RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 518 266**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 23379**

(54) **Dispositif de mesure du courant qui circule dans un conducteur.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **G 01 R 1/06, 19/00.**

(22) Date de dépôt ..... 15 décembre 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 24 du 17-6-1983.

(71) Déposant : LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Georges Souques.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Moutard,
35, av. Victor-Hugo, 78180 Voisins le Bretonneux.

Dispositif de mesure du courant qui circule dans un conducteur.

L'invention se rapporte aux dispositifs de mesure du courant qui circule dans un conducteur, en particulier dans des installations industrielles.

On connaît différents types de dispositifs appropriés à cet effet, par exemple les capteurs à effet Hall, dans lesquels l'induction engendrée par le courant à mesurer est appliquée à un barreau semi-conducteur, parcouru par un courant d'alimentation, et les capteurs à boucle de Rogowski, comportant une bobine enroulée sur une âme non ferro-magnétique et ceinturant le conducteur parcouru par le courant à mesurer.

Les capteurs traditionnels à effet Hall ne peuvent mesurer que de faibles courants. Pour des courants plus élevés, on est obligé de neutraliser l'induction dûe au courant par un enroulement parcouru par un courant antagoniste, élaboré à partir de la mesure par la cellule de Hall elle-même, ce qui aboutit à un dispositif encombrant et cher.

Les capteurs à boucle de Rogowski présentent l'inconvénient d'être sensibles aux courants parcourant des conducteurs voisins qui peuvent exister dans une installation industrielle, et leur blindage est très difficile à réaliser.

La présente invention se propose de supprimer ces inconvénients et de réaliser un capteur de courant alternatif de construction simple et d'utilisation facile, ayant une bonne linéarité et pratiquement insensible aux courants parasites.

Le dispositif suivant l'invention comporte une bobine placée au voisinage du conducteur parcouru par le courant à mesurer et est caractérisé par un fourreau ou boîtier allongé en matière ferro-magnétique et par des moyens de maintenir, dans une position définie à l'intérieur dudit fourreau ou boîtier, une portion dudit conducteur repliée en U et, entre les branches du U, ladite bobine.

Suivant un mode d'exécution préféré, lesdits moyens de maintien comprennent un cadre en matière isolante délimitant un compartiment central dans lequel est fixée la bobine, entouré d'un réceptacle en forme de U ouvert sur une face ou sur les côtés pour permettre l'engagement de la portion de conducteur, ledit cadre s'engageant par coulissement dans un fourreau allongé en matière ferro-magnétique.

D'autres particularités, ainsi que les avantages de l'invention, apparaîtront clairement à la lumière de la description ci-après.

Au dessin annexé :

Les figures 1 à 3 représentent un capteur de courant conforme à un premier mode d'exécution de l'invention, respectivement en coupe suivant I-I de la figure 3, suivant II-II de la figure 1 et suivant III-III de la figure 1 et

Les figures 4 à 6 représentent une variante, respectivement en coupe suivant IV-IV de la figure 6, suivant V-V de la figure 4 et suivant VI-VI de la figure 1.

Aux figures 1 à 3, on a représenté un conducteur cylindrique souple isolé 1 ayant par exemple 16 mm^2 de section, parcouru par le courant à mesurer, d'intensité 50 A par exemple. Ce conducteur est replié en forme de U ayant par exemple une profondeur double de sa largeur. Le U est maintenu en forme par engagement dans un cadre 2 en matière isolante délimitant un compartiment central 20 ouvert à sa partie supérieure et de fond arrondi, entouré d'un réceptacle 21 en forme de U dont la face avant est ouverte pour permettre l'introduction de la portion repliée du conducteur. A l'intérieur du compartiment central 20 est fixée une bobine 3 dont les fils de raccordement sortent à travers deux orifices 22 - 23 ménagés dans les parois principales dudit compartiment.

Le cadre 2 s'introduit par coulissement dans un fourreau 4 en matière magnétique douce obtenu par assemblage de deux demi-coquilles emboîtées l'une dans l'autre (4a - 4b, figure 3). Ce fourreau est ouvert à son extrémité supérieure et muni à sa base de pattes de fixation 40 - 41.

Les parois principales du compartiment 20 sont munies d'ergots 201 - 202 qui s'engagent avec des évidements prévus dans les parois correspondantes du fourreau pour assurer le verrouillage de l'ensemble.

Les fils de la bobine sont connectés à un amplificateur opérationnel, non figuré, monté en intégrateur.

En fonctionnement, le courant qui circule dans le conducteur 1 induit dans la bobine un champ magnétique, dont l'induction, rigoureusement proportionnelle au courant, y donne naissance à une tension proportionnelle à la dérivée du courant. L'intégrateur fournit finalement un signal proportionnel au courant à mesurer. Comme la position de la bobine par rapport au conducteur est rigoureusement déterminée dans ce dispositif, le facteur de proportionnalité est constant. En outre, du fait de

l'utilisation d'une bobine, il est indépendant de la température, et le courant peut avoir une fréquence quelconque. En remplaçant la bobine par un dispositif semi-conducteur ou autre, délivrant une tension dépendant de l'induction (et non de sa dérivée par rapport au temps) tel qu'une cellule de Hall, une magnéto-diode, une magnéto-résistance, etc... le capteur est capable de mesurer des courants continus.

On notera que la bobine pourra comporter un nombre de spires d'autant plus élevé que le courant à mesurer est plus faible. En ce qui concerne les courants élevés, le conducteur étant replié en U et le fourreau magnétique entourant ainsi deux positions de conducteur parcourues par des courants opposés, il ne se sature pas facilement et par conséquent, continue à jouer son rôle de blindage. On notera toutefois que, compte tenu des fuites magnétiques et de la perméabilité du fer qui constituera généralement le fourreau, celui-ci sera le siège d'une induction résiduelle maximale à mi-hauteur et nulle dans le plan de symétrie du U. Il est donc avantageux que la largeur du U ne dépasse pas une certaine limite, qui dépend du courant à mesurer.

L'étendue de la plage de mesure n'est finalement limitée que par la section du conducteur 1.

Le dispositif peut servir à la mesure du courant par exemple dans un appareil de commutation placé dans une installation individuelle et, par conséquent, en présence de courants parcourant d'autres conducteurs voisins. En effet, le blindage le rend très peu sensible à de tels courants, ou d'ailleurs à des masses magnétiques parasites.

Dans la variante illustrée par les figures 4 à 6 le dispositif est livré à l'usager avec un élément conducteur non isolé 10 incorporé, muni de trous 10a - 10b de raccordement direct aux bornes de l'appareil de commutation où circule le courant à mesurer.

Comme on le voit aux figures 5 et 6, cet élément conducteur se présente sous la forme d'une barre, ayant par exemple 20 x 3 mm de section pour un courant de 200 A et le cadre 2' comporte un compartiment central à l'intérieur duquel est fixée la bobine 3', entouré d'un réceptacle 21' profilé en U, ouvert, sur sa face avant comme dans le mode d'exécution des figures 1 à 3. Le fourreau en matière magnétique 4' est ici de section droite sensiblement carrée.

Il va de soi que la forme du blindage et de la pièce isolante qui fixe la position relative du conducteur et de la bobine pourra varier, sans s'écarter de l'esprit de l'invention.

En particulier, le blindage pourrait se présenter sous la forme d'un boîtier parallèlépipèdique muni latéralement d'encoches de passage pour les fils de raccordement de la bobine et du conducteur, et d'un couvercle amovible, ou encore d'un pot cylindrique muni d'un couvercle vissé ou pivotant, ce pot étant lui-même muni latéralement d'encoches de passage des fils et du conducteur. La bobine serait alors fixée à la base du pot ou du boîtier et le conducteur formerait une boucle autour de la bobine. Ces modes d'exécution peuvent être adaptés à des courants de faible intensité.

Revendications de brevet.

1. Dispositif de mesure du courant comportant une bobine placée au voisinage du conducteur parcouru par le courant à mesurer,
caractérisé par un fourreau ou boîtier allongé (4)en matière ferro-magnétique et par des moyens (2) de maintenir, dans une position définie à l'intérieur dudit fourreau ou boîtier, une portion (1) dudit conducteur repliée en U et, entre les branches du U, ladite bobine (3).

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que lesdits moyens de maintien comprennent un cadre (2) en matière isolante délimitant un compartiment central (20) dans lequel est fixée la bobine (3), entouré d'un réceptacle (21) ouvert pour permettre l'engagement de la portion de conducteur en forme de U (1), ledit cadre s'engageant par coulissement dans un fourreau (4) allongé en matière ferro-magnétique.

3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé par des moyens (201 - 202) d'encliquetage du cadre (2) à l'intérieur du fourreau (4).

FIG. 1

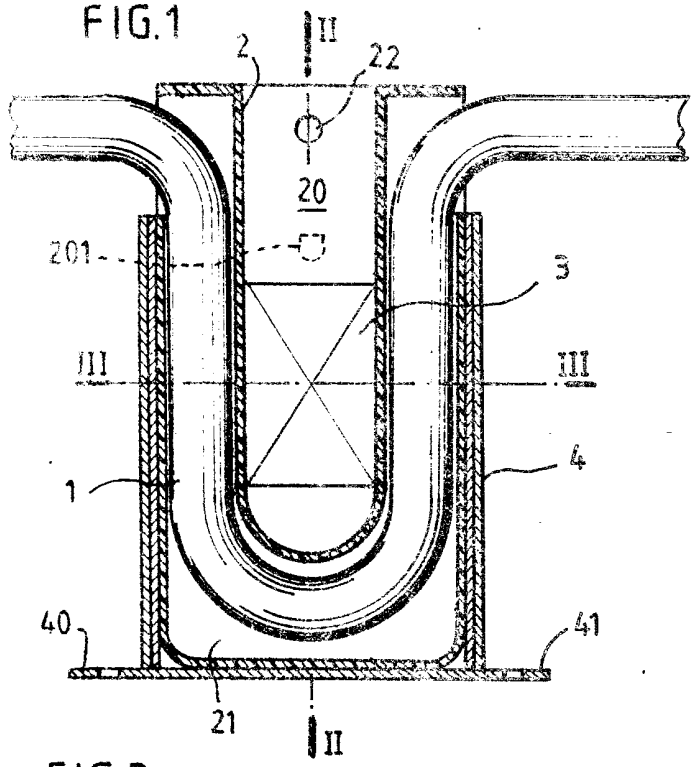

FIG. 2

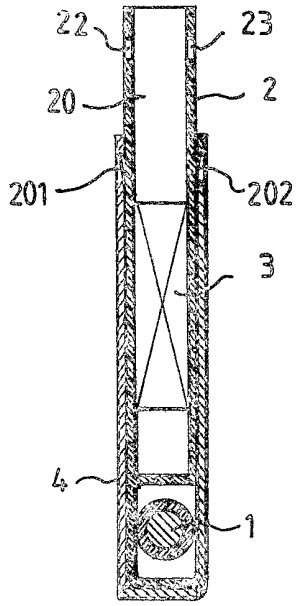

FIG. 3

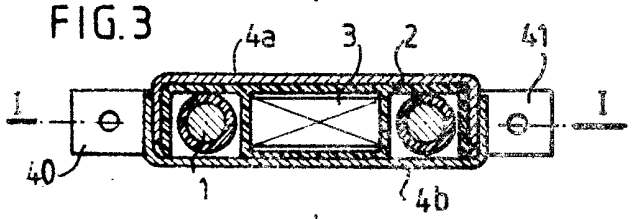

FIG. 4

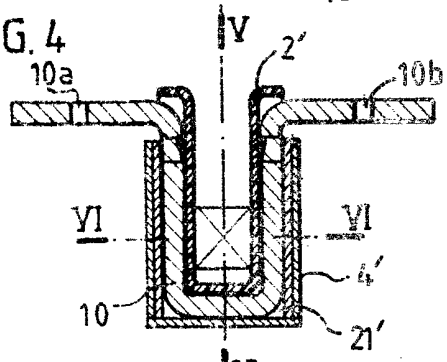

FIG. 5

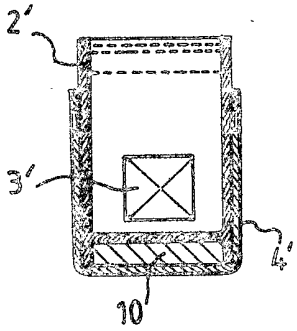

FIG. 6

