

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 79 15904

⑤④ Autocommutateur privé à transmission par multiplexage dans le temps.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 Q 11/04; H 04 M 3/00.

②② Date de dépôt..... 21 juin 1979, à 14 h 30 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 2 du 9-1-1981.

⑦① Déposant : LE MATERIEL TELEPHONIQUE et SOCIETE DES TELEPHONES STE (THOMSON-ERICSSON), résidant en France.

⑦② Invention de : Gérard Alain Vergnaud et Jean Romain Méjane.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris.

La présente invention concerne un autocommutateur privé dans lequel la transmission se fait en multiplexage dans le temps, et qui est destiné à relier entre eux des équipements téléphoniques qui lui sont rattachés, chaque équipement téléphonique se voyant affecter une tranche de temps de 5 durée fixe, dite intervalle de temps, à l'intérieur d'une durée déterminée, dite trame.

La présente invention concerne plus particulièrement un autocommutateur privé de petite capacité, c'est-à-dire dans lequel le nombre d'équipements téléphoniques est limité à quelques dizaines.

10 Dans un autocommutateur privé, un équipement téléphonique peut être constitué par exemple par un poste d'abonné local, une ligne du réseau téléphonique public ou un poste d'opératrice.

Lorsqu'on veut réaliser un autocommutateur privé, on doit réaliser les trois fonctions suivantes : la gestion de l'autocommutateur, la commutation 15 de la parole, l'observation et l'intervention sur les équipements téléphoniques.

La gestion de l'autocommutateur est généralement assurée par une unité centrale comportant un microprocesseur et une mémoire centrale qui contient les données et les programmes nécessaires à cette gestion.

20 Lorsque la transmission à l'intérieur de l'autocommutateur se fait en multiplexage dans le temps, la commutation de la parole est classiquement effectuée au moyen d'un réseau de connexion comportant un étage temporel destiné à effectuer un changement d'intervalle de temps à l'intérieur d'une trame et un étage spatial destiné à effectuer un changement de trame.

25 L'étage temporel comporte une mémoire de parole dans laquelle sont inscrits cycliquement les échantillons de parole provenant d'équipements téléphoniques émetteurs se partageant une même trame. Ces échantillons de parole sont ensuite lus, sous le contrôle d'une mémoire

d'adresse temporelle inscrite sous la commande de l'unité centrale et lue 30 cycliquement, au rythme d'écriture de la mémoire de parole. Si les équipements téléphoniques récepteurs sont rattachés à la même trame que les équipements téléphoniques émetteurs, la commutation temporelle suffit et les échantillons de parole sont directement émis vers les équipements téléphoniques récepteurs. Par contre si ces équipements téléphoniques ne 35 sont pas rattachés à la même trame, une commutation spatiale s'avère nécessaire pour effectuer un changement de trame.

L'intervention et l'observation sur les équipements téléphoniques sont classiquement réalisées par un canal d'accès direct à la mémoire centrale qui peut transmettre les ordres élaborés dans l'unité centrale vers le 40 réseau de connexion (pour les interventions), et transmettre les états des

équipements téléphoniques vers l'unité centrale (pour les observations).

Selon les normes établies par la Conférence Européenne des Télécommunications, une trame, de durée 125 microsecondes, est divisée en 32 intervalles de temps de 3,9 microsecondes chacun. On peut ainsi acheminer, sur une seule
5 voie de transmission, au maximum 32 communications différentes. Lorsque le trafic à l'intérieur de l'autocommutateur est tel que le nombre maximum de communications simultanées est inférieur à 32, ce qui est le cas pour un trafic moyen à l'intérieur d'un autocommutateur de petite capacité, l'autocommutateur classique décrit ci-dessus s'avère beaucoup trop complexe,
10 et en particulier son réseau de connexion s'avère inutile.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

Selon une caractéristique de l'invention, l'autocommutateur privé à transmission en multiplexage dans le temps, destiné à relier entre eux des équipements téléphoniques munis d'une borne d'émission, d'une borne de
15 réception, d'une borne de validation en émission et d'une borne de validation en réception, comporte :

- une liaison téléphonique émission sur laquelle sont raccordées les bornes d'émission de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison téléphonique réception sur laquelle sont raccordées les
20 bornes de réception de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison de validation en émission sur laquelle sont raccordées les bornes de validation en émission de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison de validation en réception sur laquelle sont raccordées les bornes de validation en réception de tous les équipements téléphoniques ;
- 25 - une unité centrale ;
- une interface de sélection des équipements téléphoniques à valider, reliée d'une part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison de validation en émission et à la liaison de validation en réception ;
- une interface d'observation des équipements téléphoniques, reliée d'une
30 part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison téléphonique émission et à la liaison téléphonique réception ;
- une interface d'intervention sur les équipements téléphoniques, reliée d'une part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison téléphonique émission ;
- 35 - un interrupteur électronique apte à reboucler ou non la liaison téléphonique émission sur la liaison téléphonique réception suivant que l'équipement téléphonique validé en réception doit être relié soit à l'équipement téléphonique correspondant validé en émission ou à l'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques, soit à l'interface d'obser-
40 vation des équipements téléphoniques.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'unité centrale comporte une mémoire de validation des équipements téléphoniques qui est lue cycliquement de manière à constituer les trames et qui est organisée en une zone de validation en communication dans laquelle sont inscrits des 5 numéros d'équipements téléphoniques à valider en communication, et en une zone de validation en observation, dans laquelle sont inscrits des numéros d'équipements téléphoniques à valider en observation, elles-mêmes organisées en une sous-zone de validation en émission, dans laquelle sont inscrits des numéros d'équipements téléphoniques à valider en émission et en une sous- 10 zone de validation en réception, dans laquelle sont inscrits des numéros d'équipements téléphoniques à valider en réception.

Une communication peut être soit une intervention sur un équipement téléphonique, soit une communication au sens où on l'entend habituellement, c'est-à-dire une mise en relation de deux équipements téléphoniques.

15 Un équipement téléphonique peut être un poste d'abonné local, une ligne du réseau public, un poste d'opératrice, ou un générateur de tonalité (d'invitation à numéroté, d'appel, de retour d'appel, d'occupation).

Les objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de 20 réalisation, la description étant faite en relation avec les dessins ci-annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma synoptique d'un autocommutateur privé conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un schéma de réalisation des interfaces de sélection, 25 d'observation, et d'intervention, ainsi que de l'interrupteur électronique.

L'autocommutateur privé représenté à la figure 1 est destiné à relier entre eux des équipements téléphoniques tels que les équipements téléphoniques $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ (n étant le nombre d'équipements téléphoniques rattachés à l'autocommutateur). Ces équipements téléphoniques sont munis 30 chacun d'une borne d'émission 2_i , d'une borne de réception 3_i , d'une borne de validation en émission 4_i et d'une borne de validation en réception 5_i (i variable de 1 à n). L'autocommutateur comporte une liaison téléphonique émission 6 à laquelle sont raccordées les bornes d'émission de tous les équipements téléphoniques, une liaison téléphonique réception 7 à laquelle 35 sont raccordées les bornes de réception de tous les équipements téléphoniques, une liaison de validation en émission 8 à laquelle sont raccordées les bornes de validation en émission de tous les équipements téléphoniques et une liaison de validation en réception 9 à laquelle sont raccordées les bornes de validation en réception de tous les équipements téléphoniques.

40 L'autocommutateur comporte également une unité centrale 10, une

interface 11 de sélection des équipements téléphoniques à valider, une interface 12 d'observation des équipements téléphoniques, et une interface 13 d'intervention sur les équipements téléphoniques. L'unité centrale 10 communique avec ces deux interfaces au moyen de trois liaisons du type

5 "bus" : une liaison "bus" de données 14, une liaison "bus" d'adresses 15 et une liaison "bus" de contrôle 16. L'interface de sélection 11 est munie de trois entrées reliées respectivement aux liaisons "bus" 14, 15 et 16 et de deux sorties reliées respectivement aux liaisons de validation 8 et 9. L'interface d'observation 12 est munie de trois entrées reliées respecti-
10 vement aux liaisons "bus" 14, 15 et 16, d'une entrée reliée à la liaison téléphonique émission et d'une sortie reliée à la liaison téléphonique réception. L'interface d'intervention 13 est munie de trois entrées reliées respectivement aux liaisons "bus" 14, 15 et 16, et d'une sortie reliée à la liaison téléphonique émission.

15 L'autocommutateur comporte également un interrupteur électronique 17, destiné à reboucler ou non la liaison téléphonique émission 6 sur la liaison téléphonique réception 7 suivant qu'un équipement téléphonique validé en réception est relié soit à un équipement téléphonique correspondant validé en émission ou à l'interface d'intervention sur les équipements télépho-
20 niques, soit à l'interface d'observation des équipements téléphoniques.

L'unité centrale comporte une horloge, un microprocesseur et une mémoire centrale. L'horloge fournit au microprocesseur un signal d'horloge H dont la fréquence est choisie en fonction de la fréquence de transmission des éléments binaires sur la liaison téléphonique, des performances du micro-
25 processeur et de l'organisation des informations dans la mémoire centrale. Selon les normes établies par la Conférence Européenne des Télécommunications, la fréquence de transmission des éléments binaires sur la liaison téléphonique est de 2,048 MHz, soit 8 éléments binaires transmis par intervalle de temps. Pour fixer les idées on décrit un exemple dans lequel la fréquence
30 du signal d'horloge H est choisie égale à 4,096 MHz, les performances du microprocesseur étant telles que la lecture de deux lignes de la mémoire centrale nécessite 16 périodes du signal d'horloge, donc 3,9 μ s, et les informations stockées dans la mémoire de validation étant organisées de la façon suivante : un numéro d'équipement téléphonique à valider en émission
35 et le numéro d'équipement téléphonique correspondant à valider en réception occupent deux lignes adjacentes de la mémoire de validation.

La mémoire de validation est lue cycliquement. Elle est organisée en une zone de validation en observation et en une zone de validation en communication, elles-mêmes organisées en une sous-zone de validation en
40 émission et en une sous-zone de validation en réception.

Pour illustrer cette organisation, on a choisi une zone de validation en observation constituée des deux premières lignes de la mémoire de validation, d'adresses respectives AD_0 et AD_1 , et une zone de validation en communication constituée par les lignes suivantes de la mémoire de validation, d'adresses respectives AD_3 à AD_{33} .

Pour assurer un fonctionnement simultané dans les deux sens de communication, deux lignes adjacentes d'adresses respectives AD_i et AD_{i+1} , contenant respectivement un numéro d'équipement téléphonique à valider en émission et un numéro d'équipement téléphonique à valider en réception, s'accom-
 10 pagnent de deux lignes adjacentes suivantes, d'adresses respectives AD_{i+2} et AD_{i+3} , contenant respectivement le numéro d'équipement téléphonique à valider en réception et le numéro d'équipement téléphonique à valider en émission.

Les deux sens de communication doivent être assurés également pour
 15 les observations car un équipement téléphonique au repos ne peut émettre des informations vers l'unité centrale que s'il a reçu préalablement des informations de l'unité centrale.

Par contre, pour les observations, les deux sens de communication ne sont pas assurés simultanément mais à tour de rôle, à chaque trame, c'est-
 20 à-dire à chaque cycle de lecture de la mémoire de validation ; c'est pourquoi la zone d'observation occupe seulement deux lignes de la mémoire de validation. Lors d'un cycle de lecture de la mémoire de validation un numéro d'équipement téléphonique est inscrit dans la sous-zone de réception de la zone d'observation, c'est-à-dire par exemple dans la ligne d'adresse
 25 AD_0 , et lors du cycle de lecture suivant de la mémoire de validation, ce numéro d'équipement est inscrit dans la sous-zone d'émission de la zone d'observation, c'est-à-dire dans la ligne d'adresse AD_1 .

La valeur 33 a été choisie pour les raisons suivantes. On a vu que pour un sens de communication donné la lecture d'un couple de numéros
 30 d'équipements téléphoniques (émetteur et récepteur correspondant) nécessite 3,9 μs , soit la durée d'un intervalle de temps. D'autre part, la mémoire de validation est lue séquentiellement lors de chaque trame. Par conséquent, si on désigne par n le nombre d'équipements téléphoniques, c'est-à-dire par $2n$ le nombre de lignes de la mémoire de validation, la lecture de n
 35 lignes de la mémoire de validation, c'est-à-dire la constitution d'une trame dans un sens de communication donné, nécessite $n \times 3,9 \mu s$, soit inférieur à 125 μs , non seulement pour que l'unité centrale puisse exécuter le programme de commutation assurant la mise en communication des équipements téléphoniques soit entre eux, soit avec l'interface d'observation ou
 40 d'intervention, ce qui requiert la lecture des n lignes de la mémoire de

validation, mais également pour que l'unité centrale puisse exécuter le programme de gestion assurant l'analyse des informations recueillies lors de l'exécution du programme de commutation et la mise à jour éventuelle des n lignes de la mémoire de validation en vue de la prochaine exécution du programme de commutation.

On a choisi de répartir les 125 μ s d'une trame en 66 μ s réservées à l'exécution du programme de commutation suivies de 59 μ s réservées à l'exécution du programme de gestion. Ce sont, d'une part la limitation de la durée de lecture des n lignes de la mémoire de validation à 66 μ s, d'autre part la fixation de la durée de lecture de deux lignes adjacentes à 3,9 μ s, qui impliquent la limitation du nombre $2n$ à la valeur 34. En outre, il est prévu une 35^{ème} ligne d'adresse AD_{34} destinée à indiquer la fin de la mémoire de validation, et dont la fonction sera vue ultérieurement.

La sous-zone de validation en réception faisant partie de la zone de validation en observation, dite zone de validation en réception d'observation, est constituée par la ligne d'adresse AD_0 . La sous-zone de validation en émission faisant partie de la zone de validation en observation, dite zone de validation en émission d'observation, est constituée par la ligne d'adresse AD_1 . La ligne d'adresse AD_0 contient le numéro d'un équipement téléphonique devant être validé en réception de demande d'observation. La ligne d'adresse AD_1 contient le numéro d'un équipement téléphonique différent, devant être validé en émission de réponse à une demande d'observation.

La sous-zone de validation en réception faisant partie de la zone de validation en communication, dite zone de validation en réception de communication, est constituée par les lignes d'adresses $AD_2, AD_4, \dots, AD_{32}$. La sous-zone de validation en émission faisant partie de la zone de validation en communication, dite zone de validation en émission de communication est constituée par les lignes d'adresses $AD_3, AD_5, \dots, AD_{33}$.

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'autocommutateur décrit en relation avec les figures 1 et 2, on décrit maintenant un cas de fonctionnement correspondant à la mise en communication de deux abonnés locaux qui seront désignés par la suite par AB_1 et AB_2 . Avant d'examiner ce cas de fonctionnement, il faut préciser que, chaque équipement téléphonique doit être observé cycliquement, l'intervalle de temps séparant deux observations d'un même équipement téléphonique étant désigné par période d'observation. Cette observation a essentiellement pour but de détecter les appels et d'assurer un enchaînement correct des différentes étapes d'une communication.

On suppose que c'est l'abonné AB_1 qui appelle l'abonné AB_2 . Au cours de

l'exécution du programme de commutation à l'intérieur d'une période d'observation et au cours de la lecture de la zone d'observation à l'intérieur de ce programme de commutation, l'abonné AB_1 voit son numéro d'équipement téléphonique inscrit à la ligne d'adresse AD_0 de la mémoire de validation, 5 c'est-à-dire est validé en réception de demande d'observation, et reçoit une demande d'observation de l'unité centrale via l'interface d'observation (l'interrupteur électronique étant ouvert). Pendant la trame suivante, l'abonné AB_1 voyant son numéro d'équipement téléphonique inscrit à la ligne d'adresse AD_1 de la mémoire de validation, est validé en émission de 10 réponse à une demande d'observation et émet vers l'interface d'observation un signal indiquant son décrochage.

Au cours de l'exécution du programme de gestion suivant, le microprocesseur cherche un intervalle de temps libre à affecter à l'abonné AB_1 et également un intervalle de temps libre à affecter à un équipement téléphonique générateur de tonalité d'invitation à numéroté (désigné par la suite par GTI). Les numéros de ces équipements téléphoniques sont inscrits par le microprocesseur dans la zone de validation en communication de la mémoire de validation. Par exemple, le numéro de AB_1 est inscrit à l'adresse AD_4 et le numéro de GTI à l'adresse AD_5 , les lignes d'adresses AD_6 et AD_7 20 étant vides mais réservées. Ainsi, au cours de l'exécution du programme de commutation suivant, les équipements téléphoniques AB_1 et GTI sont mis en relation par l'intermédiaire de la liaison téléphonique, l'interrupteur électronique étant fermé.

Au cours de l'exécution du programme de commutation à l'intérieur de 25 périodes d'observation suivantes, pendant les intervalles de temps correspondant à la lecture de la zone de validation en observation de la mémoire de validation, et suivant le processus d'observation décrit précédemment, le numéro d'appel de AB_2 est émis vers l'unité centrale à raison d'un chiffre par période d'observation, le numéro d'équipement de GTI ayant été 30 effacé de la zone de validation en communication de la mémoire de validation, lors de l'exécution du programme de gestion suivant l'exécution du programme de commutation au cours duquel le premier chiffre émis par AB_1 a été détecté.

Au cours de l'exécution du programme de gestion suivant l'exécution du 35 programme de commutation au cours duquel le dernier chiffre émis par AB_1 a été détecté, le microprocesseur recherche si AB_2 est occupé en fonction de résultats d'observation précédents relatifs à AB_2 . Si oui, il inscrit dans la zone de validation en communication de la mémoire de validation, à la place du numéro d'équipement de GTI, le numéro d'équipement d'un générateur 40 de tonalité d'occupation, désigné par la suite par GTO ; dans ce cas, lors

de l'exécution du programme de commutation suivant, les équipements téléphoniques AB_1 et GTO sont mis en relation par l'intermédiaire de la liaison téléphonique, l'interrupteur électronique étant fermé. Sinon, le microprocesseur inscrit, dans la zone de validation en communication, à
5 l'adresse AD_7 , le numéro d'un équipement générateur de tonalité d'appel (désigné par la suite par GTA) et à l'adresse AD_5 , le numéro d'un équipement téléphonique générateur de tonalité de retour d'appel, désigné par la suite par GTR ; dans ce cas, lors de l'exécution du programme de commutation suivant AB_2 et GTA d'une part, AB_1 et GTR d'autre part, sont mis en relation
10 successivement par l'intermédiaire de la liaison téléphonique, l'interrupteur électronique étant fermé.

Au cours de l'exécution du programme de commutation à l'intérieur de périodes d'observation suivantes, et lors de la lecture de la zone d'observation de la mémoire de validation, l'équipement téléphonique de AB_2 se
15 voit également validé en observation et, si l'abonné AB_2 décroche, le décrochage est ainsi détecté par l'unité centrale, via l'interface d'observation. Dans ce cas, au cours de l'exécution du programme de gestion suivant, le microprocesseur remplace, dans la zone de validation en communication, le numéro d'équipement de GTA par le numéro d'équipement de AB_1 et le
20 numéro d'équipement de GTR par le numéro d'équipement de AB_2 .

Au cours de l'exécution de programmes de commutation suivants, et lors de la lecture des lignes de la zone de communication qui contiennent les numéros d'équipements téléphoniques qui leur sont attribués, les abonnés AB_1 et AB_2 sont ainsi mis en relation, toutes les 125 μs , par
25 l'intermédiaire de la liaison téléphonique, l'interrupteur électronique étant fermé. De plus, au cours de l'exécution de ces mêmes programmes de commutation, et lors de la lecture des lignes de la zone d'observation qui contiennent les numéros d'équipements téléphoniques qui leur sont attribués, les abonnés AB_1 et AB_2 sont observés chacun toutes les périodes d'observation
30 par l'interface d'observation, afin de détecter le raccrochage de l'un deux.

Si le raccrochage de l'un des abonnés, AB_1 par exemple, se produit, au cours de l'exécution du programme de gestion suivant, le microprocesseur efface le numéro de AB_1 inscrit à l'adresse AD_4 et inscrit, à l'adresse AD_7 , à la place de AB_1 , le numéro de l'équipement téléphonique générateur de
35 tonalité d'occupation GTO.

Ainsi, au cours de l'exécution des programmes de commutation suivants, et lors de la lecture de la zone de communication de la mémoire de validation, les équipements téléphoniques AB_2 et GTO sont mis en relation par l'intermédiaire de la liaison téléphonique, l'interrupteur électronique
40 étant fermé. De plus, au cours de l'exécution de ces mêmes programmes de

commutation, et pendant la lecture de la zone d'observation de la mémoire de validation, l'abonné AB_2 est observé toutes les périodes d'observation, ce qui permet de détecter son raccrochage. Lorsque ce raccrochage a lieu, au cours de l'exécution du programme de gestion suivant, le microprocesseur efface les numéros de GTO et AB_2 dans les lignes de la zone de communication qui leur étaient attribuées. Les lignes d'adresses AD_4 , AD_5 , AD_6 et AD_7 pourront désormais être utilisées pour mettre en communication de nouveaux équipements téléphoniques.

La figure 2 représente les interfaces de sélection, d'observation et d'intervention, ainsi que l'interrupteur électronique.

L'interface de sélection comporte un registre 18 de stockage du numéro d'équipement téléphonique à valider en émission et un registre 19 de stockage du numéro d'équipement téléphonique à valider en réception. Les entrées de données des registres 18 et 19 sont reliées à une liaison "bus" de données d'interface 20, un sélecteur de sens de transmission 21 dont la fonction sera vue ultérieurement étant prévu entre la liaison "bus" de données 14 de l'unité centrale (visible sur la figure 1) et la liaison "bus" de données d'interface 20.

Dans le cadre de l'exemple de réalisation décrit, les liaisons "bus" de données 14 et 20 permettent de transmettre en parallèle huit éléments binaires et les registres 18 et 19 sont des registres de huit éléments binaires, à entrées et sorties parallèle. Il est ainsi possible de valider un équipement téléphonique (en émission ou en réception), parmi au plus 2^8 , soit 256 équipements téléphoniques. Les sorties de données du registre 18 sont reliées à la liaison de validation en émission 8, et les sorties de données du registre 19 à la liaison de validation en réception 9, ces liaisons étant du même type que les liaisons 14 et 20.

Il est prévu, dans les interfaces de sélection d'observation et d'intervention, une logique de commande 22 ayant pour but de sélectionner les éléments de ces interfaces devant être validés à un instant donné. Le sélecteur de sens de transmission 21 est inclus dans la logique de commande 20.

La logique de commande 22 comporte un décodeur d'adresses 23 dont les entrées sont reliées à la liaison "bus" d'adresses 15 (visible sur la figure 1). La liaison "bus" 15 permet de transmettre en parallèle m éléments binaires, 2^m étant la capacité d'adressage de la mémoire centrale. Le décodeur d'adresses 23 est capable de reconnaître la première et la dernière ligne de la mémoire de validation, d'adresses respectives AD_0 et AD_{34} . Il fournit un signal DEB qui est actif lorsque l'adresse reconnue est l'adresse AD_0 et un signal FIN qui est actif lorsque l'adresse reconnue est l'adresse AD_{34} . La logique de commande 22 comporte également

un circuit de décodage des sous-zones d'émission et de réception constitué par une porte "ET" 24, une bascule bistable 25, une porte "ET" 26, un inverseur 27, une porte "ET" 28 et une bascule bistable 29.

L'entrée de forçage à la valeur binaire "un" de la bascule bistable 29 reçoit le signal DEB et son entrée de forçage à la valeur binaire "zéro" le signal FIN. Ainsi le signal COM fourni par la sortie de la bascule bistable 29 conserve la valeur binaire "un" pendant toute la durée d'exécution du programme de commutation.

La bascule bistable 25 est une bascule du type "D" dont l'entrée D est reliée à la sortie de la porte "ET" 24. La porte "ET" 24 est une porte "ET" à deux entrées dont l'une reçoit un signal $IORQ_1$ fourni par la liaison "bus" de contrôle 16 (visible sur la figure 1) et l'autre le signal fourni par la sortie inversée de la bascule 25. L'entrée d'horloge de la bascule 25 reçoit le signal d'horloge H fourni par l'horloge de l'unité centrale. L'entrée de forçage à la valeur binaire "zéro" de la bascule 25 reçoit le signal COM fourni par la sortie de la bascule 29. Grâce à la présence du signal COM sur l'entrée de forçage à la valeur binaire "zéro" de la bascule 25, le signal fourni par la sortie de la bascule 25 conserve la valeur binaire "zéro" en dehors de l'exécution du programme de commutation.

Le signal $IORQ_1$ indique que l'unité centrale désire échanger des données avec l'interface de sélection ou d'observation. Si le signal $IORQ_1$ a la valeur binaire "un" cela signifie que l'unité centrale désire émettre des données vers ces interfaces ; s'il a la valeur binaire "zéro" cela signifie que l'unité centrale désire recevoir des données de ces interfaces.

Le signal fourni par la sortie de la bascule 25 alimente l'une des entrées de la porte "ET" 26, l'autre entrée de la porte "ET" 26 recevant un signal A_0 fourni par la liaison "bus" d'adresses 15 et qui est l'élément binaire de poids faible de l'adresse présente dans la liaison "bus" d'adresse 15.

La porte "ET" 26 fournit un signal LDR qui alimente l'entrée d'activation (ou entrée d'horloge) du registre 19. Le signal fourni par la sortie de la bascule 25 alimente également l'une des entrées de la porte "ET" 28, l'autre entrée de la porte "ET" 28 recevant le signal A_0 inversé à l'aide de l'inverseur 27. La porte "ET" 28 fournit un signal LDE qui alimente l'entrée d'activation (ou entrée d'horloge) du registre 18.

Ainsi, lorsque au cours de l'exécution du programme de commutation le microprocesseur désire écrire un numéro d'équipement téléphonique à valider en réception dans l'interface de sélection, ce numéro passe de la liaison "bus" 13 à la liaison "bus" 18, grâce à la présence du signal $IORQ_1$ sur l'entrée de commande de direction du sélecteur 21, et est inscrit dans le

registre 19, grâce à la présence du signal LDR sur l'entrée d'activation du registre 19.

En effet, le signal LDR est actif (en l'occurrence présente un front montant) car à la fois le signal fourni par la sortie de la bascule 25 et le signal A_0 prennent la valeur binaire "un". En effet, en raison de la répartition choisie pour le stockage des informations dans la mémoire de validation, les numéros d'équipements téléphoniques à valider en réception se retrouvent une ligne sur deux dans la mémoire de validation et on suppose que l'élément binaire de poids faible de l'adresse AD_0 a pour valeur binaire "un" et que cette première ligne contient un numéro d'équipement téléphonique à valider en réception.

De même, si au cours de l'exécution du programme de commutation, le microprocesseur désire écrire un numéro d'équipement téléphonique à valider en émission, ce numéro passe de la liaison "bus" 14 à la liaison "bus" 20 et peut être inscrit dans le registre 18.

Il est prévu également dans l'interface de sélection, un circuit d'aiguillage permettant d'effectuer une intervention sur un équipement téléphonique récepteur, en remplaçant, dans le registre 18, son numéro d'équipement téléphonique émetteur correspondant par un numéro d'émetteur d'intervention non utilisé pour désigner un équipement téléphonique.

Ce circuit d'aiguillage comporte un premier ensemble 30 de huit portes du type "trois-états" en parallèle, munies chacune d'une entrée de données reliée à l'un des fils de transmission de la liaison "bus" de données d'interface 20, d'une sortie de données reliée à l'une des entrées de données du registre 18, et d'une entrée de commande reliée à la sortie d'un comparateur 31 entre le numéro d'équipement téléphonique à valider en réception stocké dans le registre 19 et le numéro d'équipement téléphonique à valider en réception d'intervention stocké dans un registre 32. Le registre 32 est également un registre de huit éléments binaires, à 30 entrées et sorties parallèle, muni d'entrées de données reliées à la liaison "bus" de données d'interface 20, de sorties de données reliées à des premières entrées de données du comparateur 31, d'une entrée d'activation qui reçoit le signal LDR, d'une entrée de validation qui reçoit un signal $IORQ_2$ fourni par la liaison "bus" 16. Le signal $IORQ_2$ indique 35 que le microprocesseur désire effectuer une intervention sur un équipement téléphonique. Les secondes entrées de données du comparateur 31 sont reliées aux sorties de données du registre 19. Le comparateur 31 est muni d'une entrée de commande qui reçoit un signal OBS.

Le signal OBS est fourni par la logique de commande 22 qui comporte à 40 cet effet un circuit de décodage de zone de validation en observation

constitué par une bascule bistable 33, une porte "ET" 34 et un inverseur 35. La bascule 33 est une bascule du type "D", dont l'entrée D est maintenue à la valeur binaire "zéro", dont l'entrée d'horloge reçoit le signal LDR, dont l'entrée de forçage à la valeur binaire "un" reçoit un signal INIT, 5 et dont la sortie fournit le signal OBS. Le signal INIT est fourni par la porte "ET" 34 qui est une porte "ET" à deux entrées dont l'une reçoit le signal de sortie de la bascule 25 et l'autre le signal DEB. Le signal INIT est le signal INIT inversé à l'aide de l'inverseur 35. Le signal OBS est forcé à la valeur binaire "un" lorsque le microprocesseur effectue une 10 opération d'écriture dans le registre 19 (ou dans le registre 18), de données provenant de la première (ou de la deuxième) ligne de la mémoire de validation, c'est-à-dire de la zone de validation en réception (ou en émission) d'observation. Par contre s'il s'agit d'une opération d'écriture dans le registre 19 (ou dans le registre 18), de données provenant de la 15 zone de validation en réception (ou en émission) de communication, le signal OBS prend la valeur binaire "zéro".

Cela signifie que la comparaison entre le numéro d'équipement téléphonique récepteur et le numéro d'équipement téléphonique récepteur d'intervention ne peut être effectuée que si l'équipement téléphonique récepteur 20 n'est pas récepteur d'observation, c'est-à-dire s'il est récepteur de communication.

Le circuit d'aiguillage comporte également un second ensemble 36 de huit portes du type "trois-états" en parallèle, munies chacune d'une entrée de données reliée à une source de tension ayant un niveau logique 25 prédéterminé d'une sortie de données reliée à l'une des entrées de données du registre 18, et d'une entrée de commande qui reçoit le signal CMP inversé à l'aide d'un inverseur 37. Les huit sources de tension connectées aux entrées de l'ensemble 36 constituent un générateur 38 de numéro d'émetteur d'intervention. L'ensemble des huit niveaux logiques présents sur les 30 entrées de l'ensemble 36 constitue le numéro d'émetteur d'intervention.

Ainsi, lorsqu'il y a identité entre le numéro d'équipement téléphonique récepteur de communication et le numéro d'équipement téléphonique récepteur d'intervention, les portes "trois-états" de l'ensemble 36 sont passantes et les portes "trois-états" de l'ensemble 30 sont bloquées, de 35 sorte que le numéro inscrit dans le registre 18 est le numéro de l'émetteur d'intervention, au lieu du numéro de son équipement téléphonique émetteur correspondant.

Par contre, s'il n'y a pas identité entre le numéro d'équipement téléphonique récepteur de communication et le numéro d'équipement télépho- 40 nique récepteur d'intervention, les portes "trois-états" de l'ensemble 36

sont bloquées et les portes "trois-états" de l'ensemble 30 sont passantes, de sorte que le numéro inscrit dans le registre 18 est le numéro de l'équipement téléphonique émetteur correspondant au numéro de l'équipement téléphonique récepteur de communication.

5 L'interface d'observation comporte un registre 39 de sockage de réponse à une demande d'observation. Le registre 39 est un registre à entrée série et sorties parallèle ; il est muni d'une entrée série reliée à la liaison téléphonique émission 6, de huit sorties parallèle reliées aux fils de transmission de la liaison "bus" de données d'interface 20, d'une entrée
10 d'activation qui reçoit un signal d'horloge h de fréquence égale à la fréquence de transmission des éléments binaires sur la liaison téléphonique, et d'une entrée de validation qui reçoit le signal IORQ_1 inversé à l'aide d'un inverseur 40. Du fait que le signal IORQ_1 alimente l'entrée de commande de direction du sélecteur de sens de transmission 21 et l'entrée
15 de validation du registre 39 à travers un inverseur, on voit que le registre 39 n'est validé que lorsque la transmission se fait de l'interface d'observation vers l'unité centrale.

L'interface d'observation comporte également un registre 41 de stockage de demande d'observation. Le registre 41 est un registre à entrées
20 parallèle et sortie série ; il est muni de huit entrées parallèle reliées à un ensemble 42 de huit sources de tension de niveaux logiques prédéterminés qui constituent la demande d'observation codée en binaire. L'ensemble 42 constitue un générateur de demande d'observation. Le registre 41 est également muni d'une sortie reliée à la liaison télépho-
25 nique réception 7, d'une entrée d'activation qui reçoit le signal d'horloge h, et d'une entrée de validation qui reçoit le signal de sortie d'une porte "ET" 43 entre le signal OBS et un signal REP prélevé sur une sortie du registre 19, non utilisée pour indiquer le numéro de l'équipement téléphonique récepteur car le nombre d'équipements téléphoniques est
30 inférieur à 2^8 (par exemple la sortie de poids le plus fort), mais pour indiquer que cet équipement téléphonique récepteur est au repos, c'est-à-dire n'est pas en communication. Ainsi le registre 41 n'est pas validé, c'est-à-dire les informations présentes à l'entrée du registre 41 ne sont inscrites dans ce registre que si un numéro d'équipement téléphonique
35 est validé en réception d'observation alors qu'il est au repos. Par contre si l'équipement téléphonique à valider en réception d'observation n'est pas au repos, il n'est pas nécessaire de lui transmettre une demande d'observation préalable. En effet, puisqu'il était en communication, il suffit de prélever l'échantillon de communication qui était destiné à son
40 équipement téléphonique correspondant et de le transmettre au registre 39

de stockage de réponse à une demande d'observation au lieu de le transmettre à son équipement téléphonique correspondant.

L'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques est constituée par un registre 44 à huit éléments binaires, à entrées parallèle 5 et sortie série. Le registre 44 est muni d'entrées de données reliées aux fils de transmission de la liaison "bus" 20, d'une sortie reliée à la liaison téléphonique émission 6, d'une entrée de validation qui reçoit le signal $IORQ_2$, d'une entrée de commande de décalage qui reçoit le signal CMP et d'une entrée d'activation qui reçoit le signal d'horloge h.

10 Ainsi les données présentes sur la liaison "bus" 20 ne sont inscrites dans le registre 44 que si le microprocesseur désire faire une intervention sur un équipement téléphonique (ces données représentant le contenu de l'intervention). Et ces données ne seront émises vers la liaison téléphonique émission (c'est-à-dire également vers la liaison téléphonique 15 réception puisque les interventions sont des cas particuliers de communication et qu'en cours de communication, l'interrupteur électronique 17, visible sur le figure 1, est fermé) que si l'équipement téléphonique validé en réception à cet instant est identique à l'équipement téléphonique sur lequel le microprocesseur désire faire une intervention.

20 Conformément à l'invention, l'autocommutateur comporte également un interrupteur électronique 17 constitué par un amplificateur à sorties "trois-états" muni d'une entrée de données reliée à la liaison téléphonique émission, d'une sortie de données reliée à la liaison téléphonique réception 7 et d'une entrée de commande qui reçoit le signal OBS. Ainsi, 25 au cours de la lecture de la zone de communication de la mémoire de validation, l'amplificateur à sorties trois-états est passant ; par conséquent la liaison téléphonique émission est rebouclée sur la liaison téléphonique réception et l'équipement téléphonique validé en réception reçoit les données émises par l'équipement téléphonique correspondant validé en 30 émission. Par contre, au cours de la lecture de la zone d'observation de la mémoire de validation, l'amplificateur à sorties trois-états est bloqué ; par conséquent, la liaison téléphonique émission et la liaison téléphonique réception sont isolées et reliées à l'interface d'observation.

On voit d'après cette description que l'autocommutateur privé conforme 35 à l'invention a une structure extrêmement simple puisque les équipements téléphoniques échangent directement des informations sous le contrôle de l'unité centrale, sans qu'il soit nécessaire de faire transiter ces informations par un réseau de connexion afin de leur faire subir une commutation.

La structure décrite convient tout particulièrement aux autocommutateurs 40 privés de petite capacité. Mais on peut sans rien changer au principe de

fonctionnement de l'autocommutateur, augmenter sa capacité en augmentant la taille de la mémoire de validation et en la localisant non plus dans la mémoire principale mais dans une mémoire auxiliaire, de manière à accroître le temps de travail du microprocesseur réservé à la gestion de l'autocommutateur.

REVENDEICATIONS

1. Autocommutateur privé à transmission en multiplexage dans le temps, destiné à relier entre eux des équipements téléphoniques munis d'une borne d'émission, d'une borne de réception, d'une borne de validation en émission
5 et d'une borne de validation en réception, caractérisé en ce qu'il

comporte :

- une liaison téléphonique émission sur laquelle sont raccordées les bornes d'émission de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison téléphonique réception sur laquelle sont raccordées les
10 bornes de réception de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison de validation en émission sur laquelle sont raccordées les bornes de validation en émission de tous les équipements téléphoniques ;
- une liaison de validation en réception sur laquelle sont raccordées les bornes de validation en réception de tous les équipements téléphoniques ;
15 - une unité centrale ;
- une interface de sélection des équipements téléphoniques à valider, reliée d'une part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison de validation en émission et à la liaison de validation en réception ;
- une interface d'observation des équipements téléphoniques, reliée d'une
20 part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison téléphonique émission et à la liaison téléphonique réception ;
- une interface d'intervention reliée d'une part à l'unité centrale, d'autre part à la liaison téléphonique émission ;
- un interrupteur électronique, apte à reboucler ou non la liaison télé-
25 phonique émission sur la liaison téléphonique réception suivant que l'équipement téléphonique validé en réception doit être relié soit à l'équipement téléphonique correspondant ou à l'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques, soit à l'interface d'observation des équipements téléphoniques.

30 2. Autocommutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité centrale comporte une mémoire de validation des équipements téléphoniques, organisée en une zone de validation en communication comportant des numéros d'équipements téléphoniques à valider en communication et en une zone de validation en observation comportant des numéros d'équipements
35 téléphoniques à valider en observation, elles-mêmes organisées en une sous-zone de validation en émission comportant des numéros d'équipements téléphoniques à valider en émission et en une sous-zone de validation en réception comportant des numéros d'équipements téléphoniques à valider en réception.

40 3. Autocommutateur selon les revendications 1 et 2, dans lequel

l'unité centrale communique avec l'interface de sélection des équipements téléphoniques à valider au moyen d'une liaison "bus" de données, et d'une liaison "bus" d'adresses, caractérisé en ce que l'interface de sélection des équipements téléphoniques à valider comporte :

- 5 - des moyens de stockage du numéro de l'équipement téléphonique à valider en émission, munis d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" de données de l'unité centrale, d'une entrée d'activation reliée à la sortie d'un circuit de décodage de zone de validation en émission, muni lui-même d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" d'adresses, et
10 d'une sortie de données reliée à la liaison de validation en émission ;
- des moyens de stockage du numéro de l'équipement téléphonique à valider en réception, munis d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" de données de l'unité centrale, d'une entrée d'activation reliée à la sortie d'un circuit de décodage de zone de validation en réception muni
15 lui-même d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" d'adresses, et d'une sortie de données reliée à la liaison de validation en réception.

4. Autocommutateur selon les revendications 1 et 2, dans lequel l'unité centrale communique avec l'interface d'observation des équipements
20 téléphoniques au moyen d'une liaison "bus" de données, d'une liaison "bus" d'adresses et d'une liaison "bus" de contrôle et dans lequel l'interface d'observation des équipements téléphoniques comporte une horloge qui fournit un signal d'horloge h de fréquence égale à la fréquence de transmission sur la liaison téléphonique, caractérisé en ce que l'interface
25 d'observation comporte :

- des moyens de stockage de demande d'observation, munis d'une entrée de données reliée à un générateur de demande d'observation, d'une entrée de validation reliée à la sortie d'un circuit de décodage de zone de validation en observation, d'une entrée d'activation qui reçoit le signal
30 d'horloge h et d'une sortie de données reliée à la liaison téléphonique réception ;
- des moyens de stockage de réponse à une demande d'observation, munis d'une entrée de données reliée à la liaison téléphonique émission, d'une entrée de validation reliée à la liaison "bus" de contrôle, d'une entrée
35 d'activation qui reçoit le signal d'horloge h et d'une sortie de données reliée à la liaison "bus" de données.

5. Autocommutateur selon les revendications 1, 2 et 3, dans lequel l'interface de sélection des équipements téléphoniques à valider communique également avec l'unité centrale au moyen d'une liaison "bus" de
40 contrôle, caractérisé en ce que l'entrée de données des moyens de stockage

du numéro d'équipement téléphonique à valider en émission est reliée à la sortie d'un circuit d'aiguillage muni d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" de données, d'une entrée de données reliée à un générateur de numéro d'émetteur d'intervention non utilisé pour désigner un équipement téléphonique, et d'une entrée de commande reliée à la sortie d'un comparateur muni lui-même d'une entrée de données reliée à la sortie des moyens de stockage du numéro d'équipement téléphonique à valider en réception, et d'une entrée de données reliée à la sortie de moyens de stockage de numéro d'équipement téléphonique à valider en réception d'intervention, munis eux-mêmes d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" de données, d'une entrée de validation reliée à la liaison "bus" de contrôle et d'une entrée d'activation reliée à la sortie du circuit de décodage de zone de validation en réception.

6. Autocommutateur selon la revendication 1, dans lequel l'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques communique avec l'unité centrale au moyen d'une liaison "bus" de données et d'une liaison "bus" de contrôle et dans lequel l'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques comporte une horloge qui fournit un signal d'horloge h de fréquence égale à la fréquence de transmission sur la liaison téléphonique, caractérisé en ce que l'interface d'intervention sur les équipements téléphoniques comporte des moyens de stockage du contenu de l'intervention, munis d'une entrée de données reliée à la liaison "bus" de données, d'une entrée de validation reliée à la liaison "bus" de contrôle et d'une sortie de données reliée à la liaison téléphonique émission.

7. Autocommutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'interrupteur électronique est un amplificateur à sorties trois-états, muni d'une entrée de données reliée à la liaison téléphonique émission, d'une sortie de données reliée à la liaison téléphonique réception, et d'une entrée de commande reliée à la sortie d'un circuit de décodage de zone de validation en observation.



