

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 374 055 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **23.03.94** (51) Int. Cl.⁵: **H05C 3/00**

(21) Numéro de dépôt: **89403507.0**

(22) Date de dépôt: **15.12.89**

(54) **Clôture électrique à contrôleur incorporé.**

(30) Priorité: **16.12.88 FR 8816958**

(43) Date de publication de la demande:
20.06.90 Bulletin 90/25

(45) Mention de la délivrance du brevet:
23.03.94 Bulletin 94/12

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB LI

(56) Documents cités:
WO-A-82/00936
FR-A- 2 566 916
US-A- 4 725 825

(73) Titulaire: **LACME**
Les Pelouses
Route du Lude
F-72200 La Flèche(FR)

(72) Inventeur: **Hamm, Jean-Jacques**
Route du Lude
F-72200 La Flèche(FR)

(74) Mandataire: **Loyer, Bertrand et al**
Cabinet Pierre Loyer
77, rue Boissière
F-75116 Paris (FR)

EP 0 374 055 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

On connaît bien les clôtures électriques envoyant des impulsions de fort voltage, à intervalles réguliers, sur un fil conducteur entourant ou divisant un champ où pâturent des animaux. On sait également que de telles clôtures électriques peuvent être utilisées pour éviter l'intrusion de personnes dans une enceinte.

L'efficacité d'une clôture électrique diminue lorsque des herbes touchent le fil; ces herbes court-circuitent les impulsions qui doivent normalement traverser l'animal ou la personne venant en contact avec le fil.

Les utilisateurs sont à la recherche de moyens de contrôle pour vérifier l'état de la clôture, c'est-à-dire son isolement par rapport au sol, et être ainsi rassurés sur l'efficacité de la clôture.

Une méthode rudimentaire consiste à mettre une main à terre et à toucher le fil au moyen d'une longue herbe qui amortit le choc électrique.

Il a déjà été proposé par exemple par le brevet français n° 2.566.919 des électrificateurs comportant des détecteurs de niveau minimal de l'impulsion délivrée par l'électrificateur en dessous duquel une alarme ou une "sonnette" se déclenche alertant l'utilisateur sur la nécessité d'intervenir, et par exemple, de couper les trop nombreuses herbes touchant le fil de clôture.

Ces détecteurs présentent l'inconvénient de ne pas permettre de suivre l'évolution de l'isolement de la clôture, évolution souvent lente et correspondant à la croissance de la végétation.

Lorsque l'alarme se déclenche, il est nécessaire d'intervenir immédiatement à défaut de quoi le gardiennage du bétail n'est plus assuré.

Il est de beaucoup préférable d'avoir une indication continue, permettant de suivre quotidiennement le degré d'isolement de la clôture au fur et à mesure de sa dégradation, et de pouvoir ainsi choisir le moment, ou le jour judicieux pour intervenir préventivement, avant que la situation ne soit devenue catastrophique.

Le brevet WO-A-82 00 936 décrit quant à lui un système comportant une indication continue de l'état de la clôture. Ce système calcule les valeurs correspondant à plusieurs impulsions consécutives et permet de suivre l'isolement moyen du fil de clôture mais ne permet pas de détecter les phénomènes relativement aléatoires que l'on rencontre lorsque des étincelles jaillissent, de temps à autre, le long d'un isolateur dont la matière s'est dégradée, ou, lorsqu'une branche balancée par le vent, provoque des amorçages plus ou moins occasionnels.

Ces phénomènes d'amorçages doivent être éliminés car d'une part, ils remettent en cause la pérennité de l'isolement du fil, et d'autre part, ils

sont la source de parasites radioélectriques.

Afin de pouvoir être informé parfaitement de l'état de la clôture, il est nécessaire de connaître les caractéristiques électriques à chaque impulsion.

Une valeur régulière, mais basse, de l'indication correspond à de nombreuses herbes touchant le fil de clôture; la décision d'intervenir pour rétablir l'isolement, en désherbant tout au long du fil, est alors prise par l'utilisateur suivant le niveau atteint, après une lente descente de l'indicateur observée au cours des jours précédents.

Une valeur irrégulière de l'indication correspond à un incident localisé dont il est nécessaire de déterminer l'origine précise pour y remédier.

Des indicateurs (voltmètres numériques) consistant en un diviseur de tension à résistances, associés à un détecteur ont alors été proposés dont l'une des extrémités du point de résistance est mise à terre par un petit piquet de prise de terre tandis que l'autre extrémité est posée sur le fil électrifié. Le détecteur associé au point de résistances permet alors d'évaluer le voltage restant sur le fil de clôture.

Ces indicateurs donnent alors des renseignements sur chaque impulsion indépendante, mais présentent cependant plusieurs inconvénients.

Ils nécessitent d'effectuer des manœuvres plus ou moins astreignantes qui rebutent l'utilisateur. Celui-ci renonce alors souvent à les faire au dépend de l'efficacité de sa clôture électrique;

Ils nécessitent également une alimentation en énergie indépendante telle qu'une pile qui doit être remplacée régulièrement.

Il est impossible de laisser un tel système connecté entre le fil de clôture et la terre en permanence car cela entraînerait une usure rapide de la pile.

De plus, ces indicateurs affichent une valeur de crête du voltage peu répétitive car dépendant de la répétitivité de la résistance de contact du piquet avec le sol et donc de la manière dont le piquet est enfoncé. Cette valeur de crête du voltage dépend également de la valeur de crête du voltage de la ligne atteinte pendant un temps très bref, de l'ordre de quelques microsecondes.

Cette valeur est d'une part peu répétitive et d'autre part peu représentative de l'impulsion principale, usuellement de quelques centaines de microsecondes, seule importante en ce qui concerne les effets physiologiques ressentis par les animaux.

La présente invention tend à proposer un électrificateur palliant les différents inconvénients des dispositifs connus.

A cet effet, la présente invention décrit un électrificateur comportant un système de mesure d'isolement intégré au boîtier de la clôture électrique et ne comportant aucune source d'énergie auxiliaire.

L'électrificateur décrit est du type "à décharge de condensateur", mais il peut être également du type "à injection d'alternances du réseau".

Un schéma permettant de mieux décrire le principe de l'invention est représenté par la figure 1.

Le condensateur C est chargé par un bloc d'alimentation A connecté à une source d'alimentation principale telle que le secteur, un accu ou une pile. Le condensateur C est déchargé à intervalles réguliers, supérieurs à une seconde, au moyen de l'interrupteur 1 dans le primaire du transformateur principale T.

Le transformateur T a pour rôle d'élever la tension de l'impulsion et d'assurer, particulièrement dans le cas d'une alimentation par le réseau secteur, l'isolement indispensable entre la source d'énergie et le circuit de clôture.

Un diviseur de tension R1-R2 est composé de plusieurs résistances mises en série afin d'éviter les claquages dus à la haute tension. La tension de sortie de l'impulsion, associée à une certaine notion de durée de l'impulsion, détermine l'énergie restant sur la ligne pour donner une décharge douloureuse à l'animal ou à l'homme touchant le fil. Cette énergie décroît quand l'isolement du fil de clôture par rapport à la terre est dégradé par des végétaux touchant le fil ou par des isolateurs défectueux. L'impulsion, divisée par le pont de résistances, est envoyée dans un système de mesure M qui a pour rôle :

- a- d'intégrer l'impulsion avec une constante de temps suffisante pour éliminer les pics de tension dont la durée est trop brève pour être significative au plan de la douleur ressentie par l'animal touchant le fil;
- b- de détecter la valeur crête de la tension ainsi intégrée et de la numériser;
- c- d'attaquer un cadran numérique qui affiche à chaque impulsion une valeur proportionnelle à la tension crête détectée.

La valeur affichée peut aller de 0 à 99 (ou 99,9) et indique alors à tout instant une sorte de pourcentage de l'isolement de la clôture.

L'affichage peut également se faire en utilisant un barre-graphe, ou un système à aiguille mobile ; la lecture est alors plus intuitive.

Le module de mesure M est alimenté par un système de redresseurs D, de condensateurs C1, C2 ... et de résistances R3, R4..., tous ces composants étant connectés suivant un schéma redresseur/stabilisateur de tension bien connu ; l'ensemble forme alors un circuit qui est relié d'une part à la sortie "terre" de la clôture, et d'autre part à un point K où l'on génère une tension alternative ou impulsionnelle ou continue.

Pour les électrificateurs alimentés par un accu ou une pile, la sortie "terre" de la clôture peut être

reliée à l'une de bornes de l'accu ou de la pile, et le point K à l'autre borne de l'accu ou de la pile.

Pour les électrificateurs alimentés par le réseau, il est indispensable d'isoler galvaniquement le circuit "terre" + "clôture" du circuit du primaire du transformateur principal qui est lui-même relié au réseau. Le point K ne peut donc être directement relié à l'alimentation principale.

L'isolement peut être obtenu de deux manières différentes:

a- Le point K est alimenté par un transformateur T2 comme représenté sur la figure 2. Le primaire du transformateur T2 est relié au réseau alternatif ; le secondaire est connecté entre la sortie "terre" et le point K. L'isolement entre le primaire et le secondaire de T2 doit être particulièrement soigné afin de garantir une complète séparation entre le réseau et le circuit "terre" + "clôture", ce dernier étant soumis à des impulsions à haute tension pouvant atteindre 10.000 volts.

b- Le point K est relié à une sortie spéciale du secondaire du transformateur principal T suivant le schéma électrique de la figure 1. Le circuit M travaillant sous basse tension (quelques volts), on ne sélectionne que quelques tours entre la sortie "terre" de T et la sortie spéciale où est connecté K. Ces quelques tours permettent de recharger les condensateurs C1 et C2 à chaque décharge électrique, sans consommer beaucoup d'énergie. Un second avantage de cette méthode d'alimentation du module M est de ne nécessiter qu'un seul transformateur très fortement isolé : le transformateur principal T.

La figure 3 et la figure 4 se rapportent à une variante de la présente invention où l'on estime le degré d'isolement de la clôture par une mesure faite dans la partie raccordée au primaire du transformateur principal.

Entre les sorties P et Q du primaire du transformateur, est branché un pont diviseur de tension, constitué de résistances ou éventuellement de condensateurs. Une tension proportionnelle à la tension entre P et Q apparaît entre les points R et Q. Cette tension proportionnelle peut également être obtenue sur une sortie intermédiaire prévue à cet effet lors du bobinage du primaire du transformateur, ou encore par un bobinage supplémentaire sur le transformateur T entièrement séparé du primaire et du secondaire.

La diode Zener Z et la résistance Rz de charge de Z permettent d'obtenir, entre les points S et Q, une tension $V_m = [h(V_p - V_q) - V_z]$, où V_p et V_q sont les tensions apparaissant aux bornes du primaire, h le rapport de proportionnalité du diviseur de tension choisi, et V_z la tension de la diode Zener.

La courbe en trait plein de la figure 4 représente la tension $h(V_p - V_q)$ lorsque le fil de clôture électrique est bien isolé. La courbe en tirets de la même figure 4 représente la tension $h(V_p - V_q)$ lorsque le fil de clôture est mal isolé. Ces deux courbes sont coupées par la droite -en pointillé- de la tension de la diode Zener V_z . On constate que la durée de la première alternance pendant laquelle $h(V_p - V_q)$ dépasse V_z dépend très largement du degré d'isolement du fil de clôture électrique : t_1 est beaucoup plus petit que t_2 . La mesure et l'affichage de cette durée sont donc un moyen d'informer l'utilisateur sur l'état de sa clôture électrique.

La mesure des temps t_1 ou t_2 peut se faire avantageusement en ouvrant une porte électronique lorsque $V_m - [h(V_p - V_q) - V_z]$ devient positif et en refermant cette porte lorsque V_m repasse par zéro; on maintient alors la porte fermée pendant un temps de l'ordre de 0,3 à 0,5 seconde pour ne pas prendre en compte les rebonds éventuels du signal. La mesure et l'affichage du temps d'ouverture de la porte sont alors une indication du degré d'isolement du fil de clôture électrique.

L'avantage de cette mesure effectuée dans le circuit du primaire du transformateur, tient en ce que le bloc de mesure et l'afficheur, qui sont complètement séparés du circuit secondaire par la barrière isolante existant entre le primaire et le secondaire du transformateur T, peuvent être alimentés par un circuit classique de diodes, résistances et condensateurs, lui-même branché en direct sur l'alimentation alternative du réseau.

On peut également utiliser un transformateur pouvant être à faible isolement.

Une autre méthode d'estimation de l'isolement de la clôture électrique consiste à mesurer le courant crête traversant le primaire du transformateur T lors de l'impulsion; ce courant crête peut être analysé soit par la mesure de la tension qu'il fait naître aux bornes d'une résistance R_s , de faible valeur, connectée en série avec le primaire de T (figure 5), soit par la mesure de la tension apparaissant aux bornes du secondaire d'un petit transformateur annexe T3 dont le primaire, de faible self inductance, est traversé par le courant de la décharge principale (figure 6). De manière identique à la variante de l'invention décrite précédemment (figures 3 et 4) la partie mesure et affichage du signal caractéristique de l'isolement du fil de clôture est alimentée par un circuit branché aux bornes du réseau de courant alternatif sans que la sécurité soit remise en cause.

Revendications

1. Dispositif d'alimentation de clôtures électriques, destiné à parquer le bétail ou à éviter

des intrusions humaines dans une enceinte, consistant en un boîtier relié à une source d'alimentation principale générant des impulsions de haute tension espacées de plus de une seconde comportant un indicateur d'isolement de la ligne de clôture électrique, caractérisé en ce que le boîtier contient un système de mesure effectuant la numérisation d'une grandeur électrique caractéristique et l'indicateur d'isolement consiste en un afficheur numérique ou à barre-graphe qui affiche le degré d'isolement à chaque impulsion, l'ensemble consommant uniquement de l'énergie fournie directement ou indirectement par ladite alimentation principale, et non par une source d'alimentation auxiliaire.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commande de l'afficheur mesure une valeur caractéristique de l'impulsion de décharge et la numérise, après qu'il ait procédé à une légère intégration sur le temps pour en éliminer les pics ou oscillations dont la trop courte durée les rend non significatifs au plan physiologique.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le système de mesure de l'isolement de la clôture mesure la valeur crête d'une grandeur électrique de la décharge.
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le système de mesure de l'isolement de clôture mesure la durée pendant laquelle une valeur électrique de la décharge reste supérieure à une certaine valeur déterminée.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la durée de la valeur électrique n'est mesurée que pendant la première oscillation de la décharge.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la mesure se fait sur un pont diviseur connecté aux bornes de la clôture électrique.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la mesure se fait aux bornes d'un enroulement auxiliaire bobiné sur le transformateur principal.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la mesure se fait aux bornes du secondaire d'un transformateur de mesure dont le primaire, de faible self-inductance, est connecté en série avec le

primaire du transformateur principal.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la mesure se fait aux bornes d'une résistance de faible valeur connectée en série avec le primaire du transformateur principal. 5
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la mesure se fait au moyen d'un pont diviseur composé de résistances et/ou de condensateurs connecté en parallèle du primaire du transformateur principal. 10
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'alimentation du système de traitement et d'affichage est fournie par une partie de l'enroulement secondaire qui récupère une petite partie de l'énergie de l'impulsion de décharge et l'envoie dans un circuit d'alimentation redresseur-stabilisateur, découplé galvaniquement du primaire du transformateur principal. 15 20
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le système de mesure et d'affichage peut être alimenté, pour des électrificateurs connectés au réseau de distribution de courant alternatif, par un transformateur abaisseur de tension branché sur le réseau. 25 30
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le système de mesure et d'affichage peut être alimenté, pour des électrificateurs connectés à un accumulateur ou à une pile, directement par l'alimentation principale. 35 40

Claims

1. A supply device for electric fences, intended for penning livestock or preventing human intrusion into an enclosure, consisting of a housing connected to a main supply source generating high voltage pulses separated by more than one second having an insulation indicator for the electric fence line, characterised in that the housing contains a measuring system providing a numerical value of a characteristic electrical magnitude and the insulation indicator consists of a numerical or bar graph display which displays the degree of insulation at each pulse, the assembly consuming only energy supplied directly or indirectly by the main supply and not by an auxiliary supply source. 45 50 55
2. A device according to Claim 1, characterised in that the control circuit for the display measures a characteristic value of the discharge pulse and produces a numerical value thereof, after which there is effected a small time integration to eliminate therefrom spikes or oscillations of which the short duration renders them unimportant at a physiological level.
3. A device according to Claim 1 or 2, characterised in that the insulating measurement system of the fence measures the peak value of an electrical magnitude of the discharge.
4. A device according to Claim 1 or 2, characterised in that the insulating measurement system of the fence measures the duration during which the electrical discharge value remains greater than a certain determined value.
5. A device according to Claim 4, characterised in that the duration of the electrical value is only measured during the first oscillation of the discharge.
6. A device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the measurement is made at a potential divider connected to the terminals of the electric fence.
7. A device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the measurement is made at the terminals of an auxiliary winding wound on the main transformer.
8. A device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the measurement is made at the terminals of the secondary winding of a measuring transformer, of which the low self-induction primary winding is connected in series with the primary winding of the main transformer.
9. A device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the measurement is made at the terminals of a low value resistance connected in series with the primary winding of the main transformer.
10. A device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the measurement is made by means of a potential divider comprising resistors and/or capacitors connected in parallel with the primary winding of the main transformer.
11. A device according to any one of Claims 1 to 10, characterised in that the supply to the

treatment and display system is made through a portion of the secondary winding which recovers a small part of the discharge pulse energy and sends it into a recovery-stabilisation supply circuit, galvanically disconnected from the primary circuit of the main transformer.

12. A device according to any one of Claims 1 to 10, characterised in that the measurement and display system may be supplied, for electrification units connected to the alternating current distribution network, by a voltage step-down transformer connected to the network.
13. A device according to any one of Claims 1 to 10, characterised in that the measurement and display system may be supplied, for electrification units connected to an accumulator or to a battery, directly by the main supply.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Versorgung von Elektrozäunen, die zum Einpfcherchen von Vieh oder zur Vermeidung des Eindringens von Menschen in eine Umzäunung bestimmt sind, bestehend aus einem Gehäuse, das mit einer Hauptbetriebsstromversorgung verbunden ist, die Hochspannungspulse erzeugt, die mehr als eine Sekunde auseinander liegen, und das einen Isolationsprüfer für die Leitung des Elektrozauns enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse dein Meßsystem enthält, das die Digitalisierung einer elektrischen Kenngröße vornimmt, und daß der Isolationsprüfer aus einem digitalen Anzeigegerät oder einem Anzeigegerät mit Balkendiagrammdarstellung besteht, das den Isolationsgrad bei jedem Puls anzeigt, wobei das Gesamtsystem nur Energie verbraucht, die direkt oder indirekt durch besagte Hauptversorgung und nicht durch eine Hilfsversorgungsquelle geliefert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkreis des Anzeigegerätes einen Kennwert für den Entladepuls mißt und diesen digitalisiert, nachdem er eine schnelle Integration über der Zeit vorgenommen hat, um Spitzen oder Oszillationen auszuschließen, deren zu kurze Dauer sie in physiologischer Hinsicht nicht bedeutsam macht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das System zur Messung der Isolation des Zauns den Spitzenwert einer elektrischen Größe der Entladung mißt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das System zur Messung der Isolation des Zauns die Zeitdauer mißt, während der ein elektrischer Wert der Entladung oberhalb eines bestimmten, festgelegten Wertes bleibt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer des elektrischen Wertes nur während der ersten Oszillation der Entladung gemessen wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung über eine Teilerbrücke vorgenommen wird, die mit den Klemmen des Elektrozauns verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung an den Klemmen einer Hilfswicklung vorgenommen wird, die auf den Haupttransformator aufgewickelt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung an den Klemmen der Sekundärwicklung eines Meßtransformators vorgenommen wird, dessen Primärwicklung eine geringe Selbstinduktivität aufweist und in Reihe mit der Primärwicklung des Haupttransformators geschaltet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung an den Klemmen eines Widerstandes mit geringem Wert vorgenommen wird, der in Reihe mit der Primärwicklung des Haupttransformators geschaltet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung am mittleren Anschluß einer Teilerbrücke vorgenommen wird, die Widerstände und/oder Kondensatoren enthält und parallel zur Primärwicklung des Haupttransformators geschaltet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgung des Verarbeitungs- und Anzeigesystems durch einem Teil der Sekundärwicklung geliefert wird, der einen kleinen Anteil der Energie des Entladungspulses wiedergewinnt und diesen einem Stromversorgungskreis Gleichrichter-Stabilisator zuführt, der galvanisch von der Primärwicklung des Haupttransformators entkoppelt ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Meß- und Anzeigesystem durch einen Abspanntransformator, der an das Netz angeschlossen ist, versorgt werden kann, sofern es sich um Elektrogeräte handelt, die mit einem Wechselstromverteilernetz verbunden sind. 5
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß des Meß- und Anzeigesystem direkt durch die Hauptversorgung versorgt werden kann, sofern es sich um Elektrogeräte handelt, die an einen Akkumulator oder ein galvanisches Element angeschlossen sind. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

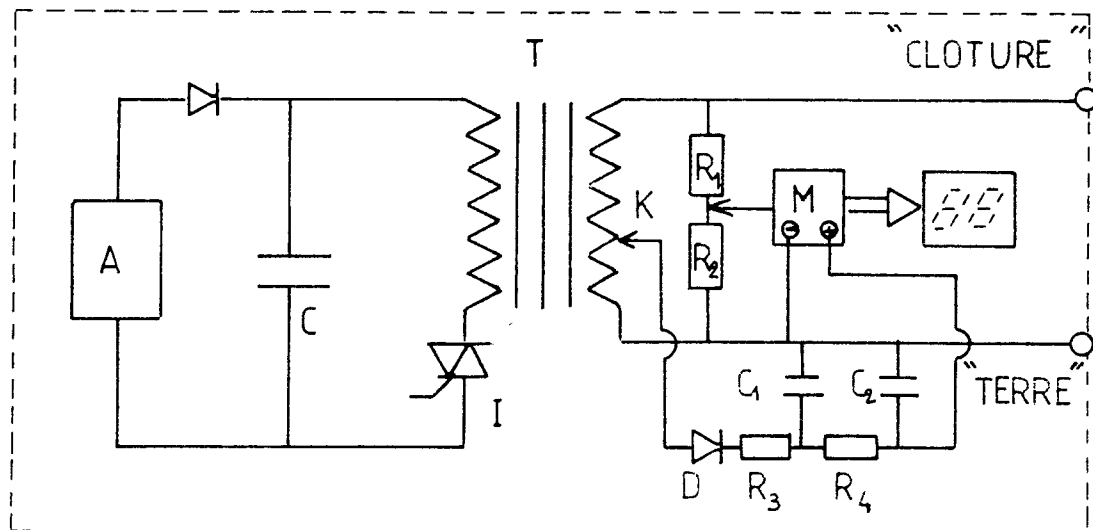


FIG. 1

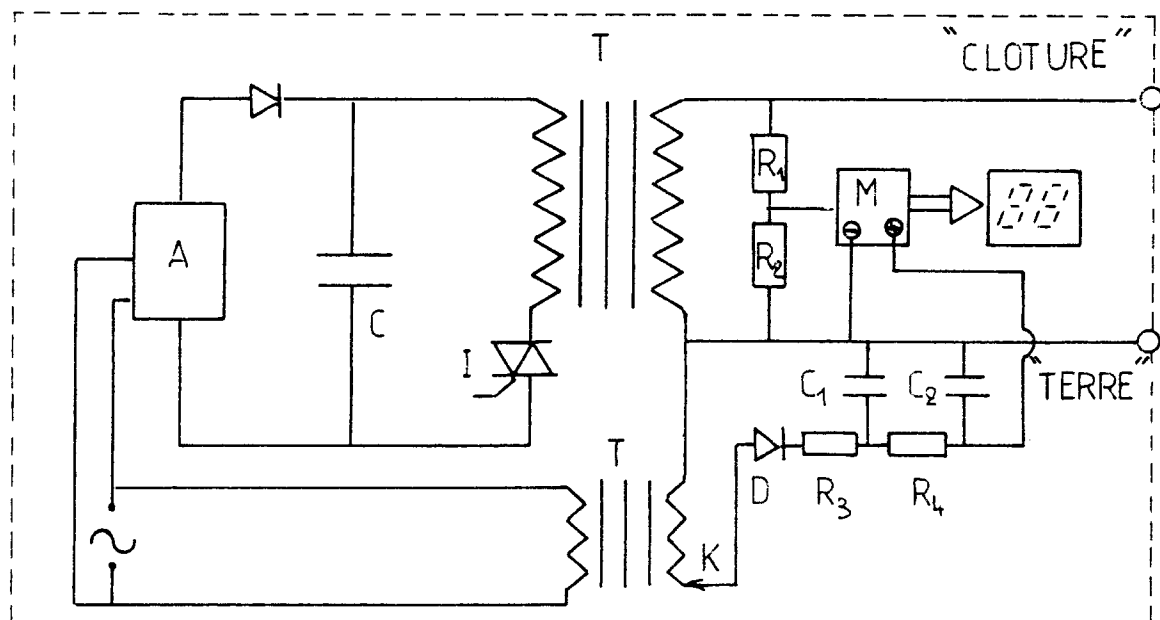


FIG. 2

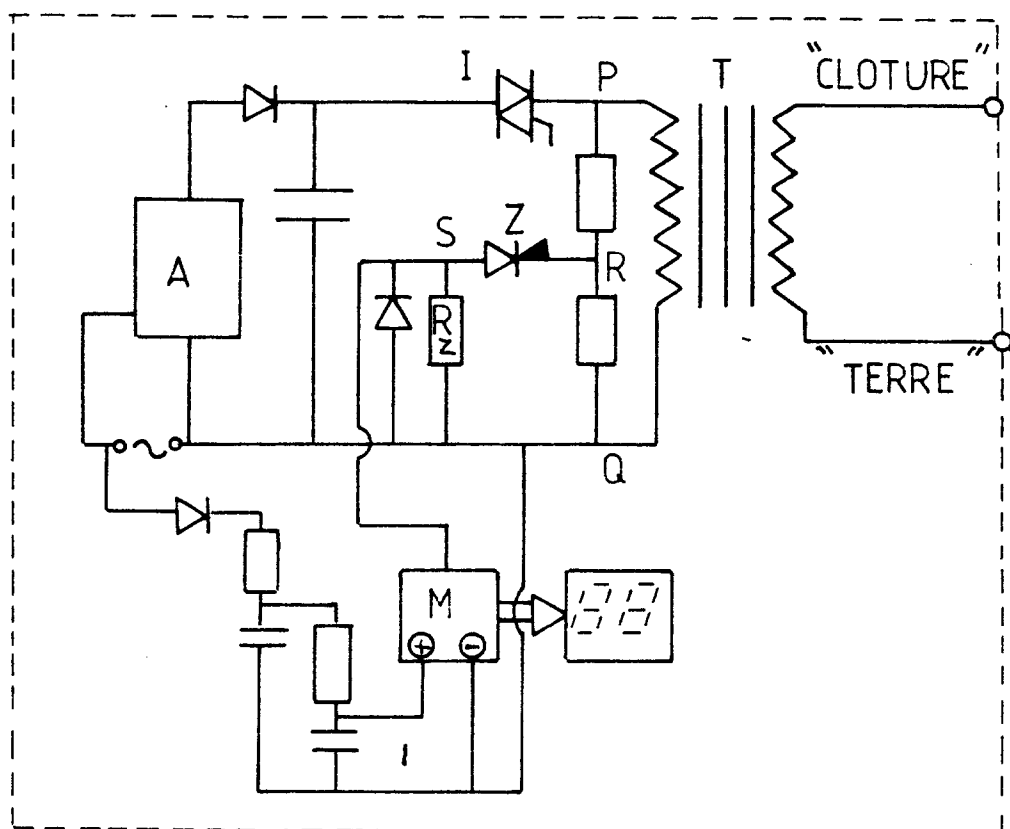


FIG. 3

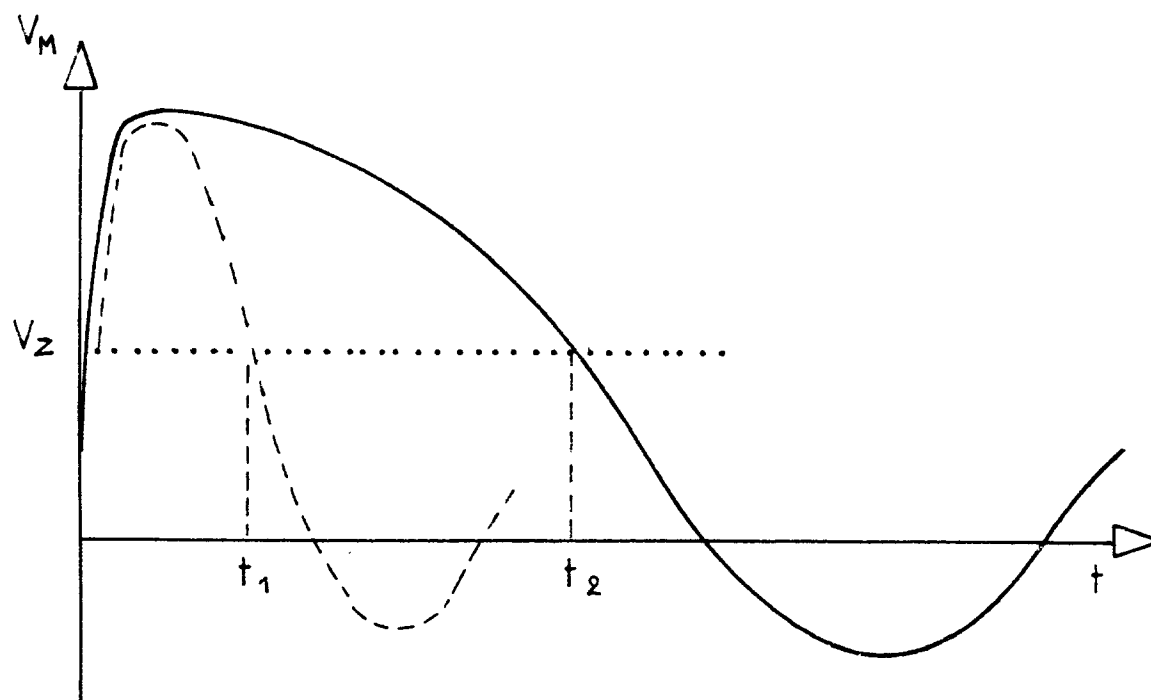


FIG. 4

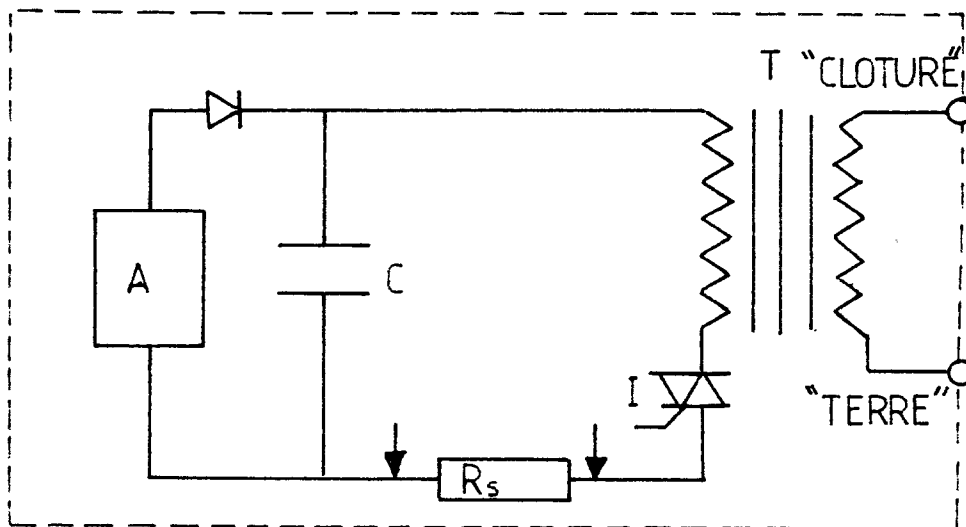


FIG. 5

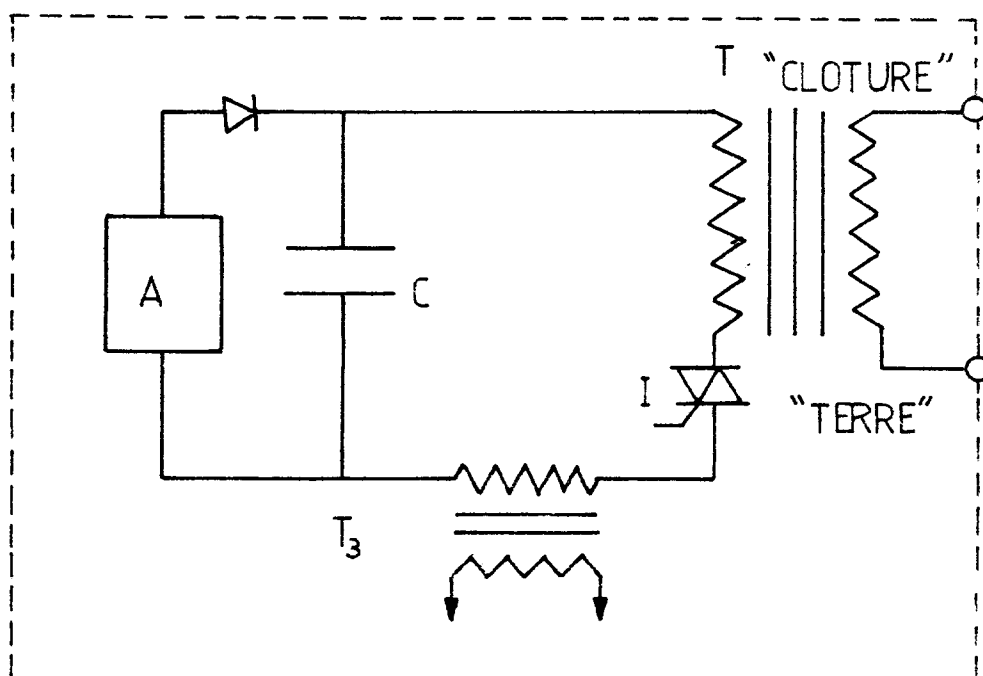


FIG. 6