

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 495 331

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑲

N° 80 25247

⑤4 Détecteur de défauts sur photocopieur.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 R 31/26, 31/28; H 01 L 31/12.

②2 Date de dépôt 28 novembre 1980.

③③ ③② ③1 Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 4-6-1982.

⑦1 Déposant : SOCIETE GUINGAMPAISE DE TELECOMMUNICATIONS SOGUINTEL, société ano-
nyme, résidant en France.

⑦2 Invention de : Maurice Allano.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : René Vatinel, SOSPI,
14-16, rue de La Baume, 75008 Paris.

Détecteur de défauts sur photocoupleur

L'invention concerne un détecteur de défauts sur photocoupleurs pour en détecter les défauts lors des contrôles de bon fonctionnement.

Un photocoupleur comporte une diode photoémissive et un photo-
5 transistor : les défauts peuvent consister en l'ouverture de l'une
quelconque des électrodes anode ou cathode de la diode photoémissive,
émetteur ou base ou collecteur du phototransistor, ou en un court-
circuit entre deux électrodes quelconques. Ces défauts peuvent
être permanents, auquel cas ils sont souvent aisément détectables,
10 mais ils peuvent être intermittents et survenir lors d'un essai
de durée ou lors d'un essai dans une plage de température comprise
par exemple entre -25°C et $+100^{\circ}\text{C}$.

L'invention a pour but de détecter les défauts des photocoupleurs
lors d'un contrôle de bon fonctionnement.

15 Un autre but de l'invention est de détecter les défauts inter-
mittents qui surviennent lors des contrôles de bon fonctionnement
en durée et notamment lors des contrôles dans la plage de température
de fonctionnement des photocoupleurs.

L'invention a pour objet un détecteur de défauts sur photo-
20 coupleur comprenant une diode photoémissive et un phototransistor, monté
sur un support à cinq bornes, la diode photoémissive ayant une
anode reliée à une première borne et une cathode reliée à une deuxième
borne, le phototransistor ayant un émetteur, un collecteur et une
base reliés à une troisième, une quatrième et une cinquième borne,
25 respectivement, caractérisé par le fait qu'il comprend quatre détec-
teurs et un dispositif de signalisation commun aux détecteurs,
qu'un premier pont diviseur constitué de trois résistances est
connecté entre une polarité positive et une polarité négative d'une
source d'alimentation continue ayant sa polarité négative à la
30 masse, que ladite polarité positive est reliée par une première
résistance à la première borne et par une deuxième résistance à
la quatrième borne, que la deuxième borne est reliée à la masse,
que la troisième borne est reliée à la masse par une troisième
résistance, que la cinquième borne est reliée à la masse par une
35 quatrième résistance, que la quatrième borne est reliée à la masse

par un deuxième pont diviseur constitué par deux résistances en série, qu'un premier détecteur à une entrée positive reliée à la quatrième borne et une entrée négative reliée à un premier point du premier pont diviseur, qu'un deuxième détecteur à une entrée positive
5 reliée au premier point du premier pont diviseur et une entrée négative reliée à la cinquième borne, qu'un troisième détecteur à une entrée positive reliée à un deuxième point du premier pont diviseur et une entrée négative reliée à la troisième borne, et qu'un quatrième détecteur à une entrée positive reliée à la troisième
10 borne et une entrée négative reliée à un point du deuxième pont diviseur.

Le dispositif de signalisation permet de signaler en permanence un défaut intermittent ; pour cela il comprend un détecteur et un moyen de signalisation connecté entre une sortie du détecteur
15 et la masse, une entrée positive du détecteur étant reliée, par une résistance à un point commun aux sorties des quatre détecteurs, et à la masse par une autre résistance, une sortie du détecteur étant reliée par une diode audit point commun, et une entrée négative du détecteur étant reliée à la polarité positive de la source d'alimen-
20 tation continue.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation illustré par la figure unique annexée qui est un schéma électrique d'un détecteur de défauts objet de l'invention.

25 Dans cette figure un photocoupleur constitué par une diode photoémissive D et un phototransistor T est monté sur un support S à cinq bornes repérées a, b, c, d, e ; la diode photoémissive a son anode reliée à la borne a et sa cathode reliée à la borne b ; le phototransistor a son émetteur relié à la borne c, son collecteur
30 relié à la borne d, et sa base reliée à la borne e. Une source d'alimentation continue a sa polarité négative reliée à la masse et sa polarité positive $V = 5$ volts reliée d'une part à la borne a par une résistance R1, et d'autre part à la borne d par une résistance R2. La borne b est reliée à la masse, la borne c est reliée
35 à la masse par une résistance R3, la borne d est reliée à la masse

par deux résistances R5 et R6 en série, et la borne e est reliée à la masse par une résistance R4. Un pont diviseur constitué par trois résistances R7, R8, R9, en série, est connecté aux bornes de la source d'alimentation continue, la résistance R7 étant reliée à la polarité positive V et la résistance R9 étant reliée à la masse. La polarité positive V de la source d'alimentation continue est reliée à la masse par deux condensateurs C1 et C2 en parallèle, le condensateur C1 ayant une faible capacité, 10 nanofarads par exemple, le condensateur C2 ayant une forte capacité, 47 microfarads par exemple.

Un premier détecteur 1 a une entrée positive reliée à la borne d du support S, et une borne négative reliée à un point A commun aux résistances R7 et R8 du pont diviseur. Un deuxième détecteur 2 a une entrée positive reliée au point A, et une entrée négative reliée à la borne e du support S. Un troisième détecteur 3 a une entrée positive reliée à un point B commun aux résistances R8 et R9 du pont diviseur et une entrée négative reliée à la borne c du support S. Un quatrième détecteur 4 a une entrée positive reliée à la borne c du support S et une entrée négative reliée à un point E commun aux résistances R5 et R6. Les détecteurs 1, 2, 3, 4 ont leurs sorties reliées à un point C, à travers des diodes 6, 7, 8, 9, respectivement.

Un dispositif de signalisation 14 est connecté entre le point C et la masse ; il comporte un détecteur 5 dont une entrée positive est reliée par une résistance R10 au point C et par une résistance R11 à la masse. Un circuit constitué par une diode 11 et un bouton poussoir 12 en série est connecté en parallèle sur la résistance R11. Une entrée négative du détecteur 5 est reliée à la polarité positive V de la source d'alimentation continue. La sortie du détecteur 5 est reliée au point C par une diode 10, et à la masse par une résistance R12 et une diode électroluminescente 13 en série.

Les détecteurs 1, 2, 3, 4, 5 sont par exemple des amplificateurs opérationnels, et sont alimentés par une autre source d'alimentation continue ayant une polarité positive U = 12 volts par rapport à la masse.

La source d'alimentation continue alimentant le photocoupleur ayant ^{une} tension de 5 volts ($V = 5$ volts par rapport à la masse), les résistances ont les valeurs suivantes.

5 R1 = 120 ohms, R2 : 681 ohms, R3 = 681 ohms
 R4 = 470.000 ohms, R5 = 1000 ohms, R6 = 330.000 ohms
 R7 = 464 ohms, R8 = 102 ohms, R9 = 464 ohms,
 R10 = 1000 ohms, R11 = 10.000 ohms, R12 = 470 ohms

Les potentiels, par rapport à la masse, des bornes et points du pont diviseur sont les suivants, en fonctionnement normal :

10 borne a à 1,2 volts
 borne c à 2,4 volts
 borne d à 2,6 volts
 borne e à 3,05 volts
 Point A à 2,75 volts
 15 Point B à 2,25 volts

Le potentiel du point E (résistances R5, R6) est inférieur d'environ 9 millivolts à celui de la borne d.

Le photocoupleur étant alimenté par une tension continue de 5 volts, la diode photoémissive D est traversée par un courant de 32 milliampères, ce qui entraîne la saturation du phototransistor 5. Le détecteur de défauts de l'invention permet la détection des défauts suivants, qui sont signalés, après détection, par le dispositif de signalisation 14. Ouverture de la diode photoémissive D, ouverture d'une électrode du phototransistor T, court-circuit de 25 la diode photoémissive, court-circuit entre deux électrodes du phototransistor, court-circuit entre la diode photoémissive et le phototransistor.

La détection des différents défauts est la suivante :
 (on désignera la diode photoémissive par "diode" et le phototransistor par "transistor")

30 1. Ouverture de l'anode de la diode.

La diode n'émettant pas de rayonnement, le transistor se bloque et son collecteur, borne d, passe au potentiel $+V = 5$ volts. Le détecteur 1 détecte le défaut.

- 5 -

2. Ouverture de la cathode de la diode.
Même processus que pour l'ouverture de l'anode.
3. Ouverture de la base du transistor.
La base étant coupée, il n'y a pas de courant de base dans
5 la résistance R4 et la borne e du support passe au potentiel
de la masse. Le détecteur 2 détecte le défaut.
4. Ouverture de l'émetteur du transistor.
Il n'y a pas de courant dans le transistor. La borne c du
support passe au potentiel de la masse. Le défaut est détecté
10 par le détecteur 3.
5. Ouverture du collecteur du transistor.
Il n'y a pas de courant dans le transistor. La borne d du
support passe au potentiel 5 volts et le détecteur 1 détecte
le défaut.
- 15 6. Court-circuit anode-cathode de la diode.
La diode n'émettant pas de rayonnement, le transistor se
bloque et son collecteur, donc la borne d, passe au potentiel
+ 5 volts. Le détecteur 1 détecte le défaut.
7. Court-circuit anode de la diode-base du transistor.
20 La base, donc la borne e, passe au potentiel de l'anode,
soit 1,2 volt. Le détecteur 2 détecte le défaut.
8. Court-circuit anode de la diode-collecteur du transistor.
Le collecteur, donc la borne d, passe au potentiel de l'anode,
soit 1,2 volt ; l'émetteur, donc la borne C passe au potentiel
25 0,8 volt. Le détecteur 3 détecte le défaut.
9. Court-circuit anode de la diode-émetteur du transistor.
L'émetteur, donc la borne c, passe au potentiel de l'anode,
soit 1,2 volt. Le détecteur 3 détecte le défaut.

10. Court-circuit cathode de la diode-base du transistor.
La base, donc la borne e, passe au potentiel de la masse.
Le détecteur 2 détecte le défaut.
 - 5 11. Court-circuit cathode de la diode-collecteur du transistor.
Le collecteur, donc la borne d, passe au potentiel de la
masse, ce qui entraîne que l'émetteur, donc la borne c, passe
au potentiel de la masse. Le détecteur 3 détecte le défaut.
 - 10 12. Court-circuit cathode de la diode-émetteur du transistor.
L'émetteur, donc la borne c, passe au potentiel de la masse.
Le détecteur 3 détecte le défaut.
 13. Court-circuit base-collecteur du transistor.
Ce court-circuit fait passer le potentiel du collecteur,
donc celui de la borne d, de la valeur 2,6 volts à la valeur
+ 2,85 volts. Le détecteur 1 détecte le défaut.
 - 15 14. Court-circuit base-émetteur du transistor.
Le transistor se bloque et le collecteur, donc la borne d,
passe au potentiel + 5 volts. Le détecteur 1 détecte le défaut.
 - 20 15. Court-circuit collecteur-émetteur du transistor.
En fonctionnement normal le détecteur 4 fonctionne en diffé-
rentiel entre le collecteur et l'émetteur ; le point E, (résis-
tances R5, R6) étant à un potentiel inférieur d'environ 9
millivolts à celui du collecteur est donc à un potentiel
supérieur à celui de l'émetteur et le détecteur 4 est bloqué.
Lors d'un court-circuit entre le collecteur et l'émetteur,
25 le potentiel du point E est inférieur au potentiel commun
du collecteur et de l'émetteur et le défaut est détecté par
le détecteur 4.
- On remarquera que certains défauts peuvent être détectés par plusieurs
détecteurs. Par exemple, dans les cas des défauts 1/ et 2/ l'émetteur
30 passe au potentiel de la masse et le défaut est également détecté
par le détecteur 3.

- 7 -

Dans le cas de défaut 4/, par exemple, le collecteur passe au potentiel + 5 V et le défaut est également détecté par le détecteur 1.

Dans le cas de défaut 14, par exemple, le potentiel de l'émetteur et de la base passant pratiquement à celui de la masse, les détecteurs 2 et 3 détectent également le défaut.

Le dispositif de signalisation 14 permet de signaler en permanence un défaut intermittent qui peut se produire lors d'un contrôle de fonctionnement d'une certaine durée, comme cela est par exemple le cas lorsque l'on procède à un contrôle de bon fonctionnement en fonction de la température. La diode 10 constitue une boucle de réaction ; dès qu'un défaut a été détecté par un, ou plusieurs, des détecteurs 1, 2, 3, 4 et signalé par le dispositif de signalisation 14, la tension en sortie du détecteur 5 est appliquée au point C, de sorte que même un défaut intermittent reste signalé, la diode électroluminescente 13 restant alimentée en permanence.

Le bouton poussoir 12, du dispositif de signalisation permet de supprimer la signalisation dès que le photocoupleur en essai est enlevé du support 5 ; lorsque le bouton poussoir 12 est pressé, l'entrée positive du détecteur 5 est forcée au potentiel de la masse, ce qui annule la tension en sortie du détecteur.

La diode électroluminescente 13 peut bien entendu être remplacée par tout autre moyen de visualisation ; il peut également être prévu un moyen sonore de signalisation, seul ou avec un moyen de visualisation.

Le dispositif de signalisation mémorise donc un défaut, ce qui permet au détecteur de défauts de l'invention de détecter, outre des défauts permanents, des défauts intermittents ou fugitifs, dès lors que de tels défauts sont apparus.

REVENDEICATIONS

- 1/ Détecteur de défauts sur photocoupleur comprenant une diode photoémissive (D) et un phototransistor (T) monté sur un support (S) à cinq bornes, la diode photoémissive ayant une anode reliée à
5 une première borne (a) et une cathode reliée à une deuxième borne (b), le phototransistor ayant un émetteur, un collecteur et une base reliés à une troisième, une quatrième et une cinquième borne, respectivement, caractérisé par le fait qu'il comprend quatre détecteurs (1, 2, 3, 4) et un dispositif de signalisation (14) commun aux détecteurs,
10 qu'un premier pont diviseur constitué de trois résistances (R7, R8, R9) est connecté entre une polarité positive (+V) et une polarité négative d'une source d'alimentation continue ayant sa polarité négative à la masse, que ladite polarité positive est reliée par une première résistance (R1) à la première borne (a) et par une
15 deuxième résistance (R2) à la quatrième borne (d), que la deuxième borne (b) est reliée à la masse, que la troisième borne (c) est reliée à la masse par une troisième résistance (R3), que la cinquième borne (e) est reliée à la masse par une quatrième résistance (R4) que la quatrième borne (d) est reliée à la masse par un deuxième
20 pont diviseur constitué par deux résistances (R5, R6) en série, qu'un premier détecteur (1) a une entrée positive reliée à la quatrième borne (d) et une entrée négative reliée à un premier point (A) du premier pont diviseur, qu'un deuxième détecteur (2) a une entrée positive reliée au premier point (A) du premier pont diviseur et
25 une entrée négative reliée à la cinquième borne (e), qu'un troisième détecteur (3) a une entrée positive reliée à un deuxième point (B) du premier pont diviseur et une entrée négative reliée à la troisième borne (c) et qu'un quatrième détecteur (4) a une entrée positive reliée à la troisième borne (c) et une entrée négative reliée à
30 un point (E) du deuxième pont diviseur.
- 2/ Détecteur de défauts selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de signalisation (14) comprend un détecteur (5) et un moyen de signalisation (13) connecté entre une sortie du détecteur et la masse, qu'une entrée positive du détecteur est
35 reliée, par une résistance (R10) à un point commun (C) aux sorties

des quatre détecteurs (1, 2, 3, 4), et à la masse par une autre résistance (R11), qu'une sortie du détecteur (5) est reliée par une diode (10) audit point commun (C), et qu'une entrée négative du détecteur (5) est reliée à la polarité positive (V) de la source
5 d'alimentation continue.

3/ Détecteur de défauts selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le dispositif de signalisation (14) comporte une diode (11) et un bouton poussoir (12), en série, l'ensemble étant connecté entre l'entrée positive du détecteur (5) et la masse.

1/1

