

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 03879

⑤4 Montage pour la régénération d'un signal numérique.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 L 25/03.

⑫② Date de dépôt..... 26 février 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 28 février 1980, n° P 30 07 502.6.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

⑦① Déposant : Société dite : LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Werner Scholz.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un montage pour la régénération d'un signal utile, contenant une information dans ses passages par zéro et transmis par un premier condensateur à l'entrée d'un détecteur de passage par zéro, qui permet d'appliquer le signal utile à un premier potentiel affecté aux composantes positives du signal ou à un second potentiel affecté aux composantes négatives du signal.

Un signal numérique subit généralement des distorsions pendant sa transmission sur une voie (telle que disque magnétique, bande magnétique ou ligne). Il est donc nécessaire de régénérer le signal avant son traitement. Dans le cas de signaux numériques, il est généralement essentiel de reconstituer aussi précisément que possible les passages par zéro du signal original émis.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le signal utile est appliqué aux potentiels (potentiels de calage U_2 , U_3) par un interrupteur (7, 11) commandé par des impulsions de calage (P_1 , P_2); et les impulsions de calage (P_1 , P_2) sont dérivées du signal utile (S_0), et chaque interrupteur (7, 11) est commuté à l'état passant, pendant le temps d'apparition de la polarité du signal utile (S_0) qui lui est affectée, pour une durée (T_2) déterminée par la durée des impulsions de calage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'un exemple de réalisation et des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente le schéma d'un montage pour la régénération d'un signal numérique selon l'invention;

la figure 2 représente un exemple de diagramme des temps en divers points du montage selon figure 1; et

la figure 3 représente un autre exemple de montage selon l'invention.

La figure 1 représente un montage pour la régénération d'un signal numérique, du type représenté par exemple à la première ligne de la figure 2 (signal S_0). Le signal entrant S_0 est porté à un potentiel U_1 de tension continue quelconque et présente une valeur de crête moyenne \bar{u} . Les perturbations du signal sont essentiellement à basse fréquence dans l'exemple représenté. Elles peuvent résulter d'erreurs de fréquence, d'une induction ou de conditions irrégulières de

lecture d'une bande ou d'un disque. Le montage est constitué à l'aide d'un comparateur 6, servant de détecteur de passage par zéro. Une résistance 2 et un condensateur 3 en série transmettent le signal d'entrée S0 d'une borne d'entrée 1 à l'entrée supérieure du comparateur. En courant continu, l'entrée supérieure du comparateur 6 est reliée à la masse par une résistance 4. La résistance des entrées du comparateur est nettement supérieure à la valeur de la résistance 4. Un interrupteur 7 ou 11 peut, par l'intermédiaire d'une ligne 15, appliquer un potentiel de calage U3 ou U2 à l'entrée supérieure du comparateur 6. Les potentiels de calage U3 et U2 sont fixés par la tension de charge des condensateurs 8 et 12. La borne de ces derniers, opposée aux interrupteurs 7 et 11, est reliée à un potentiel fixe, à la masse par exemple.

La seconde entrée inférieure du comparateur, constituant dans ce cas l'entrée de comparaison, est reliée par deux résistances égales 16 et 17 aux potentiels de calage U3 et U2. Le potentiel de comparaison, c'est-à-dire le seuil du comparateur, est ainsi toujours fixé à la valeur moyenne des deux potentiels de calage U3 et U2. Ces deux potentiels de calage s'adaptent constamment, de la façon décrite ci-après, aux deux valeurs d'amplitude du signal appliqué à l'entrée supérieure du comparateur. Le seuil du comparateur est ainsi maintenu à la valeur moyenne des deux amplitudes du signal, indépendamment dans une large mesure d'une composante de tension continue du signal original.

Les interrupteurs électroniques 7 et 11 sont commandés comme suit par des impulsions.

A partir du signal de sortie du comparateur 6, c'est-à-dire du signal de sortie inversé $\overline{S2}$ dans l'exemple représenté, deux bascules monostables 9 et 13 dérivent des impulsions de commande P1 et P2. Les bascules 9 et 13 sont commandées de façon que chaque flanc croissant du signal $\overline{S2}$ produise une impulsion P1 et chaque flanc décroissant une impulsion P2. Les deux bascules 9 et 13 sont en outre verrouillées mutuellement de façon à interdire l'apparition simultanée des deux impulsions P1 et P2. Le montage est constitué de façon que les impulsions P1 ferment l'interrupteur correspondant 7 pendant les

alternances négatives du signal S1 à l'entrée du comparateur 6, et les impulsions P2 ferment l'interrupteur 11 pendant les alternances positives.

La tension du signal S1 à l'entrée du comparateur 6 et les potentiels de calage U3 et U2 s'influencent mutuellement pendant le temps où l'interrupteur 7 ou 11 considéré se trouve à l'état passant. Les capacités adoptées pour les condensateurs 8 et 12 sont toutefois si grandes par rapport à celle du condensateur 3 que le niveau du signal S1 à l'instant du calage (fermeture de l'interrupteur considéré) est essentiellement déterminé par le potentiel de calage appliqué. Les potentiels de calage s'adaptent toutefois lentement aux amplitudes moyennes du signal S1, sur plusieurs impulsions du signal d'entrée. Inversement, les phénomènes de calage déplacent toutefois les amplitudes du signal S1 vers le potentiel de calage considéré. Tout passage par zéro du signal ainsi symétrisé par rapport au seuil du comparateur produit une discontinuité du niveau du signal binaire S2 à la sortie du comparateur 6. La seconde ligne de la figure 2 représente le signal S1 calé à l'entrée du comparateur et la troisième ligne le signal de sortie binaire S2 du comparateur 6.

Le temps T1 est la distance minimale entre deux discontinuités du niveau du signal. Les deux dernières lignes de la figure 2 représentent les séquences d'impulsions de calage P1 et P2 correspondant à l'exemple de signal considéré. T2 est la durée des impulsions P1 et P2. T3 tient compte d'un retard susceptible d'être produit par bascules 9 et 13 ou par un élément de retard additionnel (10 sur la figure 1), inséré sur le trajet du signal entre la sortie du comparateur 6 et les entrées des bascules 9 et 13. Le retard T3 permet de déterminer le temps s'écoulant après un passage par zéro du signal S1 jusqu'à la commande de l'interrupteur de calage 7 ou 11 considéré dans l'état passant. Lors du dimensionnement des temps T1, T2 et T3, il convient de tenir compte de ce que la somme de T2 et T3 ne doit pas dépasser la valeur de T1.

Lors du dimensionnement du montage, il convient le cas échéant de tenir compte d'une résistance des interrupteurs 7 et 11 à l'état passant. Les valeurs des résistances 2 et 4, ainsi que de la durée T2

des impulsions de calage P1 et P2 doivent être optimisées pour les conditions de perturbation du signal à régénérer.

Le montage décrit assume également une fonction de suppression par l'interaction des interrupteurs 7, 11 et de la résistance 2. Le bruit et d'autres perturbations haute fréquence superposées au signal sont supprimés pendant les temps de calage. Le signal représenté à la figure 2 est un signal modulé en espacement ou en code Miller. Ce signal peut avoir une composante maximale en tension continue égale à $1/3$ de l'amplitude.

Le montage selon figure 3 est également utilisable pour le code biphasé, qui ne contient aucune composante en tension continue. Les deux entrées du comparateur sont reliées dans ce cas, par des résistances 4, 5 égales par exemple, au même potentiel de référence, la masse par exemple. Le potentiel de référence du comparateur étant porté à une valeur fixe, un "diagramme visuel" permet de contrôler l'action du montage de calage selon l'invention.

On sait qu'un diagramme visuel permet d'apprécier la qualité d'un signal numérique. Le balayage horizontal d'un oscilloscope est déclenché par une fréquence système, obtenue à partir du signal, et l'amplitude du signal à contrôler est représentée verticalement. Lorsque le signal contient un code de transmission, dans lequel les discontinuités de niveau ne sont admissibles que suivant un quadrillage fixe, ce dernier est identifiable par l'accumulation de passages par zéro à ces endroits. Les points du quadrillage sont séparés par des zones sombres, délimitées par les alternances positives et négatives du signal. Les zones sombres sont d'autant plus grandes que l'amplitude des alternances est plus stable. En représentant successivement le signal S0 et le signal S1 sur un tel diagramme, pour une comparaison, on voit que par suite de ses zones sombres beaucoup plus grandes, le signal S1 est nettement plus favorable pour une interprétation correcte du signal.

Dans le cas du montage selon figure 1, le diagramme visuel du signal S1 ne fournit pas nécessairement un renseignement précis sur les perturbations possibles lors de l'interprétation. Dans le cas de variations de la composante en tension continue du signal original,

il faudrait en effet tenir compte de ce que la position du seuil du comparateur varie également, d'une façon favorable pour l'interprétation.

Le dimensionnement des composants du montage selon figure 1 ou 3 peut par exemple être le suivant.

	Résistance 2	270	Ω
	Résistances 4, 5	1	$k\Omega$
	Résistances 16, 17	2,2	$k\Omega$
	Condensateur 3	3,3	nF
10	Condensateur 8	0,1	μF
	Condensateur 12	0,1	μF
	Durée d'impulsion T2	400	ns
	Retard T3	90	ns.

Un intervalle minimal T1 = 580 ns des discontinuités de niveau du signal utile est adopté pour ce dimensionnement.

Le circuit intégré "µA 760" est utilisable pour le comparateur 6, le circuit intégré 74C221 pour les bascules monostables et le circuit intégré 4066 pour les interrupteurs 7 et 11.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Montage pour la régénération d'un signal utile (S0) contenant une information dans ses passages par zéro et transmis par un premier condensateur (3) à l'entrée d'un détecteur de passage par zéro (6), qui permet d'appliquer le signal utile (S1) à un premier potentiel affecté aux composantes positives du signal ou à un second potentiel affecté aux composantes négatives du signal, ledit montage étant caractérisé en ce que le signal utile est appliqué aux potentiels (potentiels de calage U2, U3) par un interrupteur (7, 11) commandé par des impulsions de calage (P1, P2); et les impulsions de calage (P1, P2) sont dérivées du signal utile (S0) et chaque interrupteur (7, 11) est commuté à l'état passant, pendant le temps d'apparition de la polarité du signal utile (S0) qui lui est affectée, pour une durée (T2) déterminée par la durée des impulsions de calage.
2. Montage selon revendication 1, caractérisé par une durée égale des impulsions de calage (P1, P2).
3. Montage selon une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'un second condensateur (8), affecté à une polarité (-) du signal utile (S0), et un troisième condensateur (12), affecté à l'autre polarité (+), sont prévus; et les interrupteurs (7, 11) permettent de connecter les tensions (U3, U2) du second et du troisième condensateur (8, 12) au trajet du signal utile (S1), sous forme de potentiels de calage.
4. Montage selon revendication 3, caractérisé en ce que les valeurs adoptées pour le second (8) et le troisième (12) condensateur sont nettement supérieures à celle du premier condensateur (3) inséré sur le trajet du signal.
5. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le signal utile (S0) est appliqué au montage du premier condensateur (3) et d'une résistance (4) en série par rapport au potentiel de référence; et le détecteur de passage par zéro (6) est relié au point de connexion entre le premier condensateur (3) et la résistance (4), et les potentiels de calage (U2, U3) sont connectables à ce point.

6. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le détecteur de passage par zéro est constitué par un comparateur (6), auquel la valeur moyenne des deux potentiels de calage (U2, U3) est appliquée sous forme de tension de référence.
- 5 7. Montage selon revendication 6, caractérisé en ce que les valeurs du second et du troisième condensateur (8, 12) sont égales; et la valeur moyenne des deux potentiels de calage (U2, U3) est formée par deux résistances égales (16, 17), branchées en série.
- 10 8. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le détecteur de passage par zéro (6) est constitué par un comparateur, auquel le potentiel de référence est appliqué sous forme de tension de référence.
- 15 9. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par deux bascules monostables (9, 13) pour la production des impulsions de calage (P1, P2), la première bascule étant déclenchée par les flancs croissants du signal utile et la seconde par les flancs décroissants dudit signal.
- 20 10. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le verrouillage mutuel des bascules (9, 13) produisant les impulsions de calage (P1, P2), de façon à interdire à tout moment l'apparition simultanée des deux impulsions de calage (P1, P2).
- 25 11. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les impulsions de calage (P1, P2) sont dérivées du signal de sortie du détecteur de passage par zéro (6).
- 30 12. Montage selon revendication 8, caractérisé par l'insertion d'un élément de retard (10) entre la sortie du détecteur de passage par zéro (6) et les entrées des bascules (9, 13).
- 35 13. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la durée des impulsions de calage (T2) est dimensionnée de façon que la somme du retard (T3) et de la durée des impulsions de calage (T2) soit inférieure à la durée (T1) de la plus courte alternance apparaissant dans le signal utile.
14. Montage selon une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le signal utile est appliqué au circuit de calage par une résistance (2), de façon à produire au moins une suppression

2477345

8

partielle des signaux parasites pendant le temps de calage.

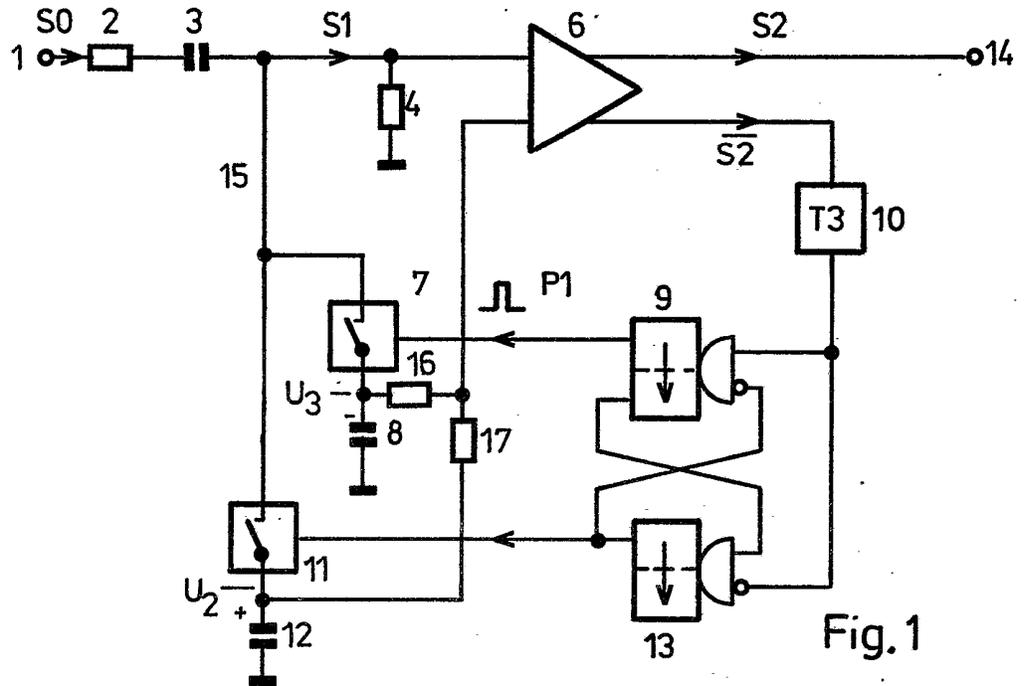


Fig. 1

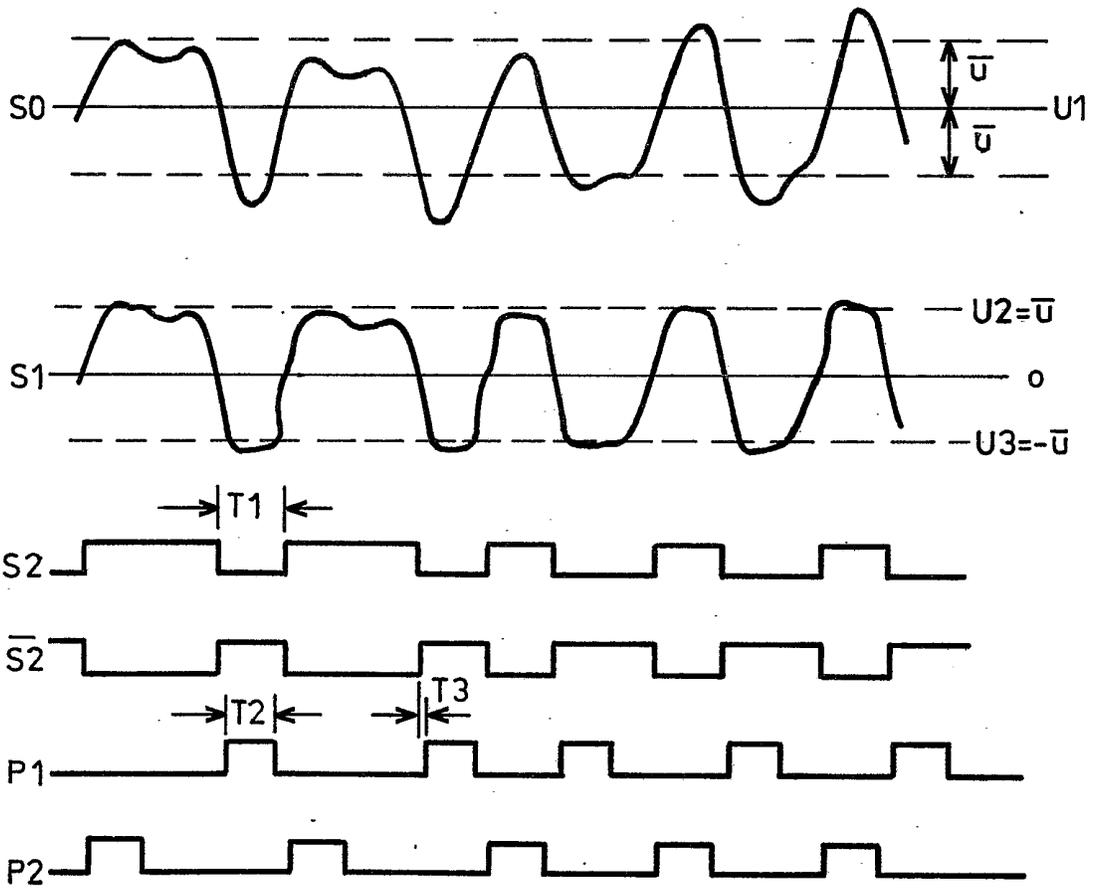


Fig. 2

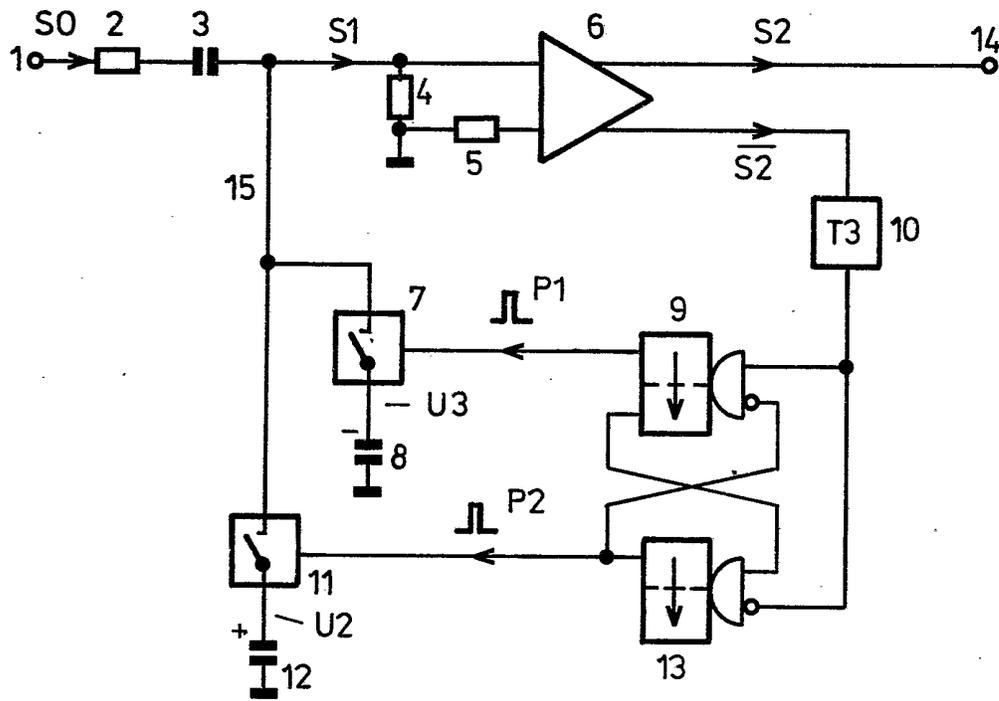


Fig.3