

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 524 646

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 82 05562

Se référant : au brevet d'invention n° 82 02974 du 23 février 1982.

(54) Dispositif de mesure des valeurs crêtes d'un phénomène non périodique à récurrence faible.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 01 R 19/12, 31/36.

(22) Date de dépôt..... 31 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 7-10-1983.

(71) Déposant : JAEGER, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Jean-Paul Raffoux.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Françoise Seytre, société Jaeger,
2, rue Baudin, 92303 Levallois Perret Cedex.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente addition concerne un dispositif permettant de mesurer les valeurs crêtes d'un phénomène non périodique à récurrence faible et constitue un perfectionnement au dispositif selon la demande de brevet principal 82 02 974 du 23.02.1982.

5 On a décrit dans celui-ci une réalisation appliquée plus particulièrement à l'indication de l'état de décharge d'une batterie de traction au plomb. On sait que la mesure de la force électro-motrice, fonction linéaire de la densité de l'électrolyte, est représentative de cet état.

10 En pratique, la mesure directe par un voltmètre est exclue, car si théoriquement la décroissance de la tension intégrée dans le temps est linéaire, pratiquement elle varie de façon discontinue par paliers successifs. Ceux-ci sont séparés par des intervalles de temps de durée aléatoire, au cours desquels la tension peut descendre très en dessous de la 15 tension mini admissible. Cependant, la durée de chacun desdits intervalles est faible par rapport à la durée totale de décharge. Il s'avère donc nécessaire d'intégrer les valeurs crêtes de la tension, tout en cherchant à obtenir une décroissance de celle-ci par rapport au temps selon une pente déterminée correspondant à l'usage qui est fait de la batterie au cours de sa 20 décharge.

Dans le brevet principal on décrit un système utilisant pour des raisons de prix, un condensateur de mémorisation des crêtes de tension dont la décharge a été ramenée à une valeur aussi faible que possible grâce à l'utilisation d'amplificateurs opérationnels à forte impédance d'entrée 25 et à faible courant de polarisation.

Cependant, cette décharge est encore trop importante pour suivre avec précision la pente réelle de décharge de la batterie, utilisée dans des conditions normales. De ce fait, le brevet principal décrit une réalisation particulière qui consiste à amplifier la décroissance de tension 30 aux bornes de la batterie, ce qui a pour effet de simuler une diminution de la pente réelle de décharge de celle-ci, en augmentant virtuellement la constante de temps de décharge du condensateur de mémorisation.

Ainsi, est-il possible, en réglant, d'une part l'amplification et d'autre part la course totale de l'indicateur de sortie, d'obtenir 35 des pentes réelles de décharge différentes.

Or, dans le cas d'une batterie déterminée en cours de décharge, la pente peut évoluer suivant, par exemple, le nombre et la grandeurs des intervalles de temps au cours desquels elle débite fortement, aussi est-il particulièrement intéressant de pouvoir adapter automatiquement 40 cette pente aux conditions réelles d'utilisation.

C'est le dispositif permettant cette amélioration qui fait l'objet de la présente demande d'addition.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre en regard des dessins donnés à titre d'exemple non limitatif 5 et dans lesquels :

- la figure 1 est le diagramme représentatif du phénomène à mesurer.
- la figure 2 est un schéma du circuit électronique selon l'invention.

10 Dans le diagramme de la figure 1, on fait apparaître une certaine pente de décroissance (droite d1) qui est la pente de décharge normale d'une batterie de manutention durant 7 à 8 heures. (ΔU_{s1} faible)

15 Comme il a été dit plus haut, on utilise pour mémoriser les crêtes supérieures de la tension batterie, un condensateur 14 (fig. 2) lequel se décharge au cours des creux de tension, selon une branche d'exponentielle d2 de pente β . Celui-ci est au temps zéro, chargé à U_{s1} et se décharge ensuite suivant la formule : $\log \frac{U_{s1}}{U_s} = \frac{dt}{CR}$ où CR est la constante de

20 temps et dt l'intervalle de temps nécessaire pour atteindre une tension égale à U_s en l'absence de crête de tension batterie. U_{s1} correspond à une étendue de mesure pleine échelle sur l'indicateur de sortie. Si on augmente U_{s1} de façon telle que $U_{s2} = k U_{s1}$, $\frac{dt}{CR}$ est augmenté d'un facteur k' , $k' dt$ à CR constant.

25 L'indicateur de sortie étant alors en butée, on le régle pour se retrouver dans les conditions précédentes.

Ainsi, l'aiguille de l'indicateur mettra un temps plus long que dans le premier cas pour atteindre le bas de l'échelle.

30 C'est comme si la constante de temps du circuit avait été augmentée d'un même facteur k' , amenant ainsi une décroissance plus lente de la tension en sortie, ce qui simule une diminution de la pente de décharge de la batterie.

Le schéma de réalisation est indiqué à titre d'exemple en fig. 2. La tension batterie à mesurer est appliquée aux bornes d'un ensemble de 2 résistances 1 et 2, R1 étant réglable de façon à ramener la tension en A aux environs de la tension zéner 19.

35 Cette tension est comparée dans l'amplificateur 8 à une autre tension fixe prélevée sur le curseur du potentiomètre 4 en série avec la résistance 5, le tout aux bornes de la diode zéner 19 alimentée par la résistance 3. Le gain de la comparaison effectuée par l'amplificateur 8 entre VA et VB est réglé par la résistance 7, montée en contre réaction sur cet ampli.

U est prélevé aux bornes de la diode zéner 10. L'ensemble R9 et Z10 assure la limitation de U à la valeur V_z 10, dans le cas où la tension V_A atteindrait une valeur prohibitive, notamment lorsque la batterie est en cours de recharge.

5 Cette tension U est appliquée aux bornes du condensateur de mémorisation 14, par l'intermédiaire d'un dispositif commutateur (MOS, FET, ou contact de relais) et d'une résistance 13 à travers lesquels passe le courant de recharge du condensateur de mémorisation 14, lorsque la batterie ne débite plus ou peu. Cet état est détecté par un comparateur Ao dont une 10 des entrées est connectée à la résistance 22 en série avec la charge 24, et l'autre à une tension faible délivrée par un pont diviseur. Ainsi la tension V aux bornes du condensateur 14 est toujours l'image de la tension U, en l'absence de débit batterie. Les résistances 15, 16 et 17 procurent une augmentation de l'impédance d'entrée de l'adaptateur 18, monté en gain de 15 1 et délivrant à sa sortie une tension U_s .

On a ainsi : $U_s \approx V$ et $V \approx U$ d'où $U_s \approx U$

En se reportant à la figure 1, on voit que la pente théorique moyenne de décharge d'une batterie au plomb (angle α) est égale à $\frac{\Delta U_s}{\Delta T}$, dans le cas de son utilisation normale dans un chariot de manutention.

20 L'amplification de ΔU et donc de ΔU_s en sortie équivaut à augmenter artificiellement la pente réelle de décharge de cette batterie (angle α') et inversement. Il devient ainsi possible d'adapter cette pente à la pente de décharge β du condensateur 14. En d'autres termes, durant le temps où la tension batterie au cours d'une décharge intensive atteint un palier inférieur, $U \ll U_s$, la pente de décroissance de V peut être identique à la pente théorique souhaitée, ce qui minimise évidemment les erreurs. (A remarquer que par effet de réciprocité, on peut aussi dire que c'est la constante de temps de décharge de C 14 qui a été augmentée). La variation de U_s en sortie (ΔU_s) est exploitée par un appareil de mesure 20. Le réglage de 30 l'étendue de mesure est effectuée par un réglage de la résistance 21.

Par ailleurs, on a représenté en fig. 2 une résistance 22 en série avec la résistance d'utilisation 24 permettant de détecter les crêtes de courant débitées par la batterie et d'agir ainsi sur la pente théorique de décharge en fonction de l'utilisation réelle de la batterie.

35 A titre d'exemple, on peut envisager qu'il existe n consommateurs d'énergie.

D'une façon générale, ceux-ci sont utilisés de telle sorte qu'il est possible de déterminer à priori une pente moyenne valable pour toute la durée de décharge de la batterie; cependant, et c'est là un des aspects de

l'invention, la surveillance de l'intensité débitée par chacun d'eux avec action immédiate sur la pente théorique de décharge permet une meilleure adaptation de celle-ci aux conditions réelles d'utilisation.

- Sur le graphique de la fig. 1 on a représenté des droites 5 d_{10} , d_{11} , d_{12} représentant de façon approximative, la décroissance de la tension U_{s1} aux bornes du galvanomètre de sortie 20 pour des valeurs plus ou moins grandes de U_s . La pente la plus faible correspond au coefficient d'amplification le plus élevé et à un taux d'utilisation de la batterie très modéré et inversement.
- 10 Sur la figure 2, la résistance 7 en contre réaction sur l'amplificateur 8 correspond à une amplification maximale de U et donc de U_s , le condensateur 14 étant chargé à V_{max} . La résistance 21 en série avec le galvanomètre 20 règle le courant dans celui-ci afin d'obtenir une déviation maximale de l'aiguille lorsque la tension en A est la plus forte, ce qui correspond à 15 une batterie complètement chargée.
- Ainsi réglé, l'ensemble va se comporter comme si la pente de décroissance de la tension batterie était faible.
- En réalité, dès que la batterie 25 débite, la tension apparaissant aux bornes de la résistance 22 est comparée à des valeurs de tension fixes prélevées aux bornes de résistances 26 par des amplificateurs "trigger" A_0 , A_1 , 20 A_2 , ... A_n , lesquels suivant leur état en sortie (0 ou 1) viennent placer en position "1" des bascules "mémoire" bistables ff_1 , ff_2 ... ff_n après une remise à zéro effectuée au passage à l'état "1" de A_1 , par l'intermédiaire du circuit RAZ 27.
- 25 L'état de chacune de ces bascules est appliqué à l'entrée de portes "ET" (P_1 , P_2 , ... P_n) qui reçoivent simultanément sur une autre entrée le niveau "0" ou "1" délivré par l'ampli "trigger" A_0 . La sortie S de celui-ci est à "1", lorsque le débit de la batterie est faible.
- La sortie de chacune de ces portes est reliée à l'entrée de n autres bascules mémoire, ff'_1 , ff'_2 , ... ff'_n dont l'état détermine la mise hors ou en circuit des résistances 7a, 7b, ... 7n et 21a, 21b, ... 21n par action sur les éléments commutateurs 23a, 23b, ... 23n. Ceux-ci pouvant être avantageusement des transistors MOS, des FET, ou des contacts de relais.
- Le fonctionnement est le suivant :
- 35 En l'absence de courant débité par la batterie, le commutateur 11 est fermé par l'amplificateur "trigger" A_0 et les portes P_1 , P_2 , ... P_n sont ouvertes. Supposons que l'amplitude du courant précédent ait amené à l'état "1", la bascule ff_1 ; la porte P_1 étant ouverte, ff'_1 est également à 1. Les autres bascules sont à "0".
- 40 Les commutateurs 23a sont fermés mettant ainsi en circuit, les résistances

7a sur l'ampli 8 et 21a en série avec le galvanomètre 20.

Lorsque la batterie débite à nouveau, supposons que A₁ et A₂ passent successivement à "1", les portes P sont fermées lors de l'apparition d'un "0" à la sortie s du "trigger" A₀ interdisant la modification d'état des bascules 5 ff'₁, ff'₂, ... ff'_n.

Les 2 bascules ff₁, ff₂ passent à "1" et conservent cet état lorsque la batterie cesse de débiter. A ce moment, on se retrouve dans le cas précédent, avec ff'₁ et ff'₂ à l'état "1". En conséquence, les résistances 7a et 7b sont placées dans le circuit de contre réaction de l'amplificateur 8, ce qui 10 a pour effet dans ce cas de réduire le gain de l'amplificateur 8 et de ce fait d'augmenter la pente théorique de décroissance de la tension en sortie. De même, la commutation des résistances 21a et 21b adapte la course du galvanomètre à cette valeur de gain.

On notera, sans rien changer au caractère de l'invention, qu'il est également possible d'utiliser comme élément mémoire des relais auto-entretenus, dont l'alimentation du courant d'auto-entretien peut être coupée par l'intermédiaire du dispositif 27.

Suivant la capacité des batteries, et la façon dont elles sont utilisées, il est souhaitable pour des raisons évidentes de prix de disposer d'un appareil standard que l'on puisse ensuite personnaliser à volonté en prévoyant 20 des bornes à l'arrière de l'appareil permettant d'enficher des plaquettes de résistances 7a, 7b, ... 7n et 21a, 21b, ... 21n. Ainsi on peut prééterminer des valeurs de gain et des étendues de mesure sur le galvanomètre de sortie, fonction de l'utilisation de la batterie, sans avoir à modifier 25 l'appareil lui-même.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de mesure des valeurs crêtes d'un phénomène non périodique à récurrence faible, dans lequel une variable décroît de façon discontinue, en fonction du temps, par paliers successifs séparés par des intervalles de durée aléatoire, au cours desquels ladite variable décroît 5 de façon non significative, la durée de chacun des intervalles étant faible par rapport à la durée totale de décroissance,

Caractérisé en ce qu'il comporte un comparateur de tension dont le facteur d'amplification est réglable, recevant sur son entrée positive la tension représentative de la tension à mesurer, et sur son entrée 10 négative une tension stabilisée réglable, le résultat de la comparaison étant appliqué à un système commutateur, commandé par l'absence de courant débité par la batterie, lequel réunit la sortie du comparateur à un condensateur mémoire lui-même connecté à l'entrée d'un adaptateur d'impédance présentant une haute impédance d'entrée et à la sortie duquel est branché un 15 dispositif indicateur dont la course est réglable.

2 - Dispositif selon la revendication 1,

Caractérisé par un dispositif d'ajustement automatique de la course de l'indicateur et du facteur d'amplification du comparateur de tension batterie pour mieux adapter la pente théorique de décharge de la 20 batterie aux conditions réelles d'utilisation.

3 - Dispositif selon la revendication 2,

Caractérisé par le fait que cet ajustement est réalisé dans des proportions déterminées simultanément sur le dispositif d'indication en sortie et sur le comparateur, par des commutateurs, activés par des 25 éléments mémorisants lesquels sont eux-mêmes commandés par des comparateurs de tension recevant sur l'une de leurs entrées une tension fixe et sur l'autre une tension proportionnelle à l'intensité débitée par la batterie.

4 - Dispositif selon la revendication 3,

Caractérisé en ce que les commutateurs sont statiques et 30 réalisés à partir de MOS et les éléments mémorisants sont des bascules "flip-flop".

5 - Dispositif selon la revendication 4,

Caractérisé en ce que commutateurs et mémoires sont réalisés à partir de relais auto-entretenus.

35 6 - Dispositif selon la revendication 5,

Caractérisé en ce que la valeur de la pente et la course de l'indication de sortie peuvent être facilement modifiées sans démontage de l'appareil par enfichage des éléments de réglage sur au moins une de ses faces.

PLANCHE 1/2

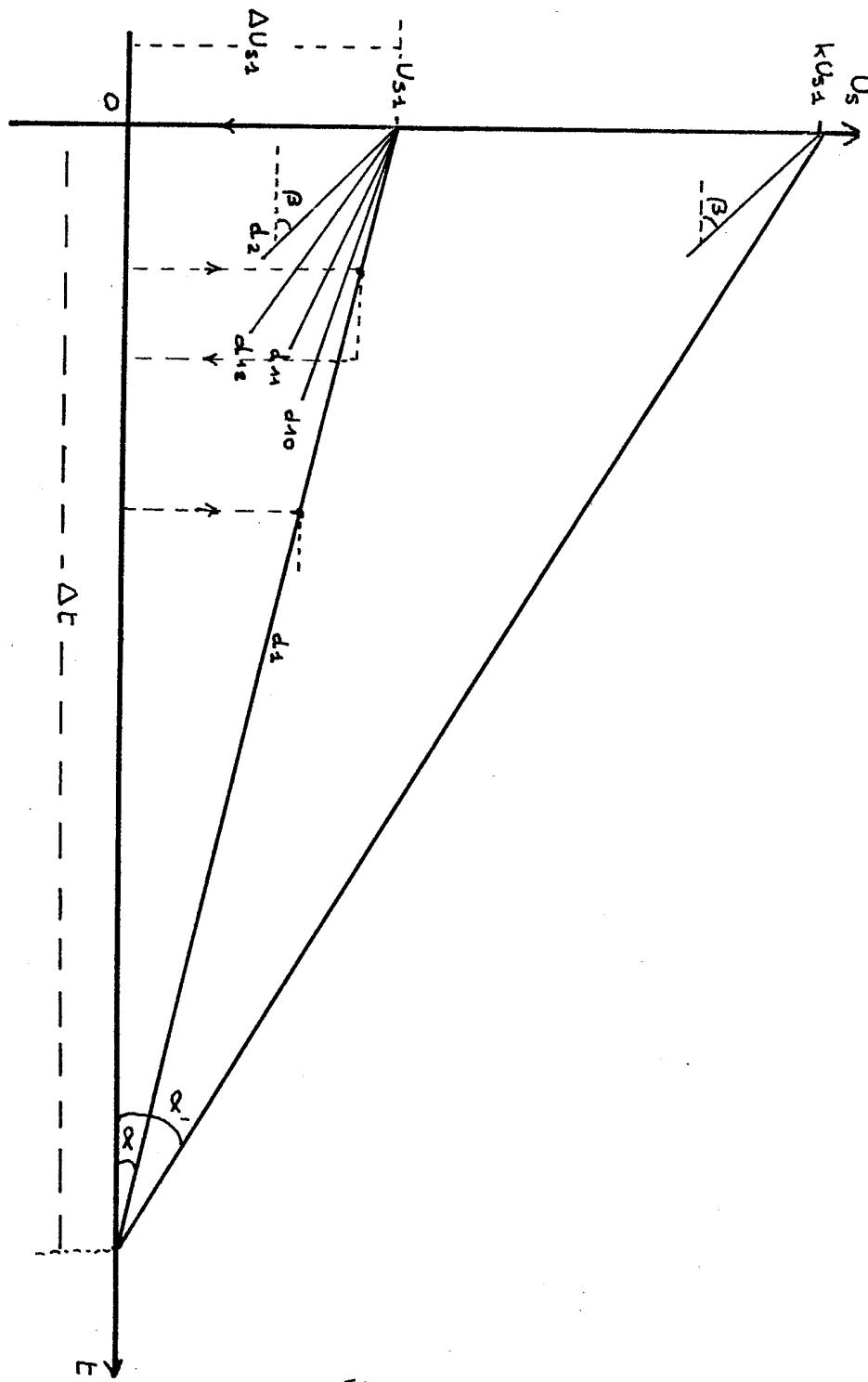


PLANCHE 2/2

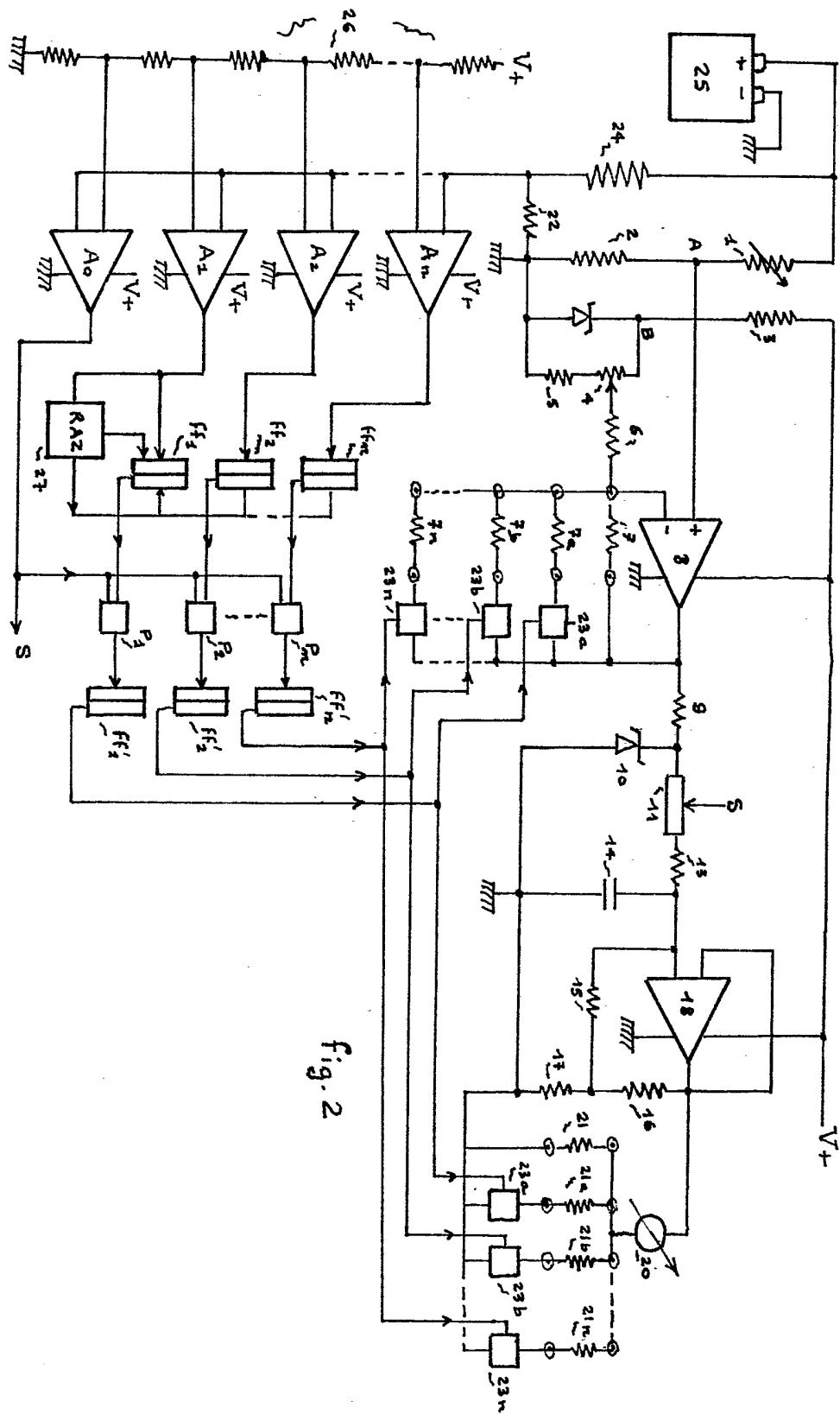


fig. 2