



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 92191 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
H02H003/33 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) *Data de depósito:* 1989.11.03

(30) *Prioridade:* 1988.11.04 FR 88 15056

(43) *Data de publicação do pedido:*
1990.05.31

(45) *Data e BPI da concessão:*
04/95 1995.04.10

(73) *Titular(es):*

MERLIN GERIN
RUE HENRI TARZÉ F 38050 GRENOBLE CEDEX
FR

(72) *Inventor(es):*

MARC PAUPERT
FR

(74) *Mandatário(s):*

ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* APARELHO ELÉCTRICO DE PROTECÇÃO COM DISPARADOR DIFERENCIAL COM CIRCUITO DE TESTE E TELECOMANDO DE ABERTURA AUTO-PROTEGIDA

(57) *Resumo:*

[Fig.]

70 109

KERN/kb Sce. Brevets 1686

PATENTE No. 92 191

"Aparelho eléctrico de protecção
com disparador diferencial com
circuito de teste e telecomando
de abertura auto-protegida"

para que

MERLIN GERIN, pretende obter pri-
vilégio de invenção em Portugal.

R E S U M O

O presente invento refere-se a um aparelho eléctrico com disparador diferencial (11) que inclui um transformador somador (30) associado a um relé de disparo (36), um circuito de teste (38) tendo um interruptor de ensaio (50) com botão de teste (52) e um circuito de telecomando de abertura (60, 58) ligado a bornes (54, 56) exteriormente acessíveis. O núcleo (32) do transformador (30) tem dois enrolamentos auxiliares (66, 68) ligados em série no circuito de teste (38) de modo a magnetizar o núcleo (32) no caso de defeito de isolamento do circuito de telecomando em relação à terra. O limiar de protecção do isolamento do circuito de telecomando (60, 58) é, pelo menos, igual à sensibilidade do aparelho (10).

O presente invento é aplicável em interruptores ou disjuntores diferenciais.

MEMÓRIA DESCRITIVA

O invento refere-se a um aparelho eléctrico com protecção diferencial, nomeadamente um disjuntor ou um interruptor de corrente de fuga, tendo um disparador diferencial incluindo um transformador somador associado a um relé de disparo, um circuito de teste equipado com um interruptor de ensaio com botão de teste e um circuito de disparo à distância, tendo um interruptor de telecomando ligado a bornes adicionais em ligação eléctrica com interruptor de ensaio, gerando o accionamento do botão de teste ou do interruptor de telecomando uma corrente diferencial artificial detectada pelo transformador e pelo relé de disparo.

Um tal aparelho conhecido é descrito nos documentos EP264313 e DE2909941. O circuito de teste está directamente ligado a dois condutores activos da rede em dois pontos dispostos dum lado e doutro do núcleo do transformador somados. Cada manobra de fecho do interruptor do telecomando e do accionamento do botão de teste assegura o disparo diferencial. O disparo do relé provoca a abertura automática dum interruptor de protecção para pôr fora de circuito o circuito de teste, independentemente do estado do interruptor de ensaio e do interruptor de telecomando. O rearmamento do aparelho comanda o fecho do interruptor de protecção. Quando o aparelho está em funcionamento, os bornes adicionais do circuito de teste encontram-se permanentemente sob tensão no estado armado do disparador e são acessíveis do exterior para a ligação do comando de abertura. Qualquer defeito por contactos directos ou indirectos no circuito de disparo à distância, cria uma corrente de fuga à terra, a qual não é detectada pelo transformador somador. A ausência de protecção do isolamento do circuito de disparo à distância, é incompatível com os critérios de segurança preconizados na maioria das instalações eléctricas.

O documento FR-A-1 318 856 descreve um interruptor diferencial tendo um circuito de ensaio com botão de teste e um circuito de disparo à distância, tendo um interruptor de telecomando ligado electricamente em paralelo aos bornes do botão de teste. Uma das extremidades do circuito de ensaio está ligada

a um primeiro condutor activo por intermédio de um enrolamento terciário, enquanto que a outra extremidade está directamente ligada a um segundo condutor activo. A função do enrolamento terciário único consiste essencialmente em accionar o circuito de ensaio, mas não permite obter uma segurança total conforme a polaridade da tensão alternativa da rede e do modo de ligação do aparelho (alimentação a montante ou a jusante). Em certos casos, uma corrente de fuga por contacto directo no circuito de disparo à distância não é detectada pelo transformador somador.

O objectivo do invento consiste em melhorar o nível de protecção de um disjuntor diferencial com telecomando.

O disparador de acordo com o invento é caracterizado por no núcleo do transformador somador estar bobinado pelo menos um enrolamento auxiliar ligado electricamente no circuito de teste, de modo a magnetizar o núcleo em caso de falha no circuito de telecomando.

A modificação da magnetização do núcleo resulta da passagem da corrente de fuga no dito enrolamento auxiliar e provoca o disparo do relé para assegurar a total segurança, qualquer que seja o sentido da alimentação.

O número de espiras N_t de cada enrolamento auxiliar é superior ou igual ao número de espiras N_p do enrolamento primário. O limiar de protecção do isolamento do circuito de disparo à distância é independente e pelo menos igual à sensibilidade do aparelho.

Outras vantagens e características ressaltarão mais claramente na descrição que se segue e com um modo de realização do invento dado a título de exemplo não limitativo e representado no desenho anexo.

Na figura, um aparelho eléctrico de protecção diferencial 10, nomeadamente um disjuntor ou um interruptor de corrente de fuga, inclui um disparador diferencial 11 associado a um mecanismo 12 de comando de um dispositivo de corte 14 bipolar com contactos de interrupção 16, 17. O aparelho 10 está equipado com um primeiro par de bornes 18, 20 principais e com um segundo par

de bornes 22, 24 principais de ligação à rede de alimentação e à carga. Os bornes 18, 20 estão ligados electricamente aos bornes opostos 22, 24 por um circuito interno de ligação com dois condutores activos 26, 28 nos quais estão inseridos os contactos 16, 17 do dispositivo de corte 14.

O disparador diferencial 11 inclui um transformador de soma 30 tendo um núcleo 32 em forma de toro rodeando os condutores 26, 28 activos para a detecção de uma corrente homopolar. Em função da sensibilidade da protecção diferencial, cada condutor 26, 28 atravessa directamente o transformador 30, onde está enrolado no núcleo 32 por, pelo menos, uma espira para formar um enrolamento primário. O núcleo 32 compreende um enrolamento secundário 34 de medição da corrente diferencial, ligado electricamente a um relé 36 de disparo, nomeadamente do tipo electromagnético com imã de polarização. O relé 36 coopera com o mecanismo 12 para provocar a abertura automática dos contactos 16, 17 quando a intensidade da corrente de fuga detectada pelo transformador 30, ultrapassa o limiar de disparo diferencial do aparelho 10.

O disparador diferencial 11 está equipado com um circuito de teste 38 disposto no circuito derivado de fuga, fechando de novo em série, um par de resistências de ensaio 40, 42, um interruptor de protecção 44 com contactos duplos 46, 48, e um interruptor de ensaio 50 com botão de teste 52. Os contactos do interruptor de ensaio 50 estão ligados a dois bornes adicionais 54, 56 acessíveis do exterior para a ligação de um interruptor de telecomando 58, pertencendo a um circuito de disparo à distância 60. O interruptor de telecomando 58 está assim ligado em paralelo ao interruptor de ensaio 50.

O circuito de teste 38 está ligado electricamente aos condutores activos 26, 28 em dois pontos de ligação 62, 64, colocados dum lado e doutro do núcleo 32. O ponto de ligação 62 está situado num lado do borne principal 20 e o outro ponto 64 no lado do borne principal 22.

O funcionamento de um tal disparador diferencial 11 com circuito de teste 38 resulta do aparelho descrito na patente

européia acima referida 264313, e basta lembrar que o fecho do interruptor de telecomando 58 tem o mesmo efeito do fecho local do interruptor de ensaio 50 pelo botão de teste 52, quer dizer a criação de uma corrente diferencial artificial provoca a abertura dos contactos 16, 17 do dispositivo de corte 14 depois do disparo diferencial da relé 36 e do mecanismo 12. O disparo da relé 36 provoca a abertura automática do interruptor de protecção 44 para pôr fora de circuito o circuito e teste 38, independentemente do estado do interruptor de ensaio 50 e do interruptor de telecomando 58.

De acordo com o invento, o circuito de teste 38 está munido com um par de enrolamentos auxiliares 66, 68 de magnetização, dispostos entre os pontos de ligação 62, 64, e os respectivos contactos 46, 48 do interruptor de protecção 44. Cada enrolamento auxiliar 66, 68 inclui, pelo menos, uma espira bobinada no núcleo 32, de modo a magnetizar o núcleo 32 do transformador 30, e logo que o aparelho 10 é fechado, aparece no circuito de telecomando 60 um defeito na terra. Um tal defeito dá origem então, a uma corrente de fuga para a terra que é detectada pelo transformador 30 graças à presença de dois enrolamentos auxiliares 66, 68.

Na presença de uma falha diferencial nos condutores 26, 28 da rede, a magnetização do núcleo 32 depende dos ampéres das espiras $N_p \cdot I_d$, sendo N_p o número de espiras do enrolamento primário e I_d a corrente diferencial de disparo. A sensibilidade do aparelho 10 pode ser ajustada num valor predeterminado, nomeadamente 10 mA, 30 mA, 300 mA.

Na presença de um teste ou dum telecomando de abertura através do respectivo accionamento do botão de teste 52 e do interruptor de telecomando 58, sendo a magnetização do núcleo 32 função da seguinte relação (1):

$$(1) \quad (2N_t + N_p) I_t$$

sendo N_t o número de espiras de cada enrolamento auxiliar 66, 68 e I_t a corrente de disparo no circuito de teste 38.

O circuito exterior de disparo à distância 60 é auto-

-protegido, na presença duma falha acidental, independentemente da polaridade da tensão alterna da rede e do modo de ligação do aparelho 10, quer dizer, em caso de alimentação a montante (bornes principais 18, 20) ou em caso de alimentação oposta a jusante (bornes principais 22, 24).

Em função destes critérios, a magnetização resultante do núcleo 32 pode conduzir a dois estados dependendo das seguintes relações (2) e (3):

$$(2) \quad N_t \cdot I_f$$

e

$$(3) \quad (N_p + N_t) I_f$$

sendo I_f a corrente de fuga que se estabelece no circuito de teste 38 do disparador 11, quando aparece uma falha no circuito de disparo à distância 60, nomeadamente num dos bornes adicionais 54, 56 ou num borne do interruptor de telecomando 58.

Cada um destes dois estados de magnetização do transformador 30 deve dar origem a um disparo do relé 36 para assegurar a segurança total. A condição de auto-protecção do telecomando de abertura está ao alcance quando o número de espiras N_t de cada enrolamento auxiliar 66, 68 é superior ou igual ao de N_p do enrolamento primário.

Observa-se que o número de espiras N_t de cada enrolamento auxiliar 66, 68 permite ajustar o limiar de protecção de isolamento do circuito de disparo à distância 60, o qual deve ser, pelo menos, igual à sensibilidade do aparelho 10. A título de exemplo, para uma sensibilidade de 300 mA, o limiar de protecção de isolamento do telecomando de abertura pode ser 30 mA ou 10 mA.

O disparador diferencial 11 pode ser colocado tanto numa caixa monobloco do aparelho 10, como num módulo separado adaptável ao bloco de corte. O disjuntor ou o interruptor pode ser igualmente tripolar ou tetrapolar.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1 - Aparelho eléctrico de protecção diferencial, nomeadamente um disjuntor ou um interruptor de corrente de fuga, tendo um disparador diferencial (11), incluindo um transformador somador (30) associado a um relé de disparo (36), um circuito de teste (38) equipado com um interruptor de ensaio (50) com botão de teste (52) e um circuito de disparo à distância (60), tendo um interruptor de telecomando (58) ligado a bornes adicionais (54, 56) com ligação eléctrica ao interruptor de ensaio (50), gerando o accionamento do botão de teste (52) ou do interruptor de telecomando (58) uma corrente diferencial artificial detectada pelo transformador (30) e pelo relé de disparo (36), caracterizado por no núcleo (32) do transformador somador (30) estar bobinado um par de enrolamentos auxiliares (66, 68), ligados electricamente no circuito de teste (38) de modo a magnetizar o núcleo (32) em caso de defeito em relação à terra no circuito de disparo à distância (60).

2 - Aparelho eléctrico com protecção diferencial de acordo com a reivindicação 1, em que a corrente diferencial artificial é derivada da tensão presente nos dois condutores activos (26, 28) da rede, graças à ligação eléctrica do circuito de teste (38) aos dois pontos de ligação (62, 64) dispostos num lado e noutro do núcleo (32), caracterizado por cada ponto de ligação (62, 64) do circuito de teste (38) ao condutor (28, 26) correspondente, estar ligado no enrolamento auxiliar (66, 68) correspondente do transformador somador (30).

3 - Aparelho eléctrico com protecção diferencial de acordo com a reivindicação 1 ou 2, compreendendo o transformador somador (30) um enrolamento primário percorrido pela corrente nominal dos condutores (26, 28) da rede e um enrolamento secundário (34) de medida ligado ao relé de disparo (36), caracterizado por o número de espiras N_t de cada enrolamento auxiliar (66, 68) ser superior ou igual ao número de espiras N_p do enrolamento primário.

4 - Aparelho eléctrico com protecção diferencial de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o limiar de protecção de

70 109

KERN/kb Soc. Brevets 1686

-8-

isolamento do circuito de disparo à distância (60) ser, pelo menos, igual à sensibilidade do aparelho (10).

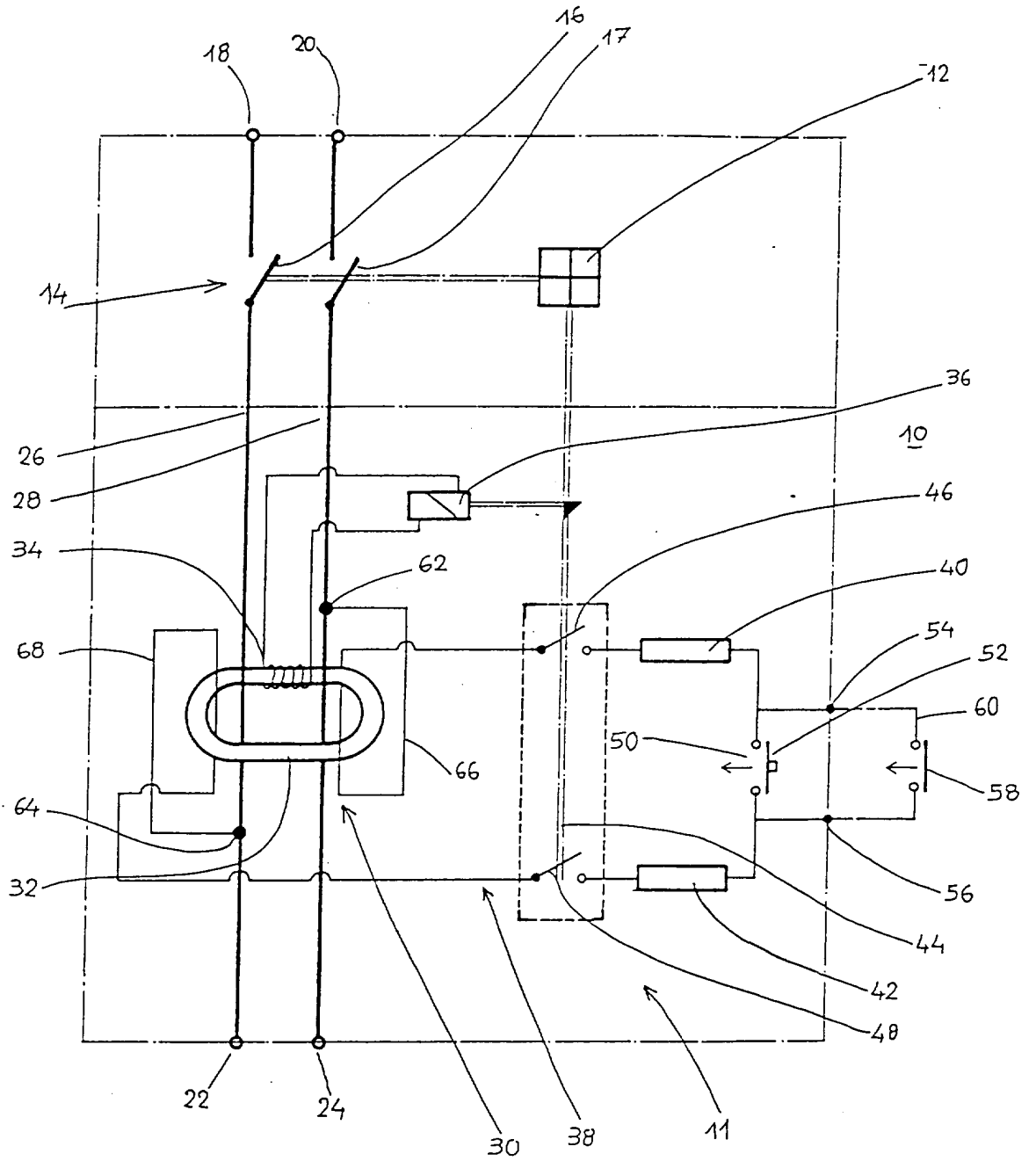
5 - Aparelho eléctrico com protecção diferencial de acordo com a reivindicação 2, 3 ou 4, caracterizado por o circuito de teste (38) incluir um interruptor de protecção (44) com contactos duplos (46, 48) inseridos em série entre os enrolamentos auxiliares (66, 68) e duas resistências de ensaio (40, 42), e por o interruptor de telecomando (58) estar ligado em paralelo ao interruptor de ensaio (50).

Lisboa, 3. NOV. 1955

Por MERLIN GERIN

- O AGENTE OFICIAL -





MERLIN GERIN