

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 82 15578**

---

⑤④ Montage de mise en forme de signaux.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 03 K 5/00; F 23 D 13/46; F 23 N 52/40; H 03 K 3/00.

②② Date de dépôt ..... 15 septembre 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : CH, 17 septembre 1981, n° 6000/81-9.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 11 du 18-3-1983.

---

⑦① Déposant : LGZ LANDIS & GYR ZUG AG. — CH.

⑦② Invention de : Karl-Friedrich Haupenthal.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,  
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un montage de mise en forme de signaux pour le traitement avec sécurité intrinsèque de signaux d'un détecteur à tension continue.

De tels détecteurs sont utilisés par exemple dans des contrôleurs  
5 de flamme de brûleurs à mazout ou gaz, pour surveiller et indiquer la présence d'une flamme. Ces contrôleurs de flamme et leurs détecteurs doivent pratiquement présenter une sécurité intrinsèque, c'est-à-dire que tout défaut possible d'un composant doit être indiqué par le signal "flamme éteinte".

10 L'autosurveillance peut s'effectuer en vérifiant le bon fonctionnement du contrôleur de flamme avant chaque mise en service. Des installations à deux contrôleurs de flamme indépendants sont d'autre part utilisées avec surveillance de la délivrance de signaux toujours de même sens.

Des contrôleurs de flamme sont par ailleurs connus, dont la coupure  
15 correcte est vérifiée à des intervalles de temps donnés par une fréquence de test, un relais supplémentaire assurant l'alimentation de la vanne de combustible ou un électroaimant supplémentaire interrompant l'éclairage des capteurs pendant la durée du test. Un contrôleur de flamme de ce dernier type, comprenant un montage de mise en forme de signaux du type  
20 précité, est décrit dans la demande de brevet suisse n° 47 08/80-3.

Toutes ces solutions exigent un appareillage relativement important, et les dernières citées présentent en outre l'inconvénient que les relais ou électroaimants permettant d'obtenir une durée d'identification de défaut aussi courte que possible doivent fonctionner avec une fréquence  
25 de commutation élevée.

L'invention a pour objet un montage de mise en forme de signaux pour le traitement avec sécurité intrinsèque de faibles tensions continues de détecteur, ne présentant pas les inconvénients précités en service continu et permettant de commander le circuit précédemment décrit  
30 de relais-flamme ou un montage similaire, sans poser de problèmes de dérive de tension continue.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, un détecteur à tension continue est relié par une première résistance à un réseau en  $\pi$  dont la branche transversale d'entrée constituée par un premier condensateur, la branche longitudinale par une inductance et la branche  
35

transversale de sortie par un second interrupteur commandé par un générateur d'impulsions; et la sortie du réseau  $\pi$  est reliée à l'entrée de commande d'un premier interrupteur.

- 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 synoptique d'un contrôleur de flamme;  
la figure 2 représente le schéma d'un montage de mise en forme de signaux;  
et
- la figure 3 représente le chronogramme d'un générateur d'impulsions.

Les éléments identiques portent les mêmes références sur toutes les figures.

- Un détecteur fonctionnant sous ou délivrant une tension continue est appelé ci-après détecteur à tension continue 1. Il s'agit dans l'exemple considéré d'un détecteur photoélectrique, éclairé par la flamme d'un brûleur à mazout ou à gaz. Ce capteur alimente en bipolaire un montage de mise en forme de signaux 2, auquel un premier appareil d'alimentation 3, dont la borne positive par exemple est au potentiel de masse, délivre une première tension d'alimentation négative  $-U_1$  bipolaire. Le montage de mise en forme de signaux 2 commande en bipolaire l'entrée d'un circuit 5 de relais-flamme par l'intermédiaire d'un amplificateur-commutateur de relais 4. Un second appareil d'alimentation 6 commun délivre en bipolaire une seconde tension continue d'alimentation positive  $U_2$  à l'amplificateur-commutateur de relais 4 et au circuit de relais-flamme 5. La borne négative de l'appareil d'alimentation 6 est reliée à la borne positive de la première tension continue d'alimentation négative  $-U_1$ . Une tension alternative réseau  $U_N$  alimente en bipolaire, par l'intermédiaire d'un transformateur monophasé 7, les deux appareils d'alimentation 3 et 6.

- Le détecteur à tension continue 1 est par exemple une cellule sensible à la lumière visible ou UV et dont la tension de fonctionnement est trop faible pour attaquer directement un transistor de commutation.

- A l'exception du montage de mise en forme de signaux 2, les parties du montage représentées à la figure 1 sont connues dans l'art antérieur et ne sont donc pas décrites ci-après. Il convient toutefois

de préciser pour faciliter la compréhension que le circuit de relais-flamme 5 est constitué par deux branches de courant (non représentées), en parallèle et de polarité opposée, qui comportent un condensateur relais commun. La première branche, correspondant au sens de passage du courant sous la seconde tension continue d'alimentation positive  $U_2$ , est constituée dans l'ordre indiqué par le branchement en série d'une première diode, d'un enroulement de maintien du relais-flamme, d'une seconde diode et du condensateur relais commun. La seconde branche comprend de nouveau le condensateur relais, une troisième diode, un enroulement d'enclenchement du relais-flamme et une quatrième diode, qui sont également branchés en série dans l'ordre indiqué. Le dessin correspondant se trouve dans la demande précitée de brevet suisse n° 4708/80-3, figure 1, composants 35 à 41.

Le fonctionnement du montage selon figure 1 est le suivant.

Le montage de mise en forme de signaux 2 convertit la faible tension du détecteur à tension continue 1 en un train d'impulsions de commutation, qui court-circuitent périodiquement l'entrée de l'amplificateur-commutateur de relais 4 à l'aide d'un interrupteur de sortie. L'interrupteur de sortie de l'amplificateur-commutateur de relais 4, un transistor bipolaire par exemple, court-circuite le circuit de relais-flamme 5 à la cadence des impulsions. Les deux branches du circuit 5 sont dimensionnées de façon que seule la seconde branche peut enclencher le relais-flamme, tandis que la première branche délivre uniquement un courant de maintien du relais-flamme.

Tant que l'interrupteur de sortie du montage de mise en forme de signaux 2 est ouvert, l'interrupteur de sortie de l'amplificateur-commutateur de relais 4 est également ouvert et le condensateur-relais commun est chargé par la première branche. Tant qu'un courant de charge circule, le relais-flamme est maintenu à condition d'être enclenché au début de la charge. L'intervalle de temps séparant deux opérations de charge est choisi de façon que le courant de charge du condensateur relais suffise juste à maintenir le relais-flamme, en l'absence de défaut du montage. L'intervalle de temps maximal admissible dans l'exemple considéré est de 900 ms.

Lorsque l'interrupteur de sortie du montage de mise en forme de

signaux 2 est fermé, celui de l'amplificateur-commutateur de relais 4 est également fermé, le circuit de relais-flamme 5 est court-circuité et le condensateur-relais commun se décharge sur la seconde branche, alimentant ainsi le relais-flamme. Le contact de commutation du relais-  
5 flamme alimenté indique la présence d'une flamme.

Le condensateur-relais est ainsi chargé et déchargé périodiquement par les impulsions de sortie du montage de mise en forme de signaux. Il en est toutefois ainsi uniquement tant que tous les composants sont corrects et que le détecteur à tension continue 1 décèle une flamme.

10 La durée du courant de décharge du condensateur relais doit avoir une valeur prédéterminée, d'environ 50 ms par exemple. Lorsqu'elle est sensiblement plus longue, par suite d'un défaut quelconque, le condensateur se décharge trop fortement et n'est plus à même de fournir le courant de maintien. Cette durée ne doit de même pas être trop réduite, faute de  
15 quoi le condensateur relais se décharge trop peu et le courant de charge, est trop faible pendant la phase de charge suivante pour maintenir le relais-flamme.

Sur la figure 2, le détecteur à tension continue 1 alimente le montage de mise en forme de signaux 2, sa première borne étant reliée par  
20 une première résistance R1 à une première borne d'entrée d'un réseau en  $\pi$  8, dont la sortie attaque l'entrée de commande d'un premier interrupteur 9. La branche transversale d'entrée du réseau en  $\pi$  8 est constituée par un premier condensateur C1, sa branche longitudinale par une inductance  
10 et sa branche transversale de sortie par un second interrupteur 11, dont l'entrée de commande est reliée par une seconde résistance R2 à la  
25 sortie d'un générateur d'impulsions 12. Le premier interrupteur 9 comprend par exemple un interrupteur à semiconducteurs 13 bipolaire, dont la base constitue l'entrée de commande attaquée par une troisième résistance R3, le circuit base-émetteur étant en parallèle avec une diode limitatrice  
30 de tension 14. La cathode de la diode est reliée à la base de l'interrupteur à semiconducteurs 13 bipolaire, dont le collecteur constitue la sortie unipolaire du montage de mise en forme de signaux 2. L'interrupteur à semiconducteurs 13 bipolaire est par exemple un transistor NPN. Le second interrupteur 11 est par exemple un transistor à effet de champ  
35 à canal N. La seconde borne du capteur à tension continue 1, la borne

commune du premier condensateur C1 et du second interrupteur 11, l'anode de la diode limitatrice de tension 14 et l'émetteur de l'interrupteur à semiconducteurs 13 bipolaire sont réunis entre eux et reliés à la borne positive de la première tension continue d'alimentation négative  $-U_1$ ,  
5 qui est par exemple reliée au potentiel de masse.

Le générateur d'impulsions 12 est constitué par un premier multivibrateur astable 15, dont la sortie alimente l'entrée de commande d'un premier multivibrateur monostable 16 en aval, dont la sortie commande l'entrée de déblocage d'un second multivibrateur astable 17 en aval,  
10 de fréquence supérieure à celle du multivibrateur 15. La sortie du multivibrateur 17 est reliée à l'entrée de commande d'un second multivibrateur monostable 18 en aval, dont la sortie constitue la sortie du générateur d'impulsions 12.

Le multivibrateur astable 15 ou 17 est constitué par un premier  
15 opérateur NON-ET 19 à bascule de Schmitt à deux entrées ou un second opérateur NON-ET 20 à bascule de Schmitt à deux entrées, qui est chargé par un premier élément RC en série R4-C2 ou un second élément RC en série R5-C3, la première borne commune de la résistance et du condensateur formant l'élément RC en série étant reliée à la première entrée de l'opérateur NON-ET à bascule de Schmitt 19 ou 20 correspondant. L'élément RC  
20 en série R4-C2 est constitué par une quatrième résistance R4 et un second condensateur C2; l'élément RC en série R5-C3 est constitué par une cinquième résistance R5 et un troisième condensateur C3. La sortie de l'opérateur NON-ET 19 est reliée à la seconde borne de la résistance  
25 R4 et constitue simultanément la sortie du multivibrateur 15. La sortie de l'opérateur NON-ET 20 est reliée à la seconde borne de la résistance R5 et constitue simultanément la sortie du multivibrateur 17. La seconde borne des condensateurs C2 et C3 est reliée à la borne négative de la tension continue d'alimentation  $-U_1$ . Les secondes entrées des deux opérateurs NON-ET 19 et 20 sont les entrées de déblocage; celle de l'opérateur NON-ET 19 est reliée en permanence au potentiel de masse, c'est-à-dire  
30 à la valeur logique "1" et par suite déblocuée en permanence.

Les multivibrateurs monostables 16 et 18 sont situés chacun par un troisième opérateur NON-ET 21 à bascule de Schmitt ou un quatrième opérateur NON-ET à bascule de Schmitt 22 et un premier réseau CR C4-R6 ou  
35

un deuxième réseau CR C5-R7, la première borne commune de la résistance et du condensateur formant le réseau CR considéré étant reliée à la première entrée de l'opérateur NON-ET 21 ou 22 correspondant. Le réseau CR C4-R6 est constitué par un quatrième condensateur C4 et une sixième résistance R6, et le second réseau CR C5-R7 par un cinquième condensateur C5 et une septième résistance R7. L'entrée de commande du multivibrateur monostable 16 est reliée à la seconde borne du condensateur C4, l'entrée de commande du multivibrateur monostable 18 à la seconde borne du condensateur C5 et la seconde borne ou entrée des résistances R6 et R7, des opérateurs NON-ET 21 et 22 est reliée à la borne positive de la tension continue d'alimentation  $-U_1$ , au potentiel de masse par exemple.

Un MOS-C "Quad 2-Input Nand" type MC 14093B de la Société Motorola, Phoenix (Arizona) est par exemple utilisable pour les quatre opérateurs NON-ET à bascule de Schmitt 19, 20, 21 et 22.

Le fonctionnement du montage selon figure 2 est décrit ci-dessous à l'aide du chronogramme de la figure 3.

Le multivibrateur astable 15 délivre en permanence à sa sortie des impulsions rectangulaires basse fréquence, ayant une période  $T = 500$  ms par exemple et représentées en fonction du temps  $t$  par la caractéristique A de la figure 3. Le multivibrateur monostable 16 en aval est déclenché par les flancs décroissants des impulsions de sortie du multivibrateur astable 15 et délivre à sa sortie, pour chaque flanc décroissant, c'est-à-dire avec une durée de répétition  $T$  également de 500 ms, une impulsion positive d'une durée  $t_p$  de 50 ms par exemple. Ce signal de sortie est représenté en fonction du temps  $t$  par la caractéristique B de la figure 3.

Le second multivibrateur astable 17 oscille à une fréquence supérieure d'environ 1000 fois à celle du signal de sortie du multivibrateur astable 15, mais uniquement pendant la durée de déblocage  $t_p \approx 50$  ms prédéterminée par le multivibrateur monostable 16; ce signal est représenté par la caractéristique C de la figure 3.

Le second multivibrateur monostable 18 est déclenché par les flancs décroissants des impulsions de sortie du multivibrateur astable 17 et délivre, pendant la durée de déblocage  $t_p \approx 50$  ms et à la cadence de sa fréquence d'entrée, de brèves impulsions positives avec un rapport de

durée de par exemple  $1/2$  à  $1/3$  de la période du multivibrateur astable 17, selon le dimensionnement du condensateur C5 et de la résistance R7. Ces impulsions de sortie correspondent à la caractéristique D de la figure 3. Les niveaux de toutes les impulsions représentées à la figure 3 sont de 0 V et  $-U_1$ . Une partie de la résistance R7 peut toutefois être court-circuitée par un interrupteur non représenté, afin d'augmenter la sensibilité d'entrée de l'amplificateur-commutateur 4, car la durée des impulsions de sortie est ainsi réduite, de même par suite que l'énergie prélevée sur le condensateur C1.

Dans la solution selon l'invention, et contrairement aux solutions connues ou proposées, la faible tension continue de détecteur n'est pas amplifiée directement sous forme d'un signal en tension continue, mais hachée à l'aide du second interrupteur commandé 11, puis transformée avec élévation par l'inductance 10. Le problème de dérive normalement posé par les amplificateurs de tension continue nécessaires est ainsi éliminé. La tension délivrée par le détecteur 1 charge le condensateur C1. L'énergie ainsi emmagasinée est ensuite prélevée dans un temps très court sur ce condensateur C1, puis transmise à un niveau de tension plus élevé à l'interrupteur à semiconducteurs 13. Cette opération s'effectue deux fois environ par seconde. La sortie de l'interrupteur à semiconducteurs 13 commande l'amplificateur-commutateur de relais 4 en aval.

Afin de transmettre l'énergie emmagasinée dans le condensateur C1 à l'entrée de commande de l'interrupteur à semiconducteurs 13 avec un minimum de pertes, la tension du condensateur C1 est connectée et déconnectée à fréquence élevée à l'inductance, pendant 50 ms environ à chaque fois, à la cadence précitée d'une demi-seconde. Le choix d'une fréquence élevée présente l'avantage de permettre l'adoption d'une très petite inductance 10. Les impulsions commandant le second interrupteur 11 sont en outre choisies dissymétriques, de façon que la durée de branchement soit plus faible que la durée de coupure, ce qui influence favorablement le rendement de la transmission d'énergie.

Sur la figure 3, les impulsions de commande sont représentées schématiquement par la caractéristique D.

Le condensateur C1 se décharge dans une large mesure dans le temps  $t_p \approx 50$  ms, pendant lequel les impulsions de sortie du générateur d'im-

pulsions 12 rendent le second interrupteur 11 conducteur. Les impulsions 0 apparaissant pendant ce temps à la sortie de l'interrupteur à semi-conducteurs 13 sont lissées dans l'amplificateur-commutateur de relais 4 en aval, de sorte qu'une impulsion de 50 ms est finalement disponible 5 pour le circuit de relais-flamme 5. Pour obtenir périodiquement cette impulsion à la cadence d'une demi-seconde, le condensateur C1 doit donc toujours être rechargé suffisamment, ce qui est possible uniquement quand le second interrupteur 11 est ouvert et le détecteur à tension continue 1 délivre une tension suffisante. Par principe, il serait également possible 10 de produire à partir de la charge du condensateur une impulsion unique, puis de déclencher avec cette dernière une bascule monostable délivrant l'impulsion de 50 ms. La commande par un train d'impulsions de commutation offre toutefois une meilleure sécurité contre des impulsions perturbatrices individuelles, et l'emploi d'un circuit intégré simple 15 s'impose pour le mode choisi de mise en forme d'impulsions. D'autres variantes de montage sont concevables et n'affectent en rien le principe essentiel de l'invention.

Le signal apparaissant sur la première entrée de l'opérateur NON-ET à bascule de Schmitt 19 ou 20 du multivibrateur astable 15 ou 17 est, 20 quand la deuxième entrée est débloquée, inversé dans l'opérateur NON-ET, temporisé dans l'élément RC en série R4-C2 ou R5-C3 en aval, puis ramené sur la première entrée de l'opérateur NON-ET 19 ou 20, de sorte que son signal d'entrée et par suite le signal de sortie du multivibrateur astable 15 ou 17 modifient leur valeur numérique avec une temporisation 25 continue, et que le montage considéré fonctionne ainsi en générateur de signaux rectangulaires.

Lors de l'apparition d'un flanc décroissant sur l'entrée de commande du multivibrateur monostable 16 ou 18, un courant de charge impulsionnel circule dans le condensateur C4 ou le condensateur C5 et produit 30 dans la résistance R6 ou R7 en aval une impulsion de tension négative, dont la durée est déterminée par les valeurs du condensateur et de la résistance considérés, et qui est inversée dans l'opérateur NON-ET 21 ou 22 en aval, pour donner une impulsion de tension positive. Rien ne se passe pour les flancs croissants du signal d'entrée de commande, 35 car les deux bornes du condensateur C4 ou C5 considéré sont alors à la

masse.

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

5 cadre de l'invention.

## Revendications

1. Montage de mise en forme de signaux pour le traitement avec sécurité intrinsèque de tensions continues de détecteur, ledit montage étant caractérisé en ce qu'un détecteur à tension continue (1) est relié par  
5 une première résistance (R1) à un réseau en  $\pi$  (8), dont la branche transversale d'entrée est constituée par un premier condensateur (C1), la branche longitudinale par une inductance (10) et la branche transversale de sortie par un second interrupteur (11) commandé par un générateur d'impulsions (12); et la sortie du réseau en  $\pi$  (8) est reliée à  
10 l'entrée de commande d'un premier interrupteur (9).
2. Montage de mise en forme de signaux selon revendication 1, caractérisé en ce que les deux interrupteurs (9; 11) sont des interrupteurs à semiconducteurs.
3. Montage de mise en forme de signaux selon revendication 2, caractérisé en ce que le second interrupteur (11) est un transistor à effet  
15 de champ à canal N, dont l'entrée de commande est attaquée par une seconde résistance (R2).
4. Montage de mise en forme de signaux selon revendication 2, caractérisé en ce que le premier interrupteur (9) comprend un transistor NPN  
20 bipolaire, dont la base est attaquée par une troisième résistance (R3) et dont le circuit base-émetteur est en parallèle avec une diode (14), dont la cathode est reliée à la base du transistor NPN bipolaire (13).
5. Montage de mise en forme de signaux selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le générateur d'impulsions  
25 (12) est constitué par un premier multivibrateur astable (15), dont la sortie est reliée à l'entrée d'un premier multivibrateur monostable (16) en aval, dont la sortie est reliée à l'entrée de déblocage d'un second multivibrateur astable (17) en aval, de fréquence supérieure à celle du premier multivibrateur astable (15) et dont la sortie est reliée à l'en-  
30 trée d'un second multivibrateur monostable (18) en aval, la durée des impulsions de sortie des deux multivibrateurs monostables étant inférieure à la période de leurs signaux d'entrée.
6. Montage de mise en forme de signaux selon revendication 5, caractérisé en ce que chacun des deux multivibrateurs astables (15; 17) est  
35 constitué par deux opérateurs NON-ET à bascule de Schmitt à deux entrées

- (19; 20) dont la sortie est chargée par un élément RC en série (R4-C5; R5-C3), la borne commune de la résistance (R4; R5) et du condensateur (C2; C3) de l'élément RC en série (R4-C2; R5-C3) étant reliée à une première entrée de l'opérateur NON-ET à bascule de Schmitt à deux entrées (19; 20), tandis que la seconde borne du condensateur considéré (C2; C3) est reliée à la borne négative d'une première tension continue d'alimentation négative ( $-U_1$ ) et la seconde entrée dudit opérateur NON-ET à bascule de Schmitt (19; 20) est une entrée de déblocage, celle du premier multivibrateur astable (15) étant débloquée en parallèle par sa liaison avec la borne positive de la première tension continue d'alimentation négative ( $-U_1$ ).
7. Montage de mise en forme de signaux selon revendication 5, caractérisé en ce que chacun des deux multivibrateurs monostables (16; 18) est constitué par un opérateur NON-ET à bascule de Schmitt à deux entrées (21; 22), dont la première entrée est attaquée par un réseau CR (C4-R6; C5-R7), la borne commune du condensateur (C4; C5) et de la résistance (R6; R7) du réseau CR (C4-R6; C5-R7) étant reliée à la première entrée de l'opérateur NON-ET à bascule de Schmitt (21; 22) et la seconde borne de la résistance (R6; R7) du réseau CR (C4-R6; C5-R7) ainsi que la seconde entrée de l'opérateur NON-ET à bascule de Schmitt (21; 22) étant reliées à la borne positive d'une première tension continue d'alimentation négative ( $-U_1$ ).
8. Montage de mise en forme de signaux selon une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par son utilisation comme élément d'un dispositif de surveillance de flamme d'un brûleur à mazout ou à gaz.

2513044

Fig. 1

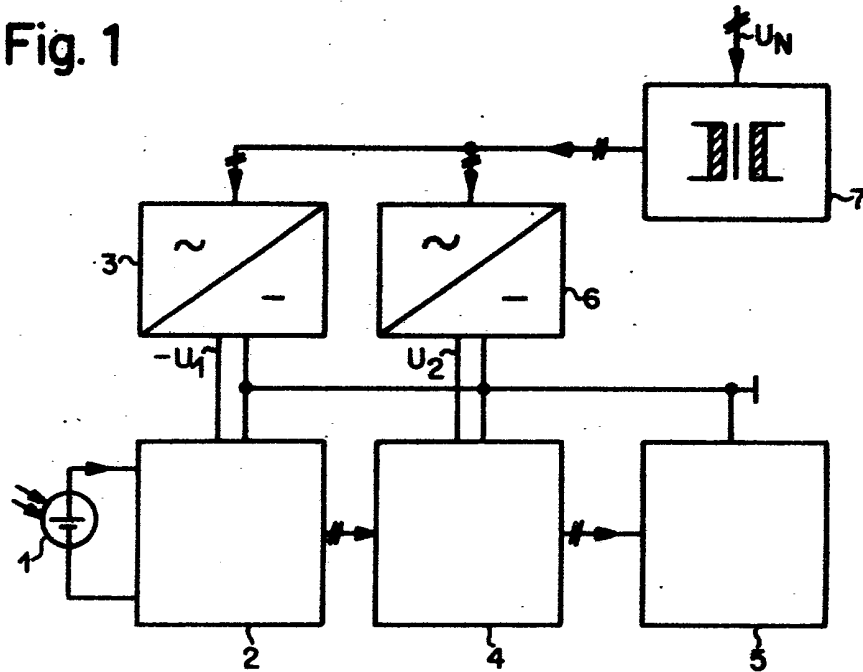


Fig. 2

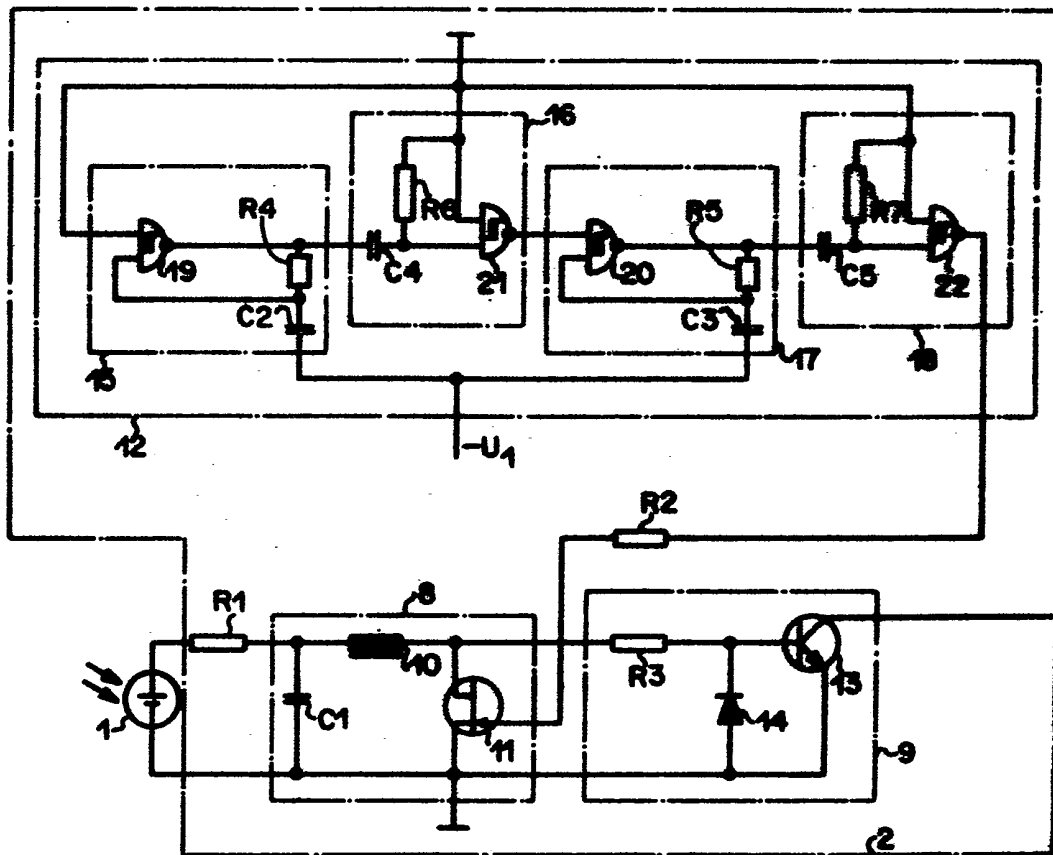


Fig. 3

