

Quadripôle isolateur. (Invention : Roger CHARBONNIER.)

Société dite : ROCHAR ÉLECTRONIQUE résidant en France (Hauts-de-Seine).

Demandé le 4 janvier 1966, à 15^h 28^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 27 février 1967.

*(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 14 du 7 avril 1967.)**(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

L'invention se rapporte à un quadripôle isolateur, c'est-à-dire à un circuit qui a la propriété de faire apparaître entre ses bornes de sortie une différence de potentiel égale à la différence de potentiel qui existe entre ses bornes d'entrée, et ceci, quel que soit le potentiel commun des entrées et des sorties, et quelle que soit la différence de potentiel entre lesdites entrées et lesdites sorties. De tels quadripôles sont employés dans les amplificateurs à liaisons continues dans lesquels les circuits d'entrée et de sortie sont isolés entre eux et par rapport à la masse.

Les différences de potentiel que l'on veut transférer des bornes d'entrée aux bornes de sortie d'un tel quadripôle sont, ou continues, ou lentement variables. Il est connu, pour réaliser ce transfert d'utiliser un circuit modulateur et un circuit démodulateur auxquels est appliqué un signal alternatif de pilotage. Pour obtenir aux bornes de sortie du quadripôle une reconstitution de la polarité ou de la phase de la tension d'entrée, il est bien entendu indispensable que ces circuits modulateur et démodulateur comportent des circuits interrupteurs dont l'état de conduction ou de blocage est déterminé par la phase du signal de pilotage.

De nombreuses difficultés se présentent lorsque l'on désire que cette modulation et cette démodulation soient réalisées sans erreur de phase. Des moyens complexes qui demandent des réglages de compensation délicats ont jusqu'à présent été utilisés pour obtenir ce résultat.

L'objet de l'invention est de réaliser un quadripôle isolateur sans réglage délicat.

L'objet de l'invention se rapporte encore à un quadripôle isolateur dans lequel les circuits interrupteurs commandés sont remplacés par de simples redresseurs.

Selon l'invention un quadripôle isolateur est caractérisé en ce qu'il comprend un transformateur d'alimentation intercalé entre une source de tensions

carrées et deux groupes identiques de circuits comportant chacun deux transformateurs de couplage dont les primaires sont connectés en série aux bornes du secondaire dudit transformateur d'alimentation, les deux points de jonction desdits primaires étant réunis en un point commun; le secondaire de chaque transformateur de couplage est à point milieu et associé à deux diodes de détection double alternance reliées à une résistance de charge et à un condensateur de filtrage, les polarités des deux paires de diodes d'un même groupe étant inverses l'une de l'autre; la paire de bornes d'entrée ou de sortie du quadripôle est constituée par la jonction des points milieux des secondaires des transformateurs de couplage d'un groupe et par le point de jonction des deux résistances et des deux condensateurs dudit groupe.

Grâce à cette disposition, la tension continue ou lentement variable qui est appliquée à l'entrée du quadripôle isolateur est transférée sans changement à la sortie. Un tel transfert se fait avec une impédance d'isolement égale à la valeur de l'isolement des enroulements primaire et secondaire des transformateurs de couplage (1 000 M Ω environ).

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs d'une manière plus précise de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif en référence au dessin annexé :

Dans lequel la figure 1 est le schéma d'un quadripôle isolateur selon l'invention;

Et dans lequel la figure 2 présente en *a, b, c* la forme des signaux qui pourraient être prélevés en différents points du quadripôle.

Selon la figure 1, S est une source de puissance délivrant des tensions carrées. La forme des signaux délivrés par la source S est représentée à la figure 2*a*. Aux bornes de la source S est connecté le primaire d'un transformateur d'alimentation T₁. Le secondaire du transformateur T₁ est connecté aux

points Y et Z du schéma. Aux points Y et Z sont par ailleurs connectées les bornes du primaire d'un second transformateur d'alimentation. Le secondaire du transformateur T_2 est connecté au circuit d'alimentation d'un appareil, aux bornes de sortie A et B duquel apparaît la tension U à transférer. Entre les bornes Y et Z sont par ailleurs connectés en série les primaires des transformateurs de couplage T_3 et T_4 d'une part, T_5 et T_6 d'autre part. Ces quatre transformateurs sont identiques. Le point de jonction X des primaires de ces transformateurs est unique. Les secondaires des transformateurs T_3 , T_4 , T_5 , T_6 sont à point milieu. Le rapport de transformation de chaque demi-secondaire par rapport au primaire est de 1. Aux bornes des secondaires des transformateurs T_3 et T_4 sont respectivement connectées deux paires de diodes 11-12 et 13-14. Les cathodes des diodes 11-12 sont réunies en un même point auquel sont connectés une résistance de charge 15 et un condensateur de filtrage 17. Les anodes des diodes 13-14 sont réunies en un même point auquel sont connectés une résistance de charge 16 et un condensateur de filtrage 18. Entre les résistances 15 et 16 est placé un potentiomètre d'équilibrage 19 dont le curseur est réuni au point de liaison des deux condensateurs 17 et 18. Ce point de liaison est relié à la borne A de l'appareil qui délivre U. Les points milieux des secondaires des transformateurs T_5 et T_6 sont réunis ensemble à la borne B.

L'ensemble des composants 21 à 28 qui sont associés aux transformateurs T_5 et T_6 constitue un circuit rigoureusement identique à celui formé par l'ensemble des composants 11-18.

Les blindages électrostatiques des transformateurs T_2 , T_3 et T_4 sont réunis ensemble et connectés au bâti 10 de l'appareil qui délivre U. Le potentiel de ce bâti est indéterminé et peut être compris entre + et -500 volts. De même, les blindages électrostatiques des transformateurs T_5 et T_6 sont réunis au bâti 20 du dispositif connecté aux bornes de sortie C et D du quadripôle. Le potentiel de ce bâti est également indéterminé et peut être compris entre + et -500 volts.

La source S produisant une tension carrée d'amplitude approximativement constante, il apparaît entre les bornes Y et Z du circuit une tension carrée d'amplitude constante V.

On appellera V_1 et V_2 les tensions qui apparaissent entre les bornes X et Y d'une part et X et Z d'autre part; on supposera tout d'abord que le potentiomètre 19 a une valeur nulle et que les quatre résistances du circuit sont exactement égales entre elles (300 ohms par exemple). Si l'on court-circuite les bornes A et B d'une part et C et D d'autre part, l'ensemble constitue deux alimentations à courant continu. On trouve en effet aux bornes de chacun des condensateurs du circuit une tension

continue égale à $V/2$. Si l'on retire les courts-circuits et qu'une tension U apparaît entre A et B, il est évident que les tensions aux bornes des condensateurs 17 et 18 deviennent respectivement $(V/2 + U)$ et $(V/2 - U)$, la somme des tensions aux bornes des deux condensateurs étant bien entendu inchangée. Dans ces conditions, la tension V_1 qui apparaît entre X et Y est une tension carrée d'amplitude $V/2 + U$ et la tension V_2 une tension carrée d'amplitude $V/2 - U$. En réunissant ensemble en X les points de jonction des primaires des transformateurs de couplage T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , on transfère aux bornes des primaires de T_5 et T_6 les tensions qui existent aux bornes des primaires de T_3 et T_4 . Il s'ensuit que les tensions aux bornes des condensateurs 27 et 28 sont respectivement égales à celles qui apparaissent aux bornes de 17 et 18, et donc que la tension U présente entre A et B est transférée sans changement d'amplitude entre C et D.

Pour qu'un tel circuit fonctionne correctement il suffit que la tension $V/2 - U$ ne change jamais de signe de manière que les diodes de détection soient toujours correctement polarisées.

Dans un tel quadripôle, l'impédance placée en parallèle entre les bornes d'entrée A-B d'une part et de sortie C-D, d'autre part, est très grande. Elle est en fait déterminée par les pertes qui se produisent dans les circuits magnétiques des transformateurs de couplage T_3 - T_4 et T_5 - T_6 . On a représenté en 2c la forme des courants dans les transformateurs de couplage, pour une fréquence des tensions délivrées par la source S de 20 kilohertz. L'inductance primaire des transformateurs de couplage n'étant pas infinie, le courant instantané croît pendant la durée du créneau. Ceci détermine l'impédance parallèle du quadripôle.

L'impédance d'isolement entre les bâtis 10 et 20 de l'appareil qui fournit la tension U et du dispositif connecté entre les bornes de sortie C et D du quadripôle, est déterminée par l'isolement des enroulements primaires et secondaires des transformateurs de couplage. Un tel isolement peut sans difficulté atteindre 1 000 M Ω .

L'impédance série placée entre les bornes A-D d'une part, et B-C d'autre part, est déterminée par la valeur des résistances 15 et 16, et 25-26.

On a représenté à la figure 2b la différence de tension $V_1 - V_2$. Une telle représentation est bien entendu théorique puisqu'en fait le circuit n'est pas prévu pour réaliser cette différence en alternatif. Le potentiomètre 19 constitue le seul réglage du quadripôle isolateur selon l'invention. Le réglage consiste à court-circuiter A et B et à déplacer le curseur 19 de manière que la tension soit nulle entre C et D.

Par ailleurs en utilisant un second transformateur d'alimentation T_2 , on peut alimenter l'appareil

qui délivre U sans avoir à se préoccuper de la tension à laquelle cet appareil peut être porté.

RÉSUMÉ

1° Quadripôle isolateur caractérisé en ce qu'il comprend un transformateur d'alimentation intercalé entre une source de tensions carrées et deux groupes identiques de circuits comportant chacun deux transformateurs de couplage dont les primaires sont connectés en série aux bornes du secondaire dudit transformateur d'alimentation, les deux points de jonction desdits primaires étant réunis en un point commun; le secondaire de chaque transformateur de couplage est à point milieu et associé à deux diodes de détection double alternance reliées à une résistance de charge et à un condensateur de filtrage, les polarités des deux paires de diodes d'un même groupe étant inverses l'une de l'autre; la paire de bornes d'entrée ou de sortie du quadripôle est constituée par la jonction des points mi-

lieux des secondaires des transformateurs de couplage d'un groupe et par le point de jonction des deux résistances et des deux condensateurs dudit groupe.

2° Un tel quadripôle isolateur est également remarquable par les points suivants pris séparément ou en combinaisons :

a. Un potentiomètre est connecté en série entre deux résistances d'un groupe, le curseur étant relié au point de jonction des condensateurs associés;

b. Un deuxième transformateur d'alimentation dont le primaire est connecté au secondaire du premier est prévu, le secondaire dudit deuxième transformateur étant relié aux bornes du circuit d'alimentation de l'appareil fournissant la tension à transférer.

Société dite : ROCHAR ÉLECTRONIQUE

Par procuration :

R. LE CREN

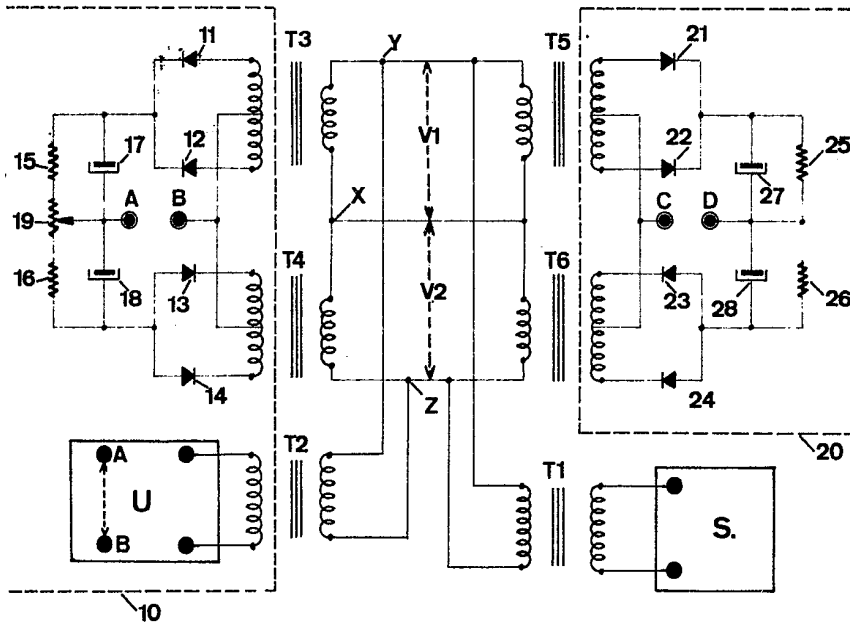


FIG.1

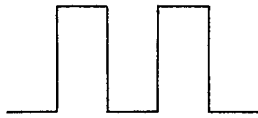


FIG.2 a

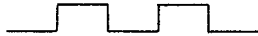


FIG.2 b

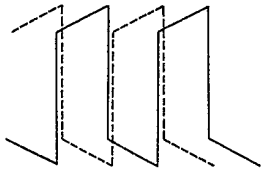


FIG.2 c