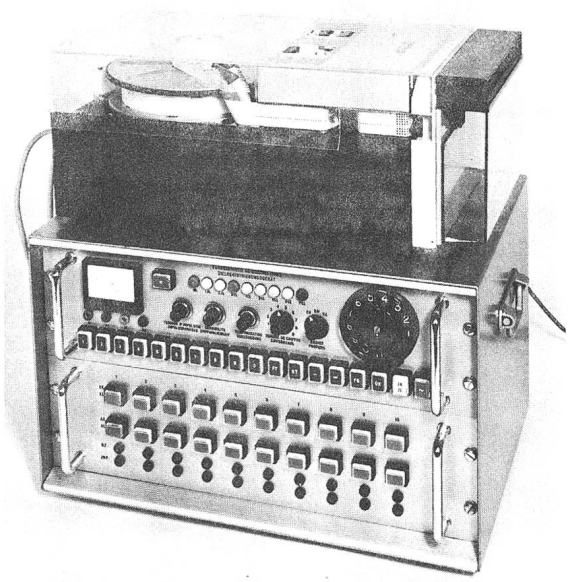

Fig. 2a
Appareil d'enregistrement des destinations et perforateur en état de marche – Zielregistrierungsgerät und Locher betriebsbereit

type 7A, où le nombre d'impulsions transmises est le complément à 11 par exemple. Il suffit d'établir la bande de programmation en tenant compte des particularités du code utilisé à l'endroit où est raccordé l'appareil.

Le prélèvement des numéros d'appel ou des codes de sélection s'effectue par sondage, les 10 entrées de l'appareil pouvant, dans un groupe déterminé, être raccordées à 10 circuits quelconques de ce groupe. Il faut veiller cependant à ce que l'origine et la destination du trafic téléphonique acheminé soient les mêmes pour tous les circuits du groupe.

5. Appareil d'enregistrement des données

L'appareil d'enregistrement des données représenté à la *figure 2* ne peut perforer qu'un numéro d'appel à la fois, en d'autres termes, quand l'une des entrées reçoit les signaux relatifs à l'établissement d'un appel, les 9 autres ne sont pas disponibles. Si durant ce laps de temps un appel se présente sur l'un ou l'autre des 9 circuits reliés aux entrées de l'appareil, les impulsions de sélection de cet appel ne sont pas emmagasinées: elles provoquent le blocage de cette entrée, lequel se maintient durant toute la durée de son occupation. Pour assurer cette fonction, il faut, en plus des impulsions de signalisation, transmettre vers chaque entrée un critère indiquant l'occupation de chacun des circuits reliés à l'appareil. Il est possible, à cet effet, de se brancher,

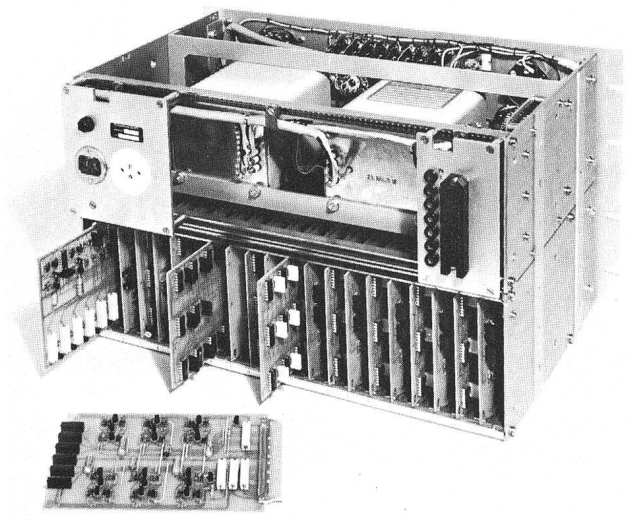

Fig. 2b
Appareil d'enregistrement des destinations ouvert (vu de l'arrière) – Zielregistrierungsgerät offen (von hinten gesehen)

simplement, en parallèle sur les lampes d'occupation des circuits.

Il n'est pas toujours souhaitable de connaître la répartition du trafic téléphonique établi durant une période ininterrompue de plusieurs jours. Au contraire, c'est la répartition du trafic durant les heures de fort trafic qui, par exemple, peut être recherchée. Les canaux 6, 7 et 8 de la bande des données ont été réservés à cet effet. Il est ainsi possible de faire apparaître au maximum 8 périodes distinctes les unes des autres (ce nombre est égal au nombre des combinaisons binaires pouvant être réalisées au moyen des 3 canaux disponibles). La commande de ce dispositif peut être, en principe, assurée par une horloge électrique à contacts.

Un dispositif start – stop permet de commander, soit manuellement, soit automatiquement l'enclenchement ou l'arrêt de l'appareil d'enregistrement, au moyen d'un potentiel de terre fourni par un circuit spécialement prévu à cet effet dans le central. Le dispositif start – stop a pour fonction d'assurer un enregistrement complet de chaque donnée. Aussi, au moment de l'enclenchement de l'appareil, une entrée n'est débloquée qu'en présence d'une nouvelle occupation, la fin d'une période de mesure (stop) n'intervenant que lorsque l'enregistrement en cours est achevé.

6. Fonctionnement

L'appareil est réalisé en moyen de circuits intégrés logiques de la série TTL de *Texas Instruments*. Il comprend deux alimentations internes: l'une de 5 V pour toute la partie logique, l'autre de 48 V pour alimenter les lampes et les circuits assurant l'interface, ces derniers étant constitués d'éléments discrets.

Le schéma-bloc de la *figure 3* illustre l'association des différents circuits de l'appareil d'enregistrement des destinations. Nous avons, tout d'abord, les 10 circuits de ligne formant les entrées de l'appareil. Ces circuits sont reliés à deux dispositifs de contrôle des impulsions au moyen d'un circuit de test et de connexion. Sur le schéma bloc, les circuits de test et de connexion sont représentés comme deux organes différents; en réalité ils forment un tout indissociable. Par contre, les deux circuits de contrôle des impulsions sont indépendants. Seul un des deux a la possibilité de se connecter au circuit pour perforateur. Le circuit raccordé est chargé de déterminer si les impulsions reçues par l'entrée qui l'a sollicité sont des impulsions de sélection et, dans ce cas, de les transmettre au circuit pour perforateur. L'autre a pour fonction d'envoyer un critère de blocage aux autres entrées qui seraient occupées et recevraient des impulsions de sélection.

Pour permettre de faire des essais sans avoir à brancher un perforateur, un circuit de simulation est incorporé à l'appareil. Ce dispositif visualise les combinaisons à perforer et envoie au circuit pour perforateur les quittances qui lui sont nécessaires. Les différentes fonctions des circuits énumérés sont reprises plus en détail ci-après.

6.1 Circuit de ligne

Ce circuit assure la fonction d'interface entre la partie logique de l'appareil et les équipements téléphoniques. Les impulsions de sélection sont premièrement différenciées; on devient ainsi indépendant de leur polarité. Les

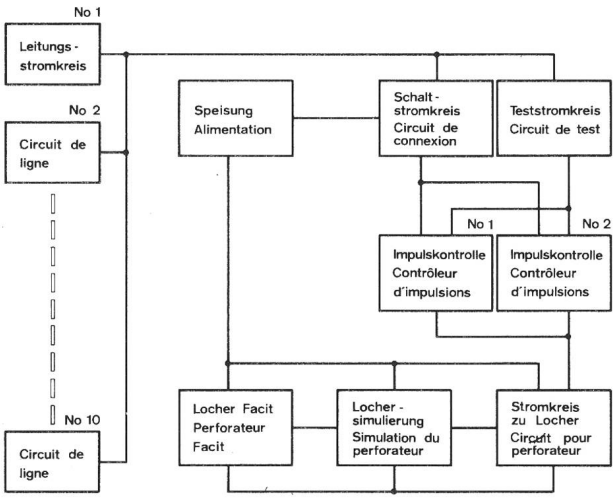

Fig. 3
Schéma-bloc de l'appareil d'enregistrement des destinations – Blockschema des Zielregistrierungsgerätes

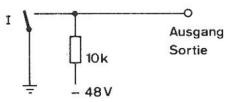

Fig. 4
Générateur d'impulsions – Impulsgenerator

pointes de tension positives et négatives produites par les deux flancs de chaque impulsion sont ensuite redressées et transformées en impulsions logiques de 1 milliseconde.

L'impédance d'entrée de ce circuit est supérieure à 50 kΩ. Il est donc possible de se brancher en parallèle sur un enroulement de relais sans que son fonctionnement soit perturbé. Au cas où l'on dispose d'un contact d'impulsion libre, un générateur d'impulsions très rudimentaire, mais donnant tout de même entière satisfaction, peut être constitué selon la *figure 4*.

L'amplificateur pour impulsions équipant chaque circuit de ligne ne délivre une impulsion de 1 milliseconde que lorsque le flanc de l'impulsion d'entrée dépasse une valeur donnée. Cette valeur de seuil est réglable au moyen d'un seul potentiomètre agissant simultanément sur chaque entrée.

Afin de pouvoir déterminer la sensibilité de chaque entrée, l'appareil est équipé d'un disque d'appel en tant que générateur d'impulsions. Ce dispositif permet d'engendrer de 1 à 11 impulsions de 50/50 millisecondes, pouvant être réglées en tension entre 0 et 48 V. Le voltmètre incorporé à l'appareil est d'ailleurs uniquement utilisé pour indiquer cette tension. Lorsque l'on souhaite relier ce générateur à l'une des entrées de l'appareil, il faut simplement pousser le bouton «Ak» correspondant à l'entrée choisie. Pour régler le seuil de sensibilité des entrées au niveau souhaité, il suffit de régler la tension des impulsions à la valeur désirée et de chercher à l'aide du potentiomètre de sensibilité la position correspondant à la limite inférieure de fonctionnement de l'un ou l'autre des 10 circuits de ligne.

L'état libre ou occupé du circuit où sont prélevées les impulsions de sélection doit également être transmis vers l'appareil d'enregistrement de destination des appels. Le circuit d'entrée est conçu de telle façon que s'il reçoit un potentiel compris entre la terre et — 20 V, il assimile cet état à un critère d'occupation. Si cette borne reste «en l'air» ou est alimentée par une tension située entre — 28 et — 48 V, le circuit mesuré est considéré comme libre. Le critère d'occupation, en niveau logique, est associé à une bascule D. Le rôle de cette bascule est de prolonger le critère d'occupation vers les circuits de test et de connexion durant toute la phase d'enregistrement d'un numéro. Dans le cas où il n'a pas été possible d'enregistrer la partie initiale d'un numéro ou bien quand le nombre de chiffres perforés est insuffisant, cette bascule change d'état et bloque ainsi l'accès du circuit vers tout le dispositif d'enregistrement. Cet état particulier est maintenu par le critère d'occupation présent sur l'entrée.

En plus du bouton «Ak», chaque circuit est encore muni d'un bouton «Ek», tous deux lumineux. En poussant «Ek», il est possible de simuler, sur l'entrée correspondante, la présence d'un critère d'occupation. La lampe placée dans «Ak» s'allume si l'un ou l'autre des deux boutons «Ak» et «Ek» n'est pas au repos, tandis que celle placée dans «Ek» indique si le circuit de ligne correspondant est connecté ou non à l'un ou l'autre des deux contrôleurs des impulsions.

6.2 Circuits de test et de connexion

Ces circuits assurent la liaison entre les 10 entrées et les 2 circuits de contrôle des impulsions. Pour établir une liaison entre une entrée déterminée et l'un des deux circuits de contrôle des impulsions, il faut recevoir sur cette entrée un critère d'occupation et simultanément l'impulsion de 1 milliseconde engendrée par le premier flanc d'une impulsion de sélection. Cette opération s'effectue en deux temps. Le premier correspond à une phase de démarrage: toutes les entrées ont la possibilité de se connecter; une phase de maintien intervient 10 microsecondes plus tard, en un deuxième temps: seule une entrée peut alors se maintenir, selon un système de priorité fixe. La liaison est ainsi établie en 10 microsecondes.

Cette liaison ne reste établie qu'en présence d'une impulsion de sélection. Ce maintien ne peut intervenir que par l'intermédiaire du circuit pour perforateur, à condition que ce dernier soit disponible. Lorsqu'il s'agit, par exemple, d'impulsions de signalisation (100 millisecondes) ou simplement d'un changement d'état sur le fil de mesure, la liaison est interrompue après 100 millisecondes.

6.3 Circuit de contrôle des impulsions

Ce circuit est chargé de déterminer si les impulsions reçues sont réellement des impulsions de sélection; il mesure donc le temps séparant les deux flancs d'une impulsion et quand ce temps se situe entre 30 millisecondes et 70 millisecondes, engendre une impulsion de 25 millisecondes. Son diagramme de fonctionnement est représenté en *figure 5*. La réception d'une impulsion de sélection (premier flanc) provoque le basculement de trois monostables. Le premier reprend sa position initiale après 25 millisecondes, le deuxième après 75 millisecondes, le troisième étant maintenu à l'état instable par le second. Quand celui-ci reprend son état stable, le troisième reste encore en position instable durant 25 millisecondes. Si le deuxième flanc de l'impulsion de sélection se présente dans un intervalle de 30...70 millisecondes, c'est-à-dire, entre le moment où le premier monostable a repris son état initial et le retour en position stable du deuxième, une impulsion de sortie est engendrée. Elle est envoyée vers le circuit pour perforateur ou, en cas d'occupation de celui-ci, en arrière pour

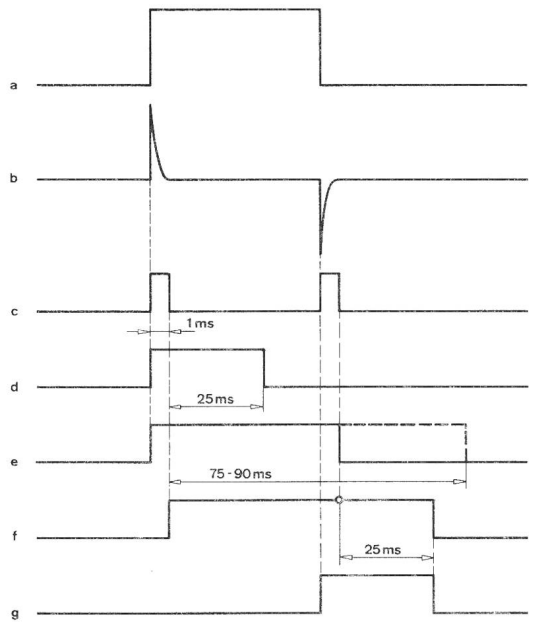

Fig. 5
Diagramme du contrôle des impulsions – Diagramm der Impulskontrolle

a) Impulsions de sélection à l'entrée de l'appareil (30...70 ms) – Wahlimpuls am Eingang des Apparates (30...70 ms)
b) Différentielle de l'impulsion – Differential des Impulses
c) Impulsions logiques 1 ms – Logische Impulse 1 ms
d) Premier monostable (25 ms) – Erste Kippstufe (25 ms)
e) Deuxième monostable (75 ms) – Zweite Kippstufe (75 ms)
f) Troisième monostable (25 ms) – Dritte Kippstufe (25 ms)
g) Impulsion de sortie – Ausgangsimpuls

bloquer le circuit de ligne. Cette impulsion est limitée dans le temps par le troisième monostable qui, en plus, isole l'entrée du circuit de contrôle afin d'éviter toute influence parasite pouvant se produire entre deux impulsions de sélection consécutives.

6.4 Circuit pour perforateur

Ce circuit compte les impulsions émanant du circuit décrit précédemment et détermine ainsi le chiffre représenté par chaque train d'impulsions. Il code les chiffres reçus en binaire, leur adjoint un bit de parité et donne les critères nécessaires pour perforer les combinaisons qui en résultent. Le nombre de chiffres par numéro est également compté; lorsque ce nombre atteint la valeur désirée, le circuit engendre un critère de séparation (code 15), provoque le relâchement et le blocage du circuit de ligne d'où provenait le numéro enregistré. D'autres fonctions qui peuvent être considérées comme secondaires sont, en outre, assurées. Il s'agit:

- d'une commande manuelle pour le perforateur. Il est possible, au moyen de ce dispositif, de perforer toutes les combinaisons utilisées,
- d'une alarme temporisée de 30 secondes. Un circuit de ligne peut être relâché artificiellement au bout de 30 secondes si, durant ce laps de temps, aucune impulsion de sélection ne se présente sur son entrée,
- d'un circuit auxiliaire pour perforer les canaux 6 à 8. Ce dispositif permet ainsi de différencier, durant une mesure, jusqu'à 7 périodes particulières,
- d'un dispositif start – stop.

Toute une série d'autres fonctions purement internes sont encore assurées par le circuit du perforateur. Un examen particulier de chacune d'elles ne peut toutefois être envisagé dans le cadre de cet article.

7. Structure des bandes

7.1 Bande de programmation

Cette bande comprend dans sa partie initiale un numéro identifiant la direction d'arrondissement des téléphones d'où provient la mesure, ainsi qu'un numéro d'ordre. Les numéros des destinations faisant l'objet de la mesure sont ensuite perforés dans un ordre croissant. Chacune des destinations peut être caractérisée par un numéro pouvant comprendre 1 à 9 chiffres. Pour en effectuer la mise en ordre progressive, on admet que ces chiffres sont tous alignés sur la gauche ou, ce qui revient au même, qu'ils sont précédés du terme O,. Pour qu'un appel puisse être considéré comme ayant abouti sur une destination déterminée, il faut que le nombre de chiffres enregistrés pour cet appel soit au moins égal au nombre de chiffres caractérisant cette destination; sans cela on admet que l'on se trouve en présence d'un numéro d'appel incomplet. Lorsqu'une série de destinations seront placées dans un ordre progressif, des plages devront être ménagées entre chaque destination. Pour fixer aussi le nombre de chiffres que devra avoir un appel à destination d'une telle plage, un chiffre de 1...9 devra figurer sur la bande, afin d'indiquer le nombre de chiffres nécessaires pour prendre cet appel en considération.

Le nombre maximum des destinations pouvant être programmées s'élève à 127 ($2^7 - 1$). Elles définissent ainsi 126 espaces entre destinations. Pour couvrir toutes les possibilités pouvant se présenter lors de l'enregistrement des numéros sélectionnés par les abonnés, on place comme première destination une série de zéros (minimum 2, maximum égal au nombre de chiffres à analyser); le chiffre suivant, de 1.. 9, indiquera le nombre de chiffres que devront avoir les appels à destination de la première plage comprise entre cette série de zéros et la prochaine destination. La bande de programmation apparaît ainsi comme une succession alternative de numéros et de chiffres, les premiers caractérisant les destinations, les seconds indiquant le

nombre des chiffres des appels à classer entre les destinations. La dernière destination à perforer sur la bande est une série de 9. On est ainsi assuré que, quel que soit le numéro sélectionné par l'abonné, il sera possible de le classer sous l'une ou l'autre des rubriques «à destination» ou «entre destinations» programmées.

Lorsque les critères de répartition du trafic sont les mêmes pour plusieurs centraux, une seule bande de programmation sera établie. Pour l'identifier, un numéro d'ordre lui est assigné. Au cas où une bande de programmation est spécifiquement attribuée à un central déterminé, on lui donnera comme numéro d'ordre, le numéro de ce central.

7.2 Bande des données

La bande de programmation décrite précédemment est une bande à 5 canaux; la bande des données, quant à elle, est à 8 canaux. Les cinq premiers canaux sont utilisés comme supports des données, alors que les canaux 6 à 8 permettent de discriminer les périodes de mesure.

Les canaux de données assurent en outre l'indication du numéro d'identification de la direction d'arrondissement des téléphones et du central téléphonique, de la date correspondant au premier jour des mesures, ainsi que du critère de fin de bande. Ces indications sont toutes perforées manuellement. Mis à part le critère de fin de bande, elles sont toutes placées au début de la bande. Les données enregistrées par l'appareil sont, ensuite, automatiquement perforées les unes à la suite des autres sur ces mêmes canaux.

Il est prévu que l'appareil reste enclenché sans interruption durant toute la durée d'une mesure. Ainsi les enregistrements suivant l'heure où il sont effectués, peuvent présenter un intérêt plus ou moins grand. Durant les périodes de faible trafic, la nuit, le samedi et le dimanche par exemple, on procédera tout de même à l'enregistrement des appels, mais sans les accompagner de perforation dans les canaux 6 à 8. Une combinaison binaire n'apparaîtra dans ces canaux qu'au moment où l'on souhaitera connaître la répartition des appels pour une période particulière de la journée. A chacune de ces périodes sera attribuée une combinaison déterminée.

8. Programme du traitement des bandes

Le mode de répartition des appels est communiqué à l'ordinateur au moyen de la bande de programmation. Lors de l'emmagasinage des informations faisant l'objet de cette bande, l'ordinateur contrôle si l'ordre de progression des numéros représentant chaque destination est respectée, si leur succession correspond à la structure de bande admise et, également, si le code de chaque signe est correct. Aucune faute ne saurait être tolérée pour cette bande. Comme elle est établie manuellement, ce genre de travail présente tout de même certaines difficultés. Toutefois, une possibilité d'annuler une information erronée a été ménagée. Il suffit, pour l'opérateur chargé de préparer cette bande, de perforer un signe «Faute» chaque fois qu'il estime avoir introduit une erreur de programmation. Le programme de traitement de la bande doit, en conséquence, considérer l'information suivie d'un tel signe comme fausse; l'information suivante apparaissant sur la bande est alors à prendre comme information de remplacement.

Avant de commencer le traitement d'une bande de données, l'ordinateur vérifie si le numéro de la direction d'arrondissement des téléphones porté sur la bande de programmation qu'il vient d'enregistrer correspond bien à celui de la bande de données. Le numéro d'ordre ou le numéro de central placé au début de la bande de programmation, ainsi que le numéro de central et la date figurant sur la bande de données sont simplement enregistrés pour ensuite être imprimés sur l'en-tête des feuilles de résultats. Le traitement proprement dit de chaque donnée (numéro d'appel sélectionné) peut alors débuter.

Le nombre des destinations pouvant être porté sur la bande de programmation s'élève au maximum à 127 ($2^7 - 1$). Lors du traitement d'une donnée, il s'agira de déterminer si la donnée en question tombe sur l'une ou l'autre de ces destinations ou si elle doit être classée entre deux destinations consécutives. Pour ce faire, on compare tout d'abord cette donnée avec la 63e destination; trois possibilités se présentent:

- l'information correspond à cette destination. Elle est alors considérée comme un appel dans cette direction, pour autant que le nombre de ses chiffres soit au moins égal à celui qui caractérise cette destination
- la valeur du nombre obtenu en alignant les chiffres de la donnée sur la gauche est plus petite que celle de la 63e ($2^6 - 1$) destination. L'opération de comparaison est alors répétée avec la 31e ($63 - 2^5$) destination, 2^5 correspondant au décalage qu'il faut introduire pour déterminer le rang de la destination entrant en considération
- la valeur de ce nombre est plus grande, la comparaison est alors à effectuer avec la 95e ($63 + 2^5$) destination.

Ce cycle se répète ainsi 7 fois. Chaque fois, l'exposant du chiffre 2 est réduit d'une unité. Lors du 7e cycle, il est égal à 0, la position de la donnée par rapport à la succession des destinations est alors considérée comme définie. Pour que cette donnée soit comptée comme appel aboutissant dans une direction située entre deux destinations consécutives, il faut encore que le nombre de chiffres de cet appel soit égal ou supérieur à la valeur programmée. Cette valeur, rappelons-le, est insérée sur la bande de programmation entre chaque destination.

Les appels sont dénombrés pour chaque destination ainsi que pour chaque plage de numérotation se trouvant entre les destinations. La totalité des appels enregistrés peut se répartir ainsi dans 253 directions différentes (127 destinations + 126 plages entre destinations). Comme il est possible de distinguer 8 périodes différentes qui peuvent être, soit des périodes particulières de la journée, soit des jours entiers dont la répartition des appels doit ressortir séparément de celle des autres jours, la répartition en 253 directions se répète également 8 fois. Une neuvième répartition, dite de récapitulation, enregistre tous les appels indépendamment du système des périodes.

Il peut arriver, lors de l'établissement de la bande de données, qu'une fois où l'autre un des chiffres d'un numéro d'appel ne puisse pas être reconnu, en particulier, quand le nombre des impulsions correspondant à ce chiffre est supérieur. Cette faute est signalée sur la bande par la combinaison binaire 12. Le programme est à même de reconnaître une donnée terminée par cette combinaison et passe directement au traitement de l'information suivante. Les fautes de parité éventuelles sont traitées de la même manière. Ces deux genres de fautes sont dénombrées à des fins de statistique.

Une feuille de résultats est délivrée pour chaque répartition. Sur l'en-tête de cette feuille apparaît le numéro d'identification de la direction d'arrondissement des téléphones et du central, le numéro d'ordre de la bande de programmation, la date du début de la mesure et le numéro de la période. On obtient ainsi 9 feuilles de résultats, y compris la feuille de récapitulation. Les destinations figurant sur la bande de programmation sont reproduites en première colonne. En face de chaque destination apparaissent, premièrement, son nombre de chiffres, ensuite le nombre d'appels considérés comme ayant abouti sur cette destination; la valeur relative que ce nombre représente par rapport au total des appels enregistrés durant la période est mentionnée dans la dernière colonne. Entre chaque destination, une ligne est ménagée pour enregistrer les appels aboutissant dans la plage délimitée par ces destinations. Sur cette ligne sont inscrits en premier lieu le nombre de chiffres que ces appels doivent contenir – cette information est fournie par la bande de programmation – ensuite, leur nombre en valeur absolue. Le pourcentage de ces appels apparaît également dans la dernière colonne.

9. Conclusion

Le procédé exposé pour déterminer le facteur de destination des appels peut, comme tous les systèmes de traitement des données, se subdiviser en «Hardware» et «Software». La partie «Hardware» comprenant l'appareil d'enregistrement des appels est spécifiquement conçue pour enregistrer sur bandes perforées les numéros sélectionnés en code par impulsions. Par contre, le programme de traitement de ces bandes (Software), actuellement disponible, peut être considéré comme universel. Il est ainsi possible d'analyser, au moyen de ce programme, des numéros d'appel enregistrés par des dispositifs présentant d'autres caractéristiques que celui décrit. De tels équipements pourraient être spécialement développés pour pouvoir enregistrer des numéros transmis au moyen d'autres systèmes de signalisation que celui pour lequel a été créé l'appareil. On peut toutefois prétendre qu'il permettra de résoudre, à moyen terme, tous les problèmes relatifs à la répartition du trafic téléphonique au départ des centraux locaux. Ce ne sera que lors de l'introduction généralisée des postes à clavier qu'il faudra reconsidérer le problème dans son ensemble et, éventuellement, envisager la création d'autres dispositifs d'analyse du trafic.

Deutsche Übersetzung folgt in einer der nächsten Nummern