(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 535 568**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 16875**

(51) Int Cl³ : H 04 Q 1/30; H 04 M 1/515.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24 octobre 1983.

(30) **Priorité** US, 29 octobre 1982, n° 437 804.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 18 du 4 mai 1984.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite : WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED.* — US.

(72) **Inventeur(s) :** Tom David Arntsen et Rouben Toumani.

(73) **Titulaire(s) :**

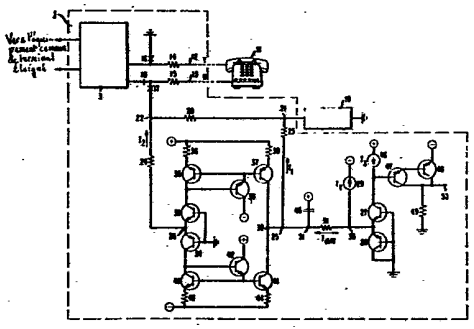
(74) **Mandataire(s) :** Flechner.

(54) Circuit de détection de signal.

(57) L'invention concerne un circuit de détection d'arrêt de sonnerie pour une ligne téléphonique.

Le circuit de l'invention détecte la composante de tension continue aux bornes d'une résistance 20 en série avec une source de signal de sonnerie 19 et la boucle téléphonique 12, 13. Des réseaux de résistances 23, 24 convertissent cette composante de tension en deux courants relativement faibles qui sont appliqués à des points à basse impédance 25, 26. La différence entre ces courants est filtrée pour atténuer les composantes continues, et comparée à un courant de seuil 29, 46.

Application aux systèmes de multiplexage de lignes d'abonné.



FR 2 535 568 - A1

La présente invention concerne des circuits de détection de signal, et elle porte plus particulièrement sur la détection d'un courant de boucle continu dans une boucle d'abonné téléphonique qui apparaît dans le cas d'un état décroché du poste téléphonique, sous l'effet de l'application d'un signal de sonnerie de téléphone.

Il est devenu courant d'offrir un service téléphonique à des abonnés au moyen de systèmes de multiplexage de boucle d'abonné. Le système de multiplexage de boucle d'abonné est un système de multiplexage de signaux qui achemine plus d'une voie d'abonné téléphonique sur une seule paire de fils torsadés. De tels systèmes de multiplexage sont très utiles dans des situations dans lesquelles le coût de l'établissement de paires métalliques pour chaque abonné est prohibitif. Ils sont également utiles dans des situations dans lesquelles il est souhaitable de retarder la pose d'un nouveau câble jusqu'à ce qu'une demande suffisante apparaisse, ou jusqu'à ce qu'on ait constaté des niveaux de demande connus. Une dernière application des systèmes de multiplexage de boucle d'abonné consiste dans l'établissement d'un service temporaire pour un emplacement particulier, comme par exemple le site d'une manifestation politique ou athlétique.

Dans de tels systèmes de multiplexage, il n'est pas possible de transmettre les signaux de sonnerie réels sur les moyens de transmission multiplexés, du fait qu'il doit y avoir des signaux de sonnerie pour un certain nombre d'abonnés différents à l'extrémité éloignée du système de multiplexage. Dans cette situation, des signaux de sonnerie sont générés aux emplacements éloignés et sont appliqués sélectivement aux abonnés particuliers par des signaux de commande émis au moyen du système de multiplexage. Il est souhaitable dans une telle situation que les signaux de sonnerie soient fournis par un dispositif de taille faible qui soit économique et qui ne consomme que peu de puissance,

du fait qu'un tel dispositif doit être placé à l'emplacement éloigné.

L'une des caractéristiques auxiliaires exigées avec de tels générateurs de sonnerie éloignés consiste dans l'aptitude à arrêter le signal de sonnerie lorsque l'abonné demandé décroche. Lorsque le combiné du poste téléphonique d'abonné est décroché, un chemin pour le courant continu est établi entre les conducteurs de pointe et de sonnerie de la boucle téléphonique. On peut détecter l'état décroché par la circulation d'un courant continu dans la boucle téléphonique. Il apparaît cependant des difficultés pour détecter la circulation de ce courant continu relativement faible en présence de signaux de sonnerie à courant alternatif extrêmement élevés.

Dans le but de minimiser la taille et le coût du circuit et de maximiser la fiabilité du circuit, il est souhaitable de détecter au terminal éloigné le faible courant continu qui circule dans la boucle téléphonique, avec des circuits qui puissent être fabriqués par les techniques des circuits intégrés. Cependant, du fait que la majeure partie des circuits intégrés actuels ne peuvent traiter que des signaux à faible tension et à faible courant, des signaux dont une composante est formée par les signaux de sonnerie de tension élevée ne peuvent pas être traités directement de façon économique par un circuit intégré. Des détecteurs d'arrêt de sonnerie qui peuvent être fabriqués en partie sous la forme d'un circuit intégré, comme il est décrit dans le brevet US 4 262 177, exigent plusieurs composants à haute tension, externes et discrets, comme des transistors et des diodes à haute tension, et un condensateur, pour traiter les signaux de sonnerie de haute tension présents dans la boucle.

Le problème est donc de détecter la circulation du courant continu de faible valeur en présence d'un signal de sonnerie de haute tension, au moyen de circuits à faible tension pouvant être fabriqués par l'utilisation des techniques

des circuits intégrés, avec un nombre minimal de composants discrets externes.

Un aspect de l'invention porte sur un circuit de détection de signal destiné à détecter une composante de signal à courant continu en présence d'un signal alternatif, comprenant des moyens à résistance destinés à développer une tension qui dépend de la composante continue et du signal alternatif, des moyens destinés à élaborer directement à partir de la tension aux bornes des moyens à résistance des premier et second courants relativement faibles, et à appliquer ces courants à des premier et second noeuds à basse impédance respectifs, ces noeuds étant maintenus au voisinage du potentiel de la masse, des moyens destinés à former un signal de différence à partir des premier et second courants, des moyens destinés à filtrer des composantes alternatives à partir du signal de différence, et des moyens destinés à produire un signal de sortie lorsque le signal de différence filtré dépasse un niveau de seuil prédéterminé.

Un autre aspect de l'invention porte sur un circuit de détection d'arrêt de sonnerie destiné à déterminer le moment auquel un abonné téléphonique décroche en réaction à un signal de sonnerie appliqué à un poste téléphonique par une boucle téléphonique, ce circuit comprenant des premiers moyens à résistance ayant des premier et second noeuds de borne en série avec la boucle téléphonique et la source de signal de sonnerie, des seconds moyens à résistance connectés en série entre le premier noeud de borne et un premier noeud à basse impédance, pour produire dans ces seconds moyens à résistance un premier courant relativement faible, pratiquement proportionnel à la tension au premier noeud de borne, des troisièmes moyens à résistance connectés en série entre le second noeud de borne et un second noeud à basse impédance, pour produire dans ces troisièmes moyens à résistance un second courant relativement faible, pratiquement proportionnel à la tension sur le second noeud de borne, les

noeuds à basse impédance étant maintenus au voisinage du potentiel de la masse, des moyens pour produire un signal de différence à partir des premier et second courants, des moyens pour filtrer les composantes alternatives présentes dans le signal de différence, et des moyens pour produire un signal d'arrêt de sonnerie lorsque le signal de différence dépasse un niveau de seuil prédéterminé.

Selon un mode de réalisation de l'invention, on détecte le courant continu faible qui circule en présence des signaux de sonnerie à courant alternatif de haute tension, au moyen de circuits à faible tension qui convertissent directement la tension de sonnerie élevée qui est développée aux bornes d'une résistance en série avec le générateur de sonnerie et la boucle téléphonique, en deux courants relativement faibles et pratiquement proportionnels. On élabore les deux courants au moyen de réseaux de résistances qui sont respectivement connectés à des noeuds maintenus au voisinage du potentiel de la masse, et donc à basse impédance. En convertissant en courants les tensions aux bornes de la résistance série, et en les appliquant à des points à basse impédance, on peut traiter les tensions et les courants à ces points à basse impédance avec des circuits à faible tension. Un comparateur à seuil compare un signal de différence, formé à partir des deux courants élaborés, et filtré pour atténuer les composantes alternatives. L'arrêt de la sonnerie se produit lorsque le signal de différence filtré dépasse un niveau de seuil.

Le circuit peut avantageusement être fabriqué sous forme intégrée, avec seulement deux résistances discrètes externes et un condensateur discret externe, à faible tension. Le circuit résultant, de très faible encombrement, peu coûteux et à faible consommation, est très bien adapté à l'incorporation dans le terminal éloigné d'un système de multiplexage de boucle d'abonné, à un emplacement dans lequel il doit être reproduit pour chaque abonné connecté au termi-

nal éloigné.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 montre un schéma détaillé d'un circuit détecteur d'arrêt de sonnerie conforme à l'invention ; et

La figure 2 montre la tension de sonnerie que produit le générateur de sonnerie de la figure 1.

On va maintenant considérer la figure 1 qui montre un schéma du circuit d'un détecteur d'arrêt de sonnerie conforme à l'invention. Le détecteur d'arrêt de sonnerie est incorporé dans l'équipement de voie de terminal éloigné, 1, d'un système de multiplexage de boucle d'abonné. L'équipement de voie de terminal éloigné 1 est connecté à l'équipement commun de terminal éloigné qui est lui-même connecté à un central téléphonique, par des moyens analogiques ou numériques. Chaque poste d'abonné 11 est connecté à un équipement de voie de terminal éloigné 1 du système de multiplexage de boucle d'abonné par deux conducteurs 12 et 13, couramment appelés respectivement conducteur de pointe et conducteur de sonnerie, par l'intermédiaire de résistances de protection 14 et 15. L'équipement de voie de terminal éloigné comprend des circuits 3 destinés à assurer l'alimentation par batterie des postes d'abonné, qui détectent le moment auquel un abonné décroche pendant l'intervalle de silence, et des circuits destinés à appliquer des signaux de sonnerie à un poste appelé.

Lorsqu'apparaît un appel qui est destiné à l'un des abonnés desservis par le système de multiplexage, l'extrémité du système de multiplexage correspondant au central téléphonique produit un signal de commande destiné à identifier l'abonné particulier qui doit être sonné. Sous l'effet d'un tel signal de commande, des relais de sonnerie (non représentés) ferment des contacts ouverts au repos 16 et 17 et ouvrent un contact fermé au repos 18. Ceci connecte

le générateur de sonnerie 19, qui fait partie de l'équipement commun de terminal éloigné, au poste d'abonné 11, par l'intermédiaire d'une résistance série 20 et du conducteur de sonnerie 13. Ceci établit un chemin pour le courant alternatif qui passe par les bobines de sonnerie du poste d'abonné 11, revient par le conducteur de pointe 12 vers l'équipement de voie de terminal éloigné 1, et aboutit au potentiel de la masse en passant par le contact 16. Un condensateur branché en série avec les bobines de sonnerie du poste d'abonné empêche la circulation du courant continu dans la boucle téléphonique pendant la sonnerie.

Comme le montre la figure 2, la tension de sonnerie que produit le générateur de sonnerie 19 est approximativement un signal sinusoïdal de 20 Hz et de 100 volts efficaces, polarisé à environ -55 volts. La sortie de signal de sonnerie du générateur de sonnerie 19 varie approximativement entre +70 volts et -180 volts.

Lorsque l'abonné décroche en réagissant au signal de sonnerie, un interrupteur de décrochage dans le poste d'abonné 11 se ferme, ce qui insère une résistance série de faible valeur, moins de 450 ohms, entre les conducteurs de pointe et de sonnerie 12 et 13. Une composante de courant continu circule alors dans la boucle téléphonique. Ce courant continu produit une tension continue aux bornes de la résistance 20. Comme il est décrit en détail ci-après, le détecteur d'arrêt de sonnerie de l'invention détecte la présence de cette composante de tension continue aux bornes de la résistance 20 pour déterminer le moment auquel le poste d'abonné 11 est passé à l'état décroché ; et il arrête alors le signal de sonnerie.

Brièvement, la faible composante continue, noyée dans la tension de sonnerie élevée présente aux bornes de la résistance 20, lorsque le poste d'abonné 11 est décroché, est détectée, en utilisant un circuit à faible tension, en convertissant les tensions présentes sur les deux noeuds de bor-

nes 21 et 22 de la résistance 20, en deux courants relativement faibles, désignés respectivement par I_1 et I_2. Ces courants peuvent avoir de façon caractéristique une valeur comprise entre quelques microampères et plusieurs milliampères. Les courants I_1 et I_2 sont produits respectivement par des réseaux de résistances 23 et 24, qui sont respectivement connectés à des points à basse impédance 25 et 26. En convertissant les tensions sur les bornes 21 et 22 de la résistance 20 en courants relativement faibles, et en les appliquant respectivement aux points à basse impédance 25 et 26, on peut maintenir la tension à ces points à basse impédance à une valeur faible. On peut ainsi traiter les signaux à ces points I_1 et I_2 avec des circuits à tension faible qui peuvent être fabriqués sous forme intégrée. Comme on le décrira, en inversant et en répétant I_2, et en appliquant I_2 au noeud à basse impédance 25, ce dernier fait fonction de noeud de sommation pour I_1 et I_2, formant un courant de différence entre I_1 et I_2. Ce courant de différence est filtré par un filtre passe-bas pour atténuer les composantes alternatives, et le courant de différence filtré est comparé avec un courant de seuil. Lorsque le courant de différence filtré dépasse le courant de seuil, un signal de sortie est produit pour arrêter la sonnerie.

On comprendra mieux le fonctionnement du détecteur d'arrêt de sonnerie en décrivant tout d'abord son fonctionnement en continu à l'état décroché. La composante de courant continu de I_1, qui circule entre les noeuds 25 et 21, dépend des tensions continues sur les noeuds 25 et 21 et de la résistance 23. Le noeud 25 est maintenu au voisinage du potentiel de la masse par le transistor NPN 27 et par le transistor PNP 28, dont les électrodes d'émetteur sont interconnectées, et dont les électrodes de base sont connectées à la masse. Une source de courant constant 29, qui est un circuit à transistors classique, connectée aux électrodes d'émetteur interconnectées des transistors 27 et 28, au noeud

30, maintient le transistor 27 à l'état conducteur. L'homme de l'art notera aisémnnt que le potentiel continu sur le noeud 30 est $\pm V_{BE}$, en désignant par V_{BE} la tension caractéristique base-émetteur du transistor qui est conducteur. V_{BE} a de façon caractéristique une valeur d'environ 0,7 volt. La tension au noeud 25 dépend de la tension au noeud 21, de la résistance 23, de la résistance 31, de la tension au noeud 30 et du courant provenant du noeud 32. En utilisant pour les résistances 23 et 31 des valeurs respectives de 2 MΩ et de 50 kΩ, qui correspondent à un circuit caractéristique, et une tension de polarisation continue de -55 volts au noeud 21, on peut calculer que la tension continue au noeud 25 est d'environ -1 volt. Le potentiel continu au noeud 25 est donc maintenu proche de la masse et ce noeud est donc un point à basse impédance. Le quotient de la tension continue au noeud 21 par la valeur de la résistance 23 constitue donc une approximation de la composante de courant continu de I_1.

De façon similaire, le noeud 26 est maintenu au voisinage du potentiel de la masse par le transistor NPN 33 et le transistor PNP 34, dont les électrodes de base sont connectées à la masse, et dont les électrodes d'émetteur sont interconnectées. Le potentiel au noeud 26 est limité à la tension base-émetteur caractéristique, V_{BE}, du transistor qui est polarisé à l'état conducteur, et qui est d'environ $\pm$0,7 volt. Le quotient de la tension continue au noeud 22 par la valeur de la résistance 24 constitue donc une approximation de la composante de courant continu de I_2 traversant la résistance 24.

La composante continue au noeud 22 est comprise entre le potentiel de la masse et -55 volts, en fonction de la résistance de la boucle téléphonique et de la résistance du poste téléphonique. Par conséquent, la composante de courant continu de I_2 circule vers le noeud 22 et elle a une valeur absolue inférieure à la composante de courant continu de I_1.

Le courant I_1 est pratiquement proportionnel à la tension au noeud 21 et il possède une composante continue et une composante alternative. Le courant I_2 est pratiquement proportionnel à la tension sur la borne 22 et il possède également à la fois une composante alternative et une composante continue. En formant un signal de différence entre I_1 et I_2, et en filtrant les composantes alternatives, on peut détecter la présence ou l'absence de la composante continue de la tension aux bornes de la résistance 20.

Pendant la partie du cycle de sonnerie au cours de laquelle la tension au noeud 22 est au-dessous de zéro, I_2 circule vers le noeud 22, ce qui fait que le transistor 33 est conducteur et le transistor 34 est bloqué. I_2 circule par le transistor 35, dont le collecteur est connecté au collecteur du transistor 33, et dont l'émetteur est connecté par la résistance 36 à une source de potentiel positif. Les transistors 35, 37 et 38 et les résistances 36 et 39 sont interconnectés en une configuration classique bien connue de répétition de courant et d'inversion de polarité. Lorsque les transistors 35 et 37 sont des dispositifs similaires et lorsque les résistances 36 et 39 sont égales, un courant qui circule dans le circuit émetteur-collecteur du transistor 37 est égal au courant qui circule dans le circuit émetteur-collecteur du transistor 35. Par conséquent, pendant la partie négative du cycle de sonnerie, lorsque I_2 circule vers le noeud 22, ce courant est répété et inversé et il circule simultanément vers le noeud 32. Comme on l'a indiqué précédemment, le transistor 34 est bloqué pendant cette partie du cycle de sonnerie. Par conséquent, aucun courant ne circule dans les transistors 34, 40 ou 41. De ce fait, seul le courant I_2 circule vers le noeud 32, par le transistor 37. Du fait que le noeud 25 est maintenu de façon à constituer un point à basse impédance, il fait fonction de noeud de sommation. Par conséquent, du fait que I_1 sort du noeud 25, vers le noeud 21, pendant la partie négative du cycle de sonnerie,

et du fait que I_2 circule vers le noeud 25 à partir du noeud 32, un courant de différence I_{diff}, égal à I_1-I_2, circule du noeud 51 vers le noeud 25.

Pendant la partie positive du cycle de sonnerie (région hachurée sur la figure 2), I_1 inverse son sens et circule du noeud 21 vers le noeud 25. De façon similaire, I_2 inverse son sens et circule du noeud 22 vers le noeud 26, ce qui débloque le transistor 34 et bloque le transistor 33. Les transistors 40, 41 et 42 et les résistances 43 et 44 fonctionnent de façon à répéter et à inverser le courant traversant le transistor 34, d'une manière classique et identique à celle des transistors 35, 37 et 38 et des résistances 36 et 39. Par conséquent, pendant la partie positive du cycle de sonnerie, I_2 traverse le transistor 41 en sortant du noeud 32. I_1 entre donc dans le noeud de sommation 25 tandis que I_2 en sort, ce qui fait que le courant de différence I_{diff}, égal à I_1-I_2, sort du noeud 25 en circulant vers le noeud 51.

Par conséquent, pendant la totalité du cycle de sonnerie, le courant résultant au noeud de sommation 25 est égal à la différence entre I_1 et I_2, ces courants étant pratiquement proportionnels aux tensions aux noeuds 21 et 22 de la résistance 20. Le courant de différence I_{diff} est donc pratiquement proportionnel à la tension aux bornes de la résistance 20.

La résistance 31 et le condensateur 45, connectés de façon à former un filtre passe-bas, atténuent la composante alternative du courant de différence I_{diff} de façon que le courant qui circule dans la résistance 31 vers le noeud 25 soit essentiellement la composante continue de I_{diff}, plus une faible composante alternative.

La source de courant constant 29 absorbe un courant continu fixe I_Y à partir du noeud 30. Par conséquent, le courant qui est absorbé par le circuit collecteur-émetteur du transistor 27 est I_Y+I_{diff}. Une seconde source de courant

constant 46, qui est un circuit à transistors classique, fournit un courant fixe I_X au circuit collecteur-émetteur du transistor 27. Une source de courant supplémentaire pour le circuit collecteur-émetteur du transistor 27 est constituée par une paire de transistors 47 et 48 connectés en paire Darlington. Les électrodes de collecteur interconnectées des transistors 47 et 48 sont connectées à la masse par la résistance 49. Le signal sur la sortie d'arrêt de sonnerie 50 est déterminé par la tension aux bornes de la résistance 49.

Lorsque le courant I_X que fournit la source de courant 46 est inférieur au courant I_Y+I_{diff} qui est absorbé dans le transistor 27, le transistor 47 absorbe un courant de base qui fait passer le transistor 48 à l'état conducteur. Lorsque le transistor 48 est conducteur, un courant circule dans son circuit collecteur-émetteur, ce qui produit une tension positive aux bornes de la résistance 49. Ce potentiel positif sur la sortie d'arrêt de sonnerie 50 n'apparaît que lorsque le courant de différence filtré est supérieur à I_X-I_Y, ce qui indique qu'une composante continue circule dans la résistance 20, et donc dans la boucle téléphonique, et que le poste d'abonné 11 est passé à l'état décroché. La première apparition de ce potentiel est mémorisée dans un circuit numérique (non représenté) et utilisée pour déclencher le relais (non représenté) qui commande les contacts 16, 17 et 18. On arrête la sonnerie en ouvrant les contacts 16 et 17 et en fermant le contact 18. Le générateur de sonnerie 19 est ainsi déconnecté du conducteur de sonnerie 13, et les conducteurs de pointe et de sonnerie 12 et 13 sont directement connectés à l'équipement de voie de terminal éloigné, pour la connexion à l'abonné demandé.

Du fait que le courant I_2 est lié de façon linéaire à la tension sur le noeud 22 de la résistance série 20, qui dépend à son tour de paramètres variables du circuit, comme la résistance de la boucle téléphonique et la résistance du poste d'abonné, on sélectionne les courants de référence I_X

et I_Y de façon que leur différence soit suffisamment faible pour assurer une détection correcte de l'état décroché sur toutes les boucles téléphoniques. De façon similaire, la différence I_X-I_Y doit être suffisamment grande pour éviter un déclenchement erroné avant un état décroché réel. Ainsi, si I_X-I_Y n'est pas suffisamment grande, le courant de différence filtré, plus la fuite sur la ligne, pourraient produire au noeud 30 des crêtes de signal faisant apparaître un potentiel positif sur la sortie 50.

En réduisant les tensions élevées présentes aux bornes de la résistance série 20, de façon à les ramener à des courants équivalents relativement faibles aux points à basse impédance 25 et 26, le traitement de signal relatif à ces courants s'effectue avec des circuits à tension faible qui peuvent être fabriqués aisément en utilisant les techniques des circuits intégrés. Le détecteur d'arrêt de sonnerie de l'invention peut ainsi être réalisé sous la forme d'un élément d'un circuit intégré plus grand, pour minimiser la taille, la consommation d'énergie et le coût. Le nombre de composants externes au circuit intégré qui est nécessaire pour réaliser le détecteur d'arrêt de sonnerie de l'invention est minimal, et dans le mode de réalisation particulier décrit ci-dessus, seuls le condensateur 45 et les résistances 23 et 24 seraient externes au circuit intégré.

Bien que l'invention ait été décrite en relation avec un système de multiplexage de boucle d'abonné, ses principes peuvent évidemment être appliqués aisément à n'importe quelle situation dans laquelle une détection d'arrêt de sonnerie est nécessaire, ou à n'importe quelle situation dans laquelle il faut détecter, avec un circuit à faible tension, une faible différence de tension continue entre deux points à tension élevée. De plus, bien qu'on ait décrit l'invention en considérant la comparaison du courant de différence filtré I_{diff} avec un courant de seuil, l'homme de l'art verra aisément qu'on pourrait convertir le courant

de différence filtré en une tension équivalente qui serait comparée à une tension de seuil.

Il va de soi que de nombreuses autres modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Circuit de détection de signal destiné à détecter une composante de signal continue en présence d'un signal alternatif, comprenant des moyens à résistance destinés à produire une tension qui dépend de la composante continue et du signal alternatif, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens destinés à élaborer directement à partir de la tension aux bornes des moyens à résistance des premier et second courants relativement faibles, et à appliquer respectivement ces courants à des premier et second noeuds à basse impédance, ces noeuds étant maintenus au voisinage du potentiel de la masse, des moyens destinés à former un signal de différence à partir des premier et second courants, des moyens destinés à filtrer les composantes alternatives présentes dans le signal de différence, et des moyens destinés à produire un signal de sortie lorsque le signal de différence filtré dépasse un niveau de seuil prédéterminé.

2. Circuit de détection selon la revendication 1, caractérisé en outre en ce que les moyens d'élaboration de courant comprennent des premiers moyens connectés entre un premier noeud de borne des moyens à résistance et le premier noeud à basse impédance, pour élaborer directement le premier courant pratiquement proportionnel à la tension sur le premier noeud de borne des moyens à résistance, et des seconds moyens connectés entre un second noeud de borne des moyens à résistance et le second noeud à basse impédance, pour élaborer directement le second courant pratiquement proportionnel à la tension sur le second noeud de borne des moyens à résistance, et les moyens destinés à former un signal de différence comprennent des moyens destinés à répéter le second courant et à inverser sa polarité, et des moyens destinés à faire la somme du premier courant et du second courant inversé.

3. Circuit de détection selon la revendication 2,

caractérisé en outre en ce que les moyens destinés à répéter le second courant et à inverser sa polarité comprennent des premiers moyens destinés à répéter et à inverser le second courant lorsqu'il circule dans un premier sens, et des seconds moyens destinés à répéter et à inverser le second courant lorsqu'il circule dans un second sens.

4. Circuit de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le signal alternatif consiste en un signal de sonnerie qui est appliqué à une boucle téléphonique pour faire fonctionner une sonnerie de téléphone dans un poste téléphonique connecté à cette boucle, et la composante continue est le courant de boucle continu qui circule lorsque l'abonné téléphonique décroche sous l'effet du signal de sonnerie.

5. Circuit de détection d'arrêt de sonnerie destiné à déterminer le moment auquel un abonné téléphonique décroche sous l'effet d'un signal de sonnerie appliqué par une boucle téléphonique à un poste d'abonné, comprenant des premiers moyens à résistance ayant des premier et second noeuds de borne connectés en série avec la boucle téléphonique et la source du signal de sonnerie, caractérisé en ce qu'il comprend des seconds moyens à résistance connectés en série entre le premier noeud de borne et un premier noeud à basse impédance, pour produire dans ces seconds moyens à résistance un premier courant relativement faible, pratiquement proportionnel à la tension sur le premier noeud de borne, des troisièmes moyens à résistance connectés en série entre le second noeud de borne et un second noeud à basse impédance, pour produire dans ces troisièmes moyens à résistance un second courant relativement faible, pratiquement proportionnel à la tension sur le second noeud de borne, ces noeuds à basse impédance étant maintenus au voisinage du potentiel de la masse, des moyens destinés à produire un signal de différence à partir des premier et second courants, des moyens destinés à filtrer des composantes alternatives

présentes dans le signal de différence, et des moyens destinés à produire un signal d'arrêt de sonnerie lorsque le signal de différence dépasse un niveau de seuil prédéterminé.

2535568

PL.I-2

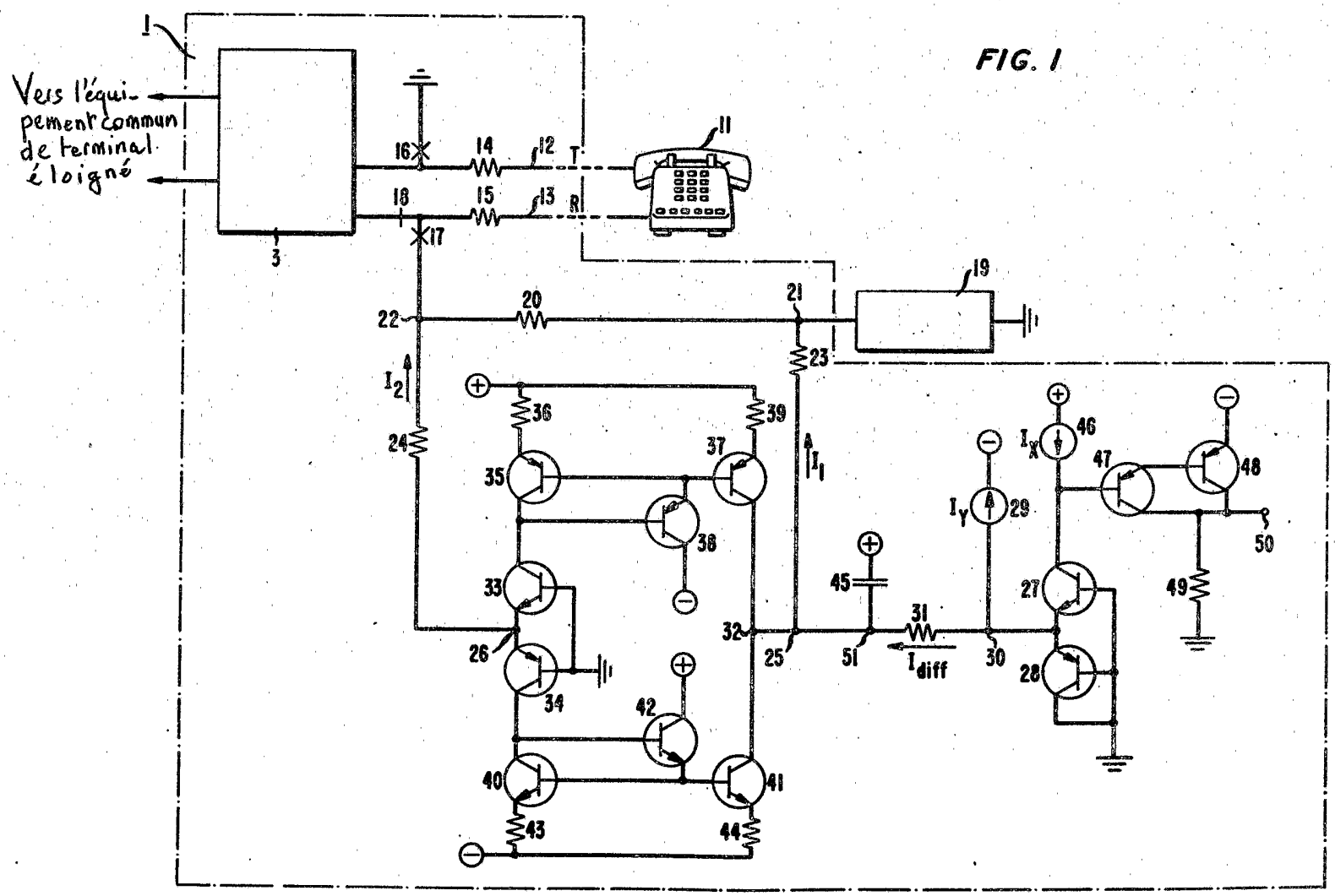


FIG. 1

FIG. 2

