



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

07-9902

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE COMPONENTES ELETRONICOS ESPECIAIS
COMERCIO, IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA

DOMICILIO SÃO PAULO, BRASIL

74. APODERADO Laura TECHEREN Nêo

22. BOGOTÁ, D. C., 01-02-2007

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 07-009902- -00000-0000
Fec: 2007-02-01 15:01:25 Dep. 2020 NUECREACIONES
Tra 11 PATENTEIYS
Eve: 378 FASENACIONALI
AN 111 DESPANTAFICAM

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE :			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: COMPONENTES ELÉTRICOS ESPECIAIS COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA. Dirección: Av. Brigadeiro Lula Antonio, 2344, Sobrelaje, Jardim Paulista, 01402-800 , Sao Paulo, Brasil Nacionalidad o Domicilio: SAO PAULO Lugar de Constitución: BRASIL Teléfono: Fax: E-mail:		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: LAURA MICHELSEN NIÑO Dirección: CALLE 93B No. 12 - 48, Of. 204 Teléfono: 801 9880 Fax: 811 4209 E-mail: tum@turnet.com		IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número <u>39.783.287</u> TP <u>87.897</u>
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: CAVANNA JORGE y CAVANNA JAVIER Dirección: RUA AMARO CAVALHEIRO, 183, SALA B, PINHEIROS, 05425-010, SAO PAULO, BRASIL Nacionalidad o Domicilio SAO PAULO, BRASIL		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/BR2005/000078</u> Fecha <u>11/05/2005</u> Publicación Internacional No. <u>WO/2006/012717 A3</u> Fecha <u>09-02-2006</u>			
6 Título (54) <u>Método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión de aplicación en el mismo y circuito electrónico de detección de una corriente de falla comprendido en dicho seccionador.</u>			
7 Clasificación Internacional (51) <u>H02H 7/00(2006.01)</u>			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) Pais de Origen <u>ARGENTINA</u> _____ _____	(32) Fecha <u>03/08/2004</u> _____ _____	(31) Número de Solicitud <u>P 20040102787</u> _____ _____
9 Comprobante de pago No. _____ Fecha _____			

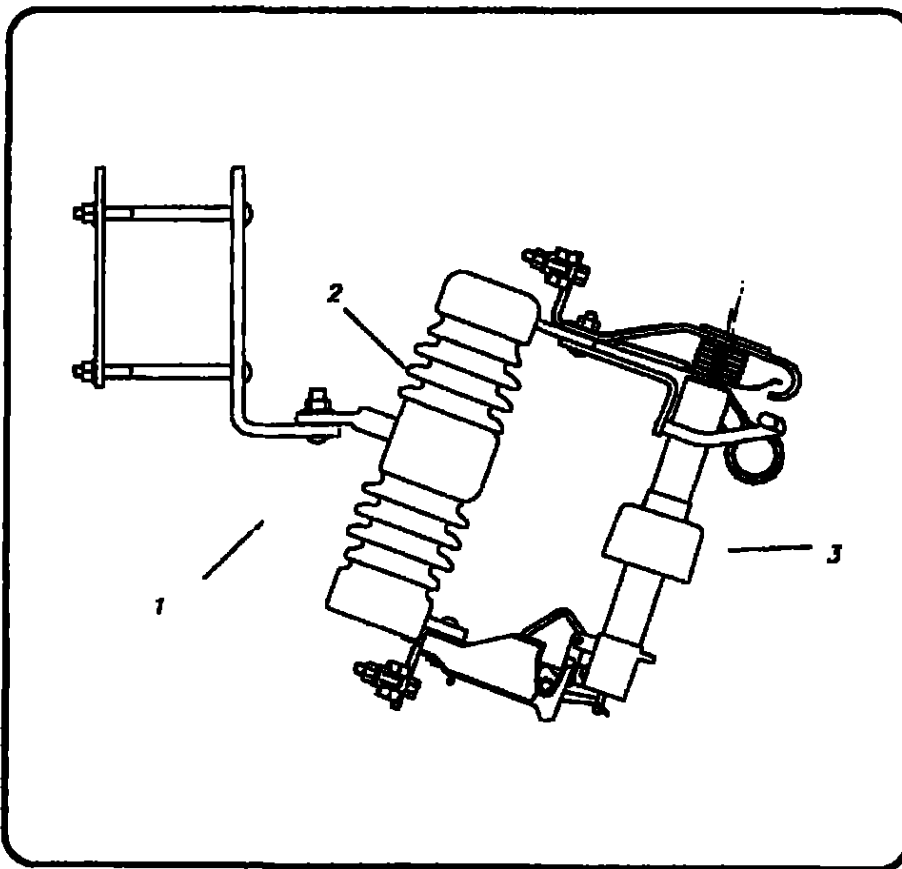
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: LAURA MICHELSEN IÑO

FIRMA:

[Handwritten signature]

C.C. 39.783.287

T.P. 67.897

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 07-008902-00000-0000
Fec: 2007-02-01 15:01:25 Dep. 2020 NUECREACIONES
Tm. 11 PATENTEYII
Ere: 378 FASENACIONAL
Art 411 REPRESENTACION

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 9,537
FECHA : FEBRERO 1 DE 2007

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
TRIANA URIBE & MICHELSEN CONSIGNACION		BANCO POPULAR	050-00110-6	53267699	01/02/2007	1,096,000.00

CONCEPTO

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
	TOTAL :	\$ 482,000.00

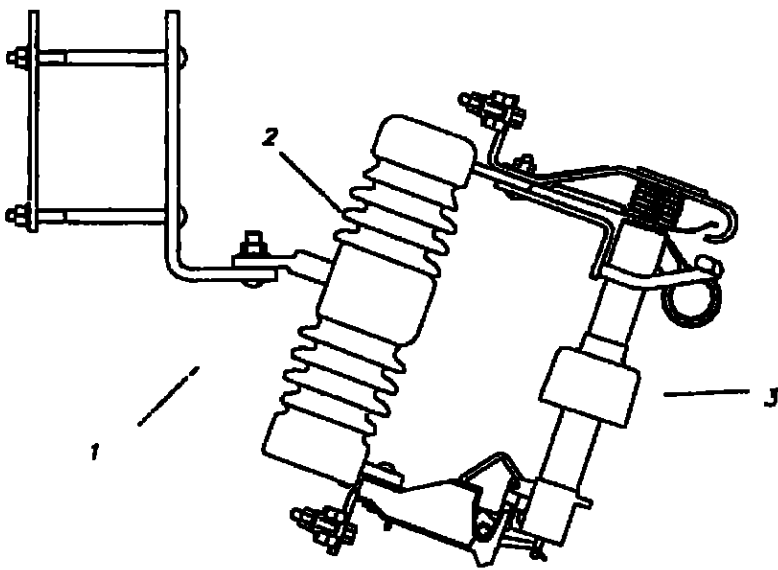
SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4.

A



(1)

9/5

**BÚSQUEDA
INTERNACIONAL
DE LA
PATENTE**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR05/00078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: H02H 7/00(2006.01)

USPC: 361/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
U.S. : 361/62,64,66,115

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Please See Continuation Sheet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5,764,064 A (ERIKSSON et al) 09 June 1998 (09.06.1998), see entire document.	1-38
A	US 5,493,228 A (ERIKSSON et al) 20 February 1996 (20.02.1996), see entire document.	1-38

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2006 (13.04.2006)

Date of mailing of the international search report

01 MAY 2006

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (571) 273-3201

Authorized officer

Brian Sirras

Telephone No. 571-272-2800

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR03/00078

7

()
Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:
USPTO APS
search terms: medium, voltage, harmonics, fourier, sensor

8-7

**PUBLICACIÓN
INTERNACIONAL
DE LA
PATENTE**

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
9 February 2006 (09.02.2006)

(10) International Publication Number
WO 2006/012717 A2

(51) International Patent Classification:
H02H 3/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/BR2005/000078

(22) International Filing Date: 11 May 2005 (11.05.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
P 20040102767 3 August 2004 (03.08.2004) AR

(71) Applicant (for all designated States except US): COM-
PONENTES ELÉTRICOS ESPECIAIS COMÉRCIO,
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA. [BR/BR];
Av. Brigadeiro Luis Antonio, 2344, Sobrelaje, Jardim
Paulista, 01402-900 São Paulo - SP (BR).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): CAVANNA, Jorge
[AR/BR]; Rua Amaro Cavalheiro, 183, Sala B, Pinheiros,
05425-010 São Paulo - SP (BR). CAVANNA, Javier
[AR/BR]; Rua Amaro Cavalheiro, 183, Sala B, Pinheiros,
05425-010 São Paulo - SP (BR).

(74) Agent: ADVOCACIA PIETRO ARIBONI S/C; Rua
Guararapes, 1909 - 7o andar, Brooklin Novo, 04561-004
São Paulo - SP (BR).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

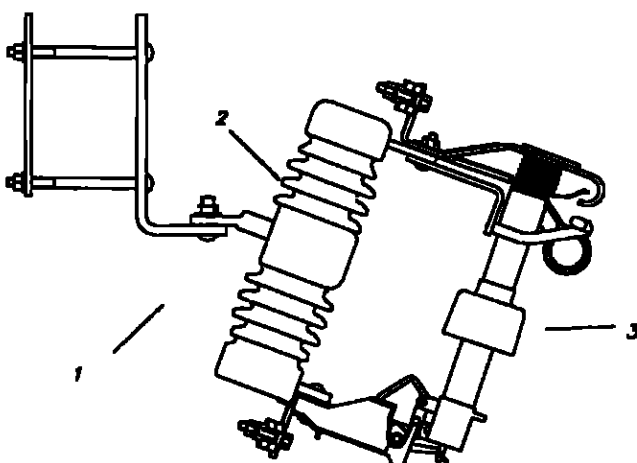
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished
upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD FOR SECTIONING WITH A SECTION SWITCH A MEDIUM-VOLTAGE ELECTRIC POWER DISTRI-
BUTION LINE EXHIBITING A DISTURBANCE, SECTION SWITCH FOR MEDIUM-VOLTAGE ELECTRIC POWER DIS-
TRIBUTION LINE APPLICABLE THEREON AND ELECTRONIC CIRCUIT FOR DETECTING A FAULT CURRENT AND
COMPRISED BY SAID SECTION SWITCH



(57) Abstract: The present invention discloses a method
for sectioning a medium-voltage distribution electric line
evidencing a disturbance, wherein said method comprises
the stages of: (a) evaluating a current in a medium-voltage
line with a detection coil; (b) converting the intensity gen-
erated by said current by the detection coil in a potential
difference, further transferring the information to a micro-
processor; (c) analyzing the profile of the wave generated
by the current by an algorithm to analyze harmonic lev-
els by Fourier Series, and (d) determining the behavior or
the section switch from the result obtained in (c). Step
d) comprises making no count to trigger the disconnection
mechanism (i) when the current value does not exceed a
predetermined value for which said current is detected as
a fault current; (ii) when the wave profile corresponds to
a transformer input current or in-rush current; or (iii) mak-
ing a count to trigger the disconnection mechanism when

the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value as fault current. Given the case of d) (ii)
the method further comprises step e) comprising: (i) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved;
or either, (ii) triggering the disconnection mechanism when the predetermined count number is reached.. The method can simulta-
neously with e) ii) further comprise f) sending a RF signal to other or others parallel connected section switches at a point of the
distribution line in order to be jointly disconnected. The invention also refers to section switches for electric power distribution lines
for auxiliary branches where the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an electronic circuit
with a microcontroller capable of distinguishing a permanent fault current from a transient fault current, thereby immunizing the
section switch against "in-rush" currents; and to said electronic circuit

WO 2006/012717 A2

10.
H.

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric power distribution line exhibiting a disturbance, section switch for medium-voltage electric power distribution line applicable thereon and electronic circuit for detecting a fault current and comprised by said section switch

5 Field of the Invention

The present invention generally refers to a method for sectioning an electric power distribution line and to improvements made to a section switch for electric power distribution lines and, more particularly, to improvements to an electronic circuit for detecting the fault current, which is intended to isolate an auxiliary line from a main line in a power transmission system

Prior Art Disclosure

First, and as an introduction, we will refer to some theoretical explanations about the methods and section switches of the prior art, which will be useful in illustrating the field of the art to which the present invention pertains.

15 Section switches are devices used in the electric protection of voltage distribution aerial lines, particularly for medium-voltage equipment, such as, for example, lines in the range of voltages from over 1.000 V (1 kV) to 36.000 V (36 kV).

Previously known electric distribution systems consist in main lines of power distribution, from which several secondary or auxiliary feed lines derive. When there are faults in said systems, because of the arrangement of power lines, it is possible to isolate the secondary line where the fault is present, without affecting the rest of the distribution system.

20 In a power distribution system like the one described above, an overload protection is located near the feeding source, in the form of an automatic reset circuit breaker, which will be activated if an abnormal and transient current occurs within the system and will then isolate the whole system from the power source.

Once the said system is activated, the whole system will remain without current for a time during interruption and resetting of the circuit breaker. The circuit breaker can be frequently reset by multiple brief discharges, more than once before the system is blocked.

30 Another form of protection for said system is by means of expelling fuses mounted on a stick. These fuses comprise a fuse link arranged through an isolating space. The fuse link is within a non-metallic tube located through said space positioned by a simple mechanism which is engaged, by itself, by the intact fuse link. As a result, the fuse link is stressed. The fuse link of the expelling fuse is provided with a fuse element which is blown when circulating on a sufficiently extended transient overcurrent within the fuse. When the fuse element is blown, the circuit is physically cut, though not yet electrically, and an arc is produced within the tube. This arc normally remains during a

12

period of 10 and 100 milliseconds and can be accompanied by a strong explosion within the tube, which explosion can produce flames and emit hot gas and reach up to 2 meters outside each tube end. Due to blowing of the fuse element, the tube is disengaged from the fuse support, but the arc starts and ends when the tube is largely in a closed position, while there is still a regular electric contact between the upper part of the tube and the top contact of the fuse support.

At the end of the arc, the upper part of the tube continues to become detached from the upper part of the fuse support, and, finally, the tube hangs in an inverted position regarding the lower part of the fuse support, thereby producing an isolating distance and visually indicating the line installer that the fuse is burnt out.

Different kinds of protection are used in the art related to electric distribution networks. One of them, known as "Group Fuse System", is widely used, for example, on aerial line networks of up to 36 kV. At a substation in said systems, a switch is placed, which can be of the kind filled with oil, particularly an automatic reset circuit breaker, in each circuit of the feeder outlet. Each of these circuits feeds in turn power into the several secondary lines or branches. Each branch or group of secondary lines or branches can be single-phased or three-phased and can have two or three protection fuses, respectively. This arrangement constitutes an example of the manner in which fuses and circuit breakers can be used in a sequential pattern.

The reason for which this arrangement is used with fuses and circuit breakers is the following: when there is a permanent fault, the fuse will isolate the fault contained in part of the network, while, when there is a temporary or transient fault, the circuit breaker will be opened for a time sufficient for the fault to disappear.

A permanent fault is one where a damage is caused and is generally associated to a short-circuit.

A transient fault is the one which is likely to disappear by itself when the current flow produced by the fault is cut for a short time. These faults are generally caused by local discharges produced through isolating materials, due to voltages induced by rays in the lines. It is desirable to treat a transient fault by the cutting and automatic resetting of a circuit breaker.

However, when a permanent fault occurs in one of the power leads, it is not advisable to have the main circuit breaker permanently open and, for this reason, it is desirable to achieve protection by fuses for secondary lines. If a fuse is actuated, only a small area of the network is disconnected. However, it is not convenient to have a fusible actuated if there is a transient fault, which can be dealt with by the main section switch. For this reason, the activity of fuses and circuit breakers should be correctly compensated.

In addition, there are currents on the medium-voltage

B24

network which are generated when starting up vacuum transformers, which could be interpreted as fault current. A transformer input current, also known as "Inrush" current, is characterized by being six times greater than the nominal current of the transformer, by having a very short time duration and for being strongly unidirectional.

5 Now, in some cases and depending on branch configuration and the amount of operating transformers, the wave form of the transformer input current is no longer unidirectional and can be almost symmetrical, though with high harmonic level.

10 Initially, it is not possible to know whether the fault is permanent or transient, or whether the same is a transformer input current or in-rush current.

15 Then, a suitable sequence of operations is desirable, where the main circuit breaker, in all cases, will cut off and reset again after a few seconds. If the fault disappears, then, it is a transient fault which has already disappeared. If the fault still remains, the circuit breaker will remain closed in order to allow the activation of a fuse. In order to have said alternatives available in protection equipment, no fuse should be activated before the circuit breaker is disconnected.

20 The drawbacks encountered by the above-described system are that an adequate coordination between fuses and breakers is not always possible, since fuses change their characteristics over time and when replacement is required they usually change their cutting capacities and lose any coordination. Further, fuses can be very noisy when activated and can cause fire in the area of installation as a result of the hot particles being expelled during interruption.

25 In turn, devices for isolating a secondary line from a main line in an electric power distribution system are well-known in the art, such as the one disclosed in Argentine Patent No. 245.312, which is herein entirely incorporated as reference.

30 The section switch illustrated in said patent is assembled on the ends of a support isolating element, with connection points on each of said ends, and comprises two end bottles each positioned on the end of the leading tube on which there is at least one current detecting transformer connected to an electric circuit which outlet is connected to a chemical actuator, fixed to one of said end bottles, and which comprises a triggering or activating element supported on a rotating cam in contact with one of the points of disconnection, thereby keeping the end bottle locked against a connecting
35 element.

As an improvement to the above mentioned opening mechanism, Argentine Patent Application No. P99 01 05278, published as AR017247 A1 on September 5, 2001, in Patent and Trademark Bulletin No. 1936/400, replaced the

chemical actuator by a coil with a coil bolt and a bolt spring on which a capacitor is discharged, which, in the case of the above patent, was discharged on the chemical actuator.

This improvement brought about certain advantages, among which, we can now state that there is no longer necessary to replace the actuator. When the system was triggered by the devices of the prior art, such as the one disclosed in Argentine Patent N° 245.312, it was necessary for the repair service personnel to always carry chemical actuators to reconnect or reset the system. That involved an embarrassing operation and significant operative costs. Instead, according to the opening mechanism proposed by said Argentine Patent Application No. N° P98 01 05278, the interlocking assembly should be only manually replaced to its closed position by manually bringing the interlocking bolt to its initial or starting position.

However, said patent still fails to certainly determine, when the current generating the problem is due to a transient fault current, whether the same is caused by a transformer input current or in-rush current, which has led to one of the improvements being the object of this present application, such as herein below described in more detail.

Further, it is desirable that the opening of a two-phase or three-phase section switch be simultaneous with other or others switches in order to solve, for example, the problems encountered by mechanical devices of the prior art. This simultaneous opening is necessary to solve the problem created by phase openings on networks in cases where ferro resonance occurs, such as in the case of medium-voltage aerial circuits, generally rural ones, where serial resonance can occur between saturable reactance from medium-voltage transformer to medium voltage ((MV/MV) or from medium voltage to low voltage (MV/LV) and the ground capacity of the medium-voltage line.

The above situation can cause the transformer to explode and to become wholly useless.

Then, it is another object of this present invention to provide a two-phase or three-phase actuated section switch for electric power lines, to be installed in a branch of the power network which main feed line comprises an automatic reset device with two-phase or three-phase opening. Said actuation is to be efficient and repetitive every time the same is required by the system

Both the main object and the accessory advantages of this present invention are made evident in the following description containing the preferred and accessory mode of embodiments thereof.

Summary of the invention

It is a first object of this present invention to provide a method for sectioning a medium-voltage distribution electric line evidencing a disturbance,

26
15

wherein said method comprises the stages of: (a) evaluating a current in a medium-voltage line with a detection coil ; (b) converting the intensity generated by said current by the detection coil in a potential difference, further transferring the wave-profile information to a microcontroller; (c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm for the analysis of harmonic levels by Fourier Series, and (d) determining the behavior of the section switch from the result obtained in (c) .

Stage or step d) can comprise: (I) making no count to trigger the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which that current is detected as a fault current, or (II) making no count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current, or (III) making a count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current. In case (III), the method always comprises steps e) of (I) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved, or (II) triggering the disconnection mechanism and sectioning the line when a permanent fault is involved, if a number of counts is reached.

In another embodiment of the present invention, said method can further comprise the step of: f) simultaneously with step e), (II) sending a RF signal to other or others connected section switches at a point of the distribution line in order to have all phases simultaneously disconnected.

It is a further object of this present invention to provide a medium-voltage electric power section switch of the kind suitable to be installed on accessory branches of the distribution network, where the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an electronic circuit with a microcontroller that can distinguish between a permanent and a transient fault current, by immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

In another mode of embodiment, the section switch comprises a radiofrequency transmitter which allows transmitting the disconnection order to other section switches connected at the same point in order to achieve the simultaneous disconnection of all phases.

It is a further object of the present invention to provide an electronic circuit comprising a microcontroller that can distinguish a permanent fault current from a transient fault current, by immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

In another embodiment, the circuit comprises a radio frequency transmitter which allows transmitting the disconnection order to other circuits of the section switches connected at the same point of the line to achieve the simultaneous disconnection of all phases.

16/27

Brief Description of the Drawings

Figures 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 are attached hereto, which show the structure of the section switch and the opening mechanism..

5 Figure 1 is a general and side elevation view of the section switch formed by the fuse support and the section switch module.

Figure 2 is a side view illustrating in detail the structure of the section switch module.

Figure 3 is a side view illustrating in detail the opening mechanism of the section switch module..

10 Figure 4 is a schematic view of a preferred embodiment of the electronic circuit being the object of the present invention.

Figure 5 is a general and side elevation view of another embodiment of the section switch formed by the fuse support and the section switch module with incorporated spark screen chamber.

15 Figure 6 is a schematic view of another preferred embodiment of the electronic circuit of the present invention, which comprises a RF communication module circuit and the antenna therefor, which sends a wireless signal to other or others section switches to have the line cut on a simultaneous pattern.

20 Figure 7 is a side view illustrating in detail the structure of another embodiment of the section switch module, which comprises a RF communication module and the antenna therefor, which sends a wireless signal to other or others section switches to have the line cut on a simultaneous pattern.

Detailed Description of the Invention

In this present description, the terms "count" or "counts" refer to each event or events occurring during detection of a fault current and line opening. This event is carried out by an automatic reset circuit breaker, or a reset device or a circuit breaker with an adequate logic, which protects the main line and a section switch installed downstream an auxiliary branch of the distribution network. Both the circuit breaker and the section switch are capable of carrying out counts, where the adjustment of the count number of the section switch is better than that of the section switch. When a voltage above the calibration value is detected, the circuit breaker or an equivalent device disconnects the main line and leaves it without power circulation, thereby producing the first "count", while the section switch also carries out the first "count". Then, so many subsequent counts occur depending on calibration of devices and duration of the fault, until the section switch responds by isolating the branch having the fault, if this is a permanent one.

The methods for sectioning an electric current distribution line of the prior art have the problem that they are not capable of certainly and repeatedly distinguishing a transient fault situation and, in this latter case, of determining whether a

17

transformer input current or in-rush current is involved.

It is the object of this present invention to provide a method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric current distribution line showing a disturbance, and where said method comprises the steps of:

- 5 a) evaluating the current on a medium-voltage line by a detection coil ;
- b) converting the intensity generated by said current in the detection coil into a potential difference, by transferring the wave profile information to a microprocessor;
- c) analyzing the wave profile generated by the current by an algorithm for analyzing the harmonic levels by Fourier Series; and
- 10 d) determining the section switch behavior on the basis of the result obtained in c).

According to the result obtained upon analyzing the profile of the wave generated by the current in step c), then:

Step d) comprises: (I) making no count to trigger the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as

15 a fault current;

Step d) comprises: II) making no count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current; or

Step d) comprises: III) making a count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for

20 which said current is detected as a fault current.

The above described method further comprises step e) comprising: (I) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved; or either, (II) triggering the disconnection mechanism and sectioning the line when the predetermined count number is reached, when a permanent fault is involved.

25 This method is carried out by the internal electronic circuit of a section switch, which circuit commands the triggering of a coupled disconnection mechanism. The section switch opening time is of less than 500 ms (milliseconds).

Then, it is a further object of this present invention to provide a section switch which is designed to operate, mainly, on a medium-voltage electric power

30 distribution system, where the main line is provided with an automatic reset circuit breaker having multiple brief discharges.

In accordance with the illustration, a section switch is provided which has a preferred mode of embodiment of the invention, indicated with general reference (1) in Figure 1, and which comprises an expelling fuse support (2)

35 which comprises a line section switch module (3). Section switch (3) is of the kind suitable to be used in isolating a main line from auxiliary fault lines in an aerial electric power distribution system

Figure 2 shows the relative arrangement of basic

components of a preferred mode of embodiment of this present invention, namely, the opening mechanism (4) of the section switch, the electronic circuit (5), the source toroidal coil (6) and the detecting toroidal coil (7).

5 As shown by Figure 3, the opening mechanism (4) of a preferred form of embodiment of the section switch of this invention includes a coil (8) comprising a coil bolt (9) and a bolt spring (10) on which capacitor (26) is discharged. Said discharge draws or pulls the coil bolt (9) which the action of the spring (10) has kept outwards.

10 The mechanism includes two cams (11, 12) pivoting on a roller (13) and are kept apart or open, such as shown in Figure 3, as a result of end (9') of bolt (9) being positioned between them.

Thus, when said bolt is drawn or attracted by the action exerted from discharge of capacitor (26) on coil (8), cams (11, 12) tend to come together by the action exerted by reclosing spring (14) thereon while they pivot on said roller (13)

15 As each of said cams (11, 12) comprise respective wedges (15, 16) housed on a locking pattern in a locking gap (17) of the blocking slider (18), rotating them causes said wedges (15, 16) to lose the interlocking contact they had with the inner walls of said gap (17), thereby releasing or unlocking said blocking slider (18).

20 Once unlocked, bolt (9') is lowered, which is due to the drawing force generated by the interlocking bolt (19) on said blocking slider (18) to which it is related, since said interlocking bolt (19) is in turn attracted by the pulling spring (21).

Thus, when there is a permanent fault, the above described opening mechanism (4) produces the opening of the section switch.

25 Electronic circuit (5) is the one to determine whether the fault is permanent, transient or a transformer input current, also known as an in-rush current, as all events produced in the section switch being the object of this invention lie in said circuit.

30 Electronic circuit (5), such as schematically illustrated in Figure 4, is formed by a toroidal coil (6), which is the one to supply the power for loading of a capacitor (26) acting as a source and supplying power for the operation of the microprocessor (27), operational devices or elements (A1 28, A2 28' y A3 29) and coil (8) of the opening mechanism (4).

35 The fault current of the network is detected by a detecting toroidal coil (7) which generates a tension or drawing force proportional to the network current and exactly reproduces the wave form thereof.

The inlet signal is received by an attenuator (30) which, together with amplifier A1 (28), should then adjust the calibration current levels. Simultaneously, the incoming signal is also received by amplifier A2 (28') which amplifies

19/20

the voltage level for detecting the zero voltage.

Based on the information delivered by operational amplifiers A1 (28) and A2 (28'), microcontroller (27) carries out the logic operation by detecting, through a spectrum-based analysis, the wave form of the line current by means of an algorithm analyzing the harmonic levels by Fourier Series, thereby allowing to distinguish whether a permanent fault current or a transient fault current is involved, or, either, an in-rush current.

If the fault current is permanent, microcontroller (27) effects the complete sequence, considering the number of counts for which the same was prepared and sends the amplified signal from amplifier A3 (29) to coil (8) of the opening mechanism (4) and opens the section switch.

Instead, if the line fault current is a transient one, the microcontroller shall make the necessary number of counts to cause such fault current to disappear, to reset and to forget about the count 30 second later.

Now, if the overcurrent existing on the line is generated by input of one or several transformers, the microcontroller shall distinguish the same, shall refrain from making the counts and, consequently, shall provide immunization against in-rush current.

In general, the wave form of an in-rush current is strongly unidirectional, but when there are several transformers operating in a network branch, non-unidirectional input currents can also occur, which currents may have almost symmetric wave forms, which shall not be detected as a fault current by the spectrum-based analysis carried out by the microcontroller, and, therefore, the section switch will not open.

The microcontroller is ready for the spectrum-based analysis of the fault current, when the network frequency is of 50 or 60 Hz, and the frequency change is effected by a connection in the electronic circuit.

Another novel aspect of this present invention is the versatility of the electronic section switch as to setting changes thereon, regarding calibration current and number of counts to be made before the opening.

Up to date, such changes were made only by the manufacturer, but with the section switch of the present invention, such changes can be directly made by users by changing the position of the attenuator keys (30) for the calibration current and the keys (31) for defining the number of counts. In the example, 16 different combinations are obtained for the calibration current and 4 different steps for the number of counts, which can be increased by adding more keys.

In fact, the section switch of this invention comprises an attenuator (30) consisting in a series of resistances interposed in the circuit by 4 keys, and

20
21

according to the combination of these keys, 16 different steps as to actuating current can be obtained. Versatility of said section switch can be attained by incorporating a key until attaining the number of keys suitable to obtain a fully versatile product as required by the market.

5 In the section switch of the prior art, the actuating current is adjusted by a variable or "preset" resistance, which made it necessary to calibrate the section switch in a laboratory and to have the necessary equipment to that effect, such as a current source, measuring instruments, among other equipment. This equipment is not usually available in all places where section switches are used, and, therefore, the present
10 invention proves to be quite practical because a same section switch has managed to obtain a whole range of variation on calibration current and count numbers, without need of any other instruments and by the easy and available selection of the corresponding keys. This allows reducing the stock of section switches in warehouses, since this single model is adjustable to all circumstances.

15 On the other hand, and as above state, the section switch can be adapted to the network frequency- which is fixed in each country- by the manufacturer or by a key or welding point, which makes it even more versatile.

This electronic circuit (5) is housed within the tube (32), which defines the current passage through the fuse support (2), but only while the
20 actuating module is in a leading position such as shown in Figure 1.

Finally, it is to be noted that once the section switch is opened, the cause of said opening should be repaired. After that, the section switch should be re-positioned by opening the cams prevailing over the reclosing action by the spring. When said cams (11, 12) are closed, the respective wedges (15, 16) are also
25 closed so as to have them again introduced into the locking gap (17) of the blocking slider (18). Thus, they are then pivoted to a closing direction, which allows said wedges (15, 16) to resume their interlocking contact with said gap (17), thereby relocking the said blocking slider (18).

It is to be noted here that, when it is necessary to make a
30 maneuver on the power network which requires the opening of the section switch under load, there are two possible alternatives depending on the kind of section switch involved.

There is a first kind of electronic section switch which is the most common one, such as shown in Figure 1, and, if it is desirable to open the same under load, a special pole known as "load buster" should be used to that effect, which pole
35 comprises a chamber extinguishing the electric arc generated at the time of the opening.

There is a second kind of electronic section switch, such as the one shown in Figure 5, which includes an arc extinguishing chamber (33) or spark screen chamber on the upper contact of the section switch base. This kind of section

22
21

switch can be opened at the time when the network nominal current circulates along the same, with a standard pole. The electric arc generated at the time of the opening is extinguished by the spark screen chamber included in the section switch.

The rest of the pieces making up the section switch have the same physical and functional characteristics as the section switches of the prior art, and, therefore, they are not described herein in detail.

According to a preferred embodiment of the method of this invention, the opening of the one-phase section switch can be simultaneously coupled with other section switches mounted at the same point of two-phase or three-phase lines.

An advantage of the section switch of the present invention is that a radio frequency transmitter-receiver communication module can be attached thereto, so as to form pairs or triplets of identical section switches while its opening can be advantageously bipolar or tripolar and, therefore, constitutes a beneficial alternative for those feed network branches where openings of only one of their phases can be detrimental for the equipment connected thereto.

This can be achieved by section switches present in each of the phases comprising a signal transmitter-receiver circuit connected to the section switch triggering circuit, such that a coded signal is emitted when the latter is activated, and which signal is caught by the circuits corresponding to the other phases, in a manner capable of triggering the section switch of said other phases when their current is null. In said other preferred embodiment of the invention, the signal of each two or three section switches at the same point of the line branch have the same frequency and their own code. In a preferred mode of embodiment of the invention, said signal is a fixed and coded modulated frequency signal with a limited range.

Thus, the method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric line with a disturbance and as above described comprises the steps of:

- a) evaluating a current in a medium-voltage line by means of a detection coil ;
- b) converting the intensity generated by said current in the detection coil into a potential difference, by transferring the wave profile information to a microprocessor;
- c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm to analyze the harmonic levels by Fourier Series, and, depending on results:
- d) I) If the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as a fault current, not making a count to trigger the disconnection mechanism; or
- d) II) If the wave profile corresponds to an in-rush current, not making a count to trigger the disconnection mechanism, or
- d) III) If the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current, making the count to

DL
23

trigger the disconnection mechanism; and if d)iii) occurs, the method further comprises the step of:

e) i) If the predetermined number of counts is not reached, not triggering the disconnection mechanism (transient fault); or

5 e) ii) If the predetermined number of counts is reached, triggering the disconnection mechanism and sectioning the line (permanent fault); and when in the two-phase or three-phase line there are section switches installed and jointly operating by a radio frequency transmitter-receiver communication module, the method further comprises the step of:

10 f) simultaneously with above step e'), sending a RF signal to other or others section switches parallel and jointly connected at a same point of the distribution network so as to trigger the respective disconnection mechanism and section the corresponding lines simultaneously.

On the other hand, the section switch of this invention, which is useful for carrying out the above describe method, comprises a circuit with a
15 radio frequency transmitter-receiver communication module attached thereto.

Thus, when the section switch detects a permanent fault current, the microcontroller (27) performs the complete sequence based on the count number for which the same was prepared, sends the amplified signal by amplifier A3 (29) to coil (8) of the opening mechanism (4), and further opens the section switch of the
20 phase showing the fault and sends simultaneously a coded signal or an order for opening, by means of the radiofrequency transmitter-receiver module (33) and the antenna thereof, to the other or others section switches, so that the same is bipolar or tripolar, respectively.

Then, when there is actually a permanent fault on one of the phases, the section switch of said phase will perform the operation sequence
25 predetermined by the number of counts and will send, on the one hand, a signal to its own triggering mechanism and, on the other hand, will also send a coded signal through one antenna (34) to section switches by means of a transmitter-receiver circuit (33) of the other or other phases so as to effect the simultaneous opening.

This coded signal sent by the acting section switch is
30 received in turn by the antenna of each of the other receiver circuits corresponding to section switches of the other phases of the three-phase line, which sends a signal actuating the electromechanical device and opens the section switch, such that the feed to said other line or lines is interrupted depending on whether there is a two-phase or three-phase installation, the line branch being then disconnected from the main line.

35 As section switch should operate without load, the head re-setter should be programmed to effect a two-phase or three-phase opening on the operation corresponding to the count number for triggering the electronic automatic section switch.

As section switches within the branch disconnection assembly

24/23

are linked by a coded radio signal, with a specific coding for each assembly, any interaction or interference is thereby prevented among the different set of section switches on the line.

Industrial Use of the Invention

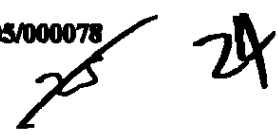
5 This present invention is applicable to any industry related to the generation of electric power, particularly industries engaged in the supply and distribution of electricity, as well as the metallurgical industry engaged in manufacture of the proposed section switch and the electronic industry related to manufacture of the circuit involved, which will be broadly benefited from the availability of a section switch and circuit intended to provide a better protection for secondary line branches in medium-
10 voltage networks.

A direct advantage from use of the method employing the proposed section switch is to eliminate unnecessary cuts due to wrongly detected fault currents, by distinguishing among permanent faults, transient faults and those transformer input currents or in-rush currents in secondary line branches of electric power distribution
15 networks, all of which is now achieved by the above described electronic circuit which is comprised by said section switch.

Final Considerations

Several modification and variations to the method, section switch and electronic circuit disclosed in this present application shall become evident to
20 the experts in the art, without departing from the scope and the spirit of the invention. While this invention has been described as related to the preferred mode of embodiments, it is to be understood that the invention, such as claimed, should not be unduly limited to said specific embodiments. In fact, the several changes to the above described embodiments to carry out the invention being obvious to an expert in the corresponding
25 art are to be included within the scope of the following claims.

The claims form part of the description of the invention being the object of this patent application.



Claims

1. A method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric power distribution line exhibiting a disturbance, which method is characterized by comprising the steps of:

- 5 (a) evaluating a current in a medium-voltage line with a detection coil ;
(b) converting the intensity generated by said current by the detection coil in a potential difference, further transferring the wave-profile information to a microprocessor;
(c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm for the analysis of harmonic levels by Fourier Series, and
10 (d) determining the behavior of the section switch from the result obtained in (c).

2. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making no count for triggering the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as a fault current.

- 15 3. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making no count for triggering the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current.

4. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making a count for triggering the disconnection mechanism when the wave
20 profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current.

5. The method of claim 4, characterized by further comprising the step e) of not triggering the disconnection mechanism (transient fault).

6. The method of claim 4, characterized by further
25 comprising the step e) of triggering the disconnection mechanism and sectioning the line (permanent line) if the predetermined number of counts is reached.

7. The method of claim 6, characterized by further comprising simultaneously with above step e) a step f) of sending a RF signal to other or others section switches parallelly connected together at a same point of the distribution
30 network for their triggering the respective disconnection mechanism and sectioning the corresponding lines simultaneously.

8. The method of claim 7, characterized by the fact that the RF signal is a fixed and coded modulated frequency signal with a limited range.

9. The method of claim 7 u 8, characterized by the fact that
35 the line is a two-phase line.

10. The method of claim 7 u 8, characterized by the fact that the line is a three-phase line.

11. A section switch for medium-voltage electric power

distribution lines applicable on the method of claims 1 to 10, said section switch being of the kind suitable to be installed on auxiliary branches of the distribution network wherein the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an opening mechanism comprising a coil including a coil bolt and a bolt spring on which the capacitor of the section switch circuit is discharged, said coil bolt being drawn by a spring that kept it outside, while the end of said coil bolt the cams pivoting on a common roller to an opening position, while said coil bolt is pulled by the interlocking attracted in turn by a tensor which is in turn attracted by a stressing spring, which section switch is characterized by comprising an electronic circuit including two toroidal coils, where a first toroidal coil loads a capacitor as power source of an electronic circuit associated with the second detecting toroidal coil, and as power source of the coil of the opening mechanism; and wherein said second toroidal coil is associated to a circuit comprising an attenuator, two operational accessories and a microcontroller, wherein said microcontroller is associated to another operational element related to the opening mechanism coil.

12. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the electronic circuit detecting toroidal coil generates a voltage proportional to the network current, thereby exactly reproducing the wave form thereof.

13. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the attenuator together with a first operational element adjust the level of calibration currents.

14. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the second operational element amplifies the voltage level to detect the zero voltage.

15. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the microcontroller of the electronic circuit distinguishes a permanent fault current from a transient one, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

16. The section switch of claim 15, characterized by the fact that currents are identified by a spectrum-based analysis of the wave form of the line current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

17. The section switch of claim 16, characterized by the fact that the spectrum-based analysis of wave form of the line current is carried out by an algorithm to analyze harmonic levels by Fourier Series.

18. The section switch of claim 15, characterized by the fact that, if a permanent fault current is involved, the microcontroller will send an order to actuate the opening mechanism.

19. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the detector circuit further comprises keys that allow modifying the setting of both the

calibration current and that of the number of counts to be effected by the section switch before the said opening.

20. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the time for opening of the section switch is of less than 500 ms (milliseconds).

5 21. El section switch of any of claims 11–20, characterized by comprising an arc extinguishing chamber or spark screen chamber on the top contact of the section switch base.

22. El section switch of any of claims 11–20, characterized by comprising a radio frequency transmitter-receiver communication module.

10 23. The section switch of claim 22, characterized by the fact that the radio frequency transmitter-receiver communication module allows to interconnect pairs or ternaries of identical section switches for bipolar or tripolar opening, respectively.

24. The section switch of any of claims 22 o 23, characterized by the fact that the radio frequency transmitter-receiver communication
15 module is calibrated for a fixed and coded RF modulated signal of a limited range.

25. An electronic circuit for detecting a fault current comprised by section switch of any of claims 11-24, characterized by comprising two toroidal coils, where the first toroidal coil loads a capacitor as power source for an electronic circuit associated with the second detecting toroidal coil and the opening
20 mechanism coil; and where said second toroidal coil is associated with a circuit comprising an attenuator, two operational elements and a microcontroller, wherein said microcontroller is associated to another operational element linked to the opening mechanism coil.

26. The electronic circuit of claim 25, characterized by the
25 fact that the toroidal coil detecting the electronic circuit generates a voltage proportional to the network current, thereby exactly reproducing the wave form thereof.

27. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the attenuator together with a first operational element adjusts the levels of calibration currents.

30 28. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the second operational element amplifies the voltage level to detect the zero voltage.

29. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the microcontroller of the electronic circuit distinguishes a permanent fault current
35 from a transient fault current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

30. The electronic circuit of claim 29, characterized by the fact that currents are identified by a spectrum-based analysis of the wave form of the line



current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

31. The electronic circuit of claim 30, characterized by the fact that the spectrum-based analysis of wave form of the line current is carried out by an algorithm to analyze harmonic levels by Fourier Series

32. The electronic circuit of claim 29, characterized by the fact that if a permanent fault current is involved, the microcontroller will send an order to actuate the opening mechanism.

33. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the detector circuit further comprises keys that allow modifying the setting of both the calibration current and that of the number of counts to be effected by the section switch before the said opening.

34. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact by that the time for opening of the section switch is of less than 500 ms (milliseconds).

35. The electronic circuit of any of claims 25-34, characterized by the fact that said electronic circuit further comprises a RF signal transmitter-receiver circuit.

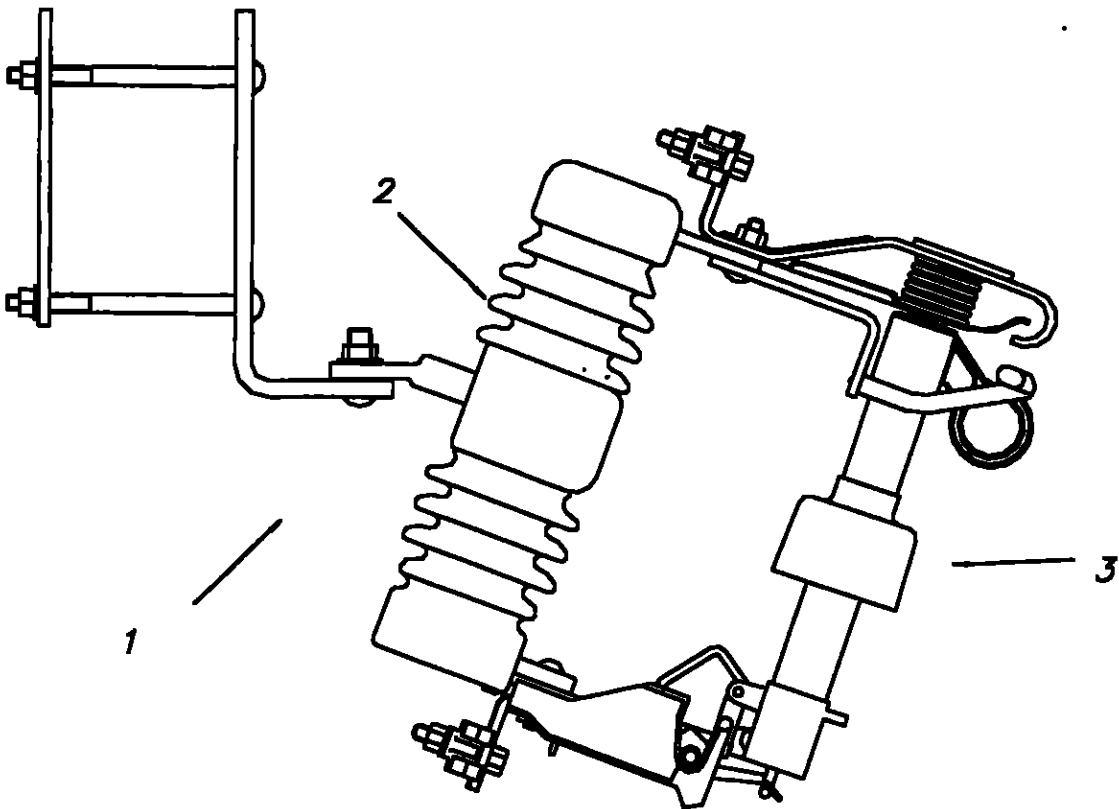
36. The electronic circuit of claim 35, characterized by the fact that the RF signal transmitter-receiver circuit is connected to the section switch triggering circuit so as to transmit a coded signal when the latter is activated.

37. The electronic circuit of claim 36, characterized by the fact that the transmitted coded signal is received by the transmitter-receiver circuits corresponding to the section switch electronic circuits of other phases so as to trigger the opening mechanism of the section switches of said other phases when current thereof is null.

38. The electronic circuit of any of claims 35-37, characterized by the fact that the radiofrequency transmitter-receiver circuit is calibrated for a fixed and coded modulated RF signal of a limited range.

29/28

Figure 1



30 29

Figure 2

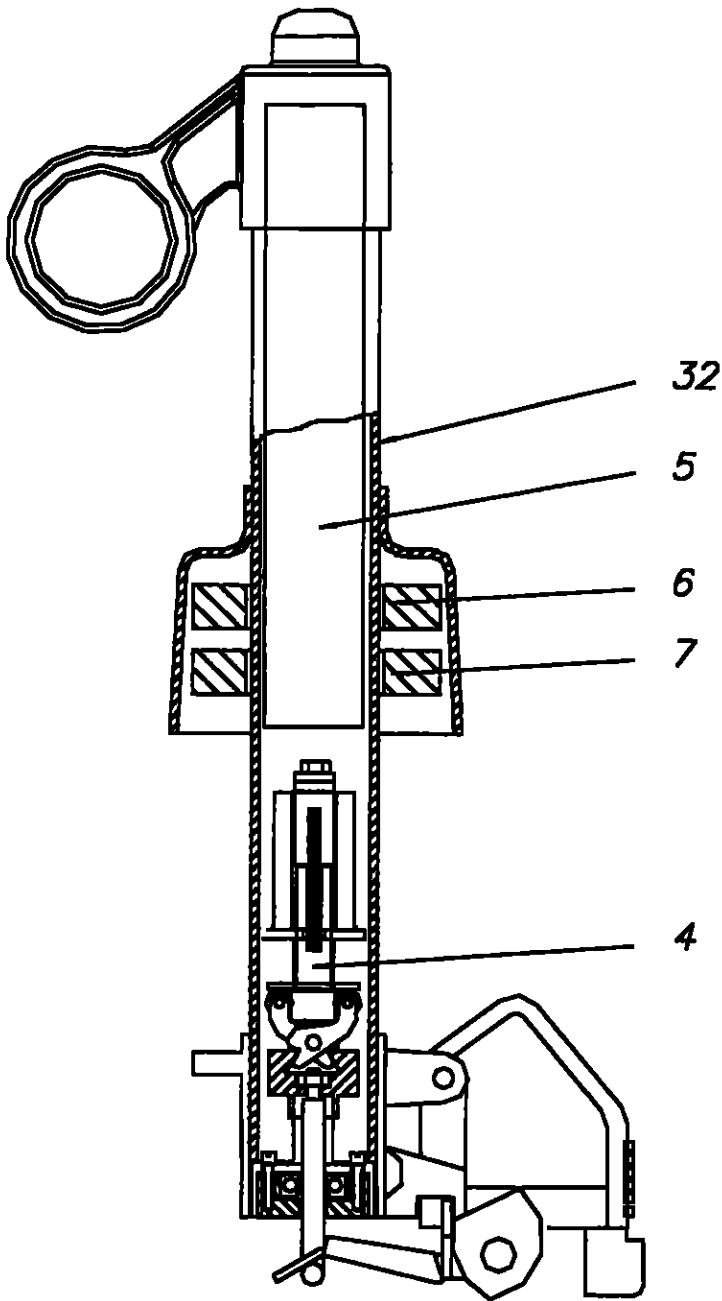
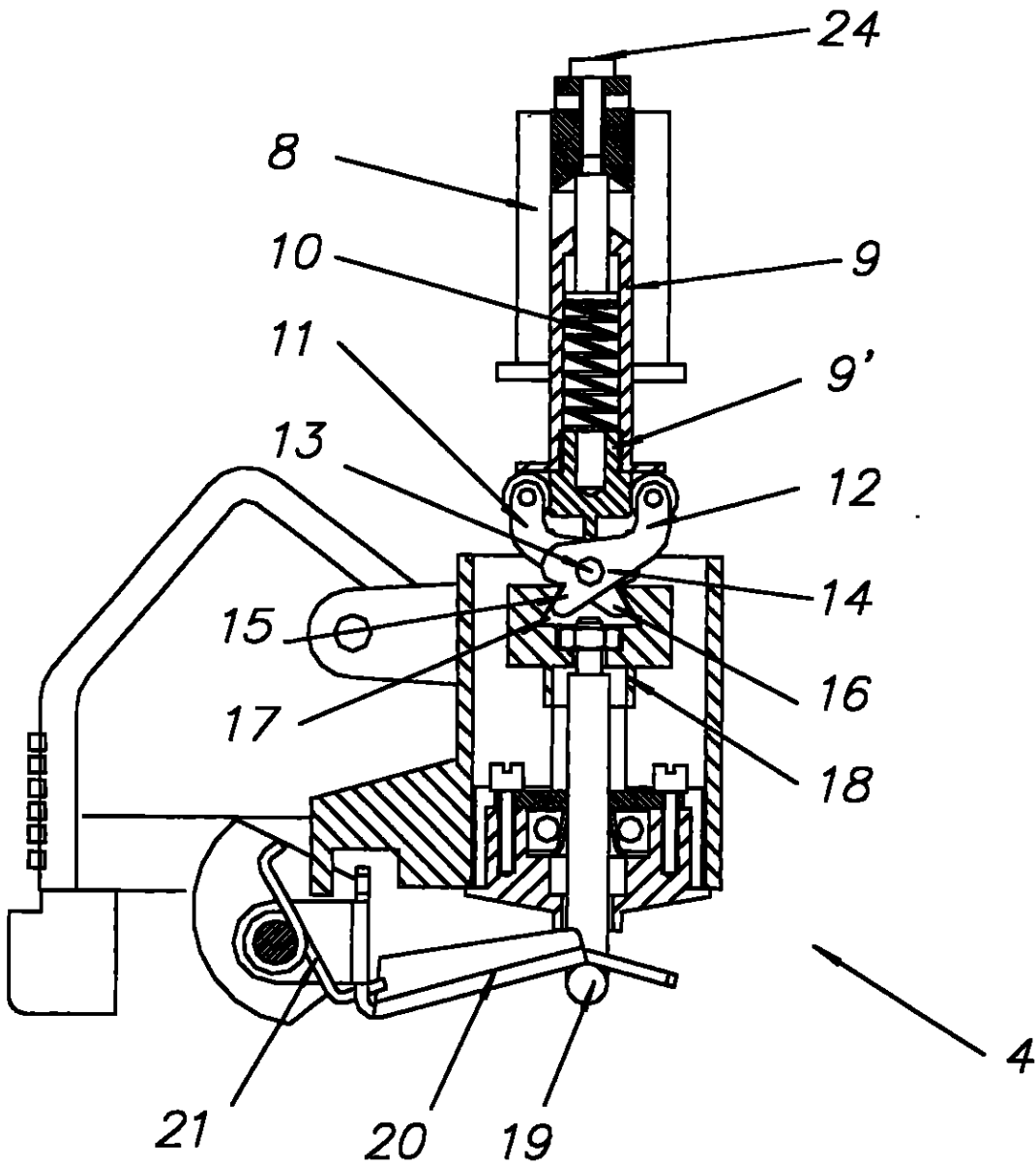


Figure 3



32 31

Figure 4

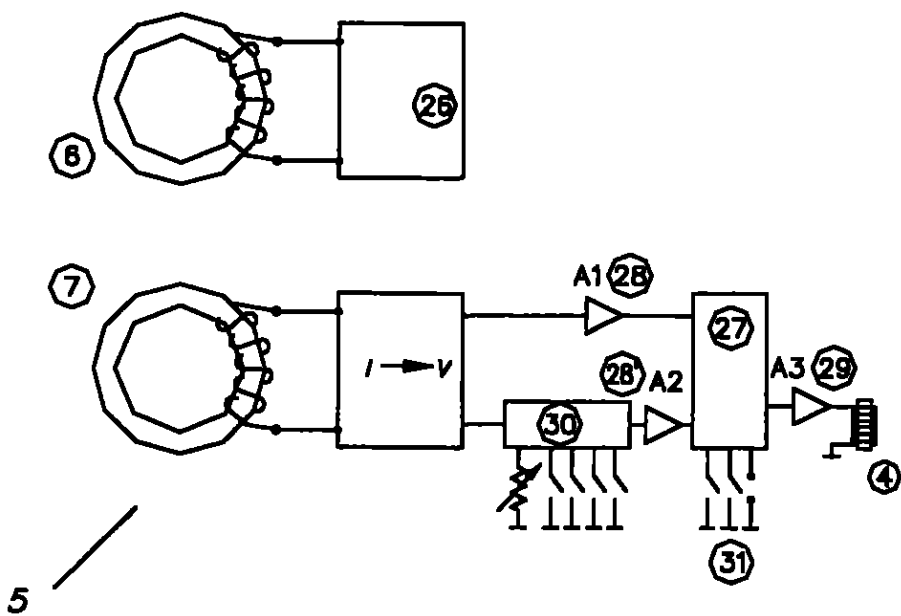
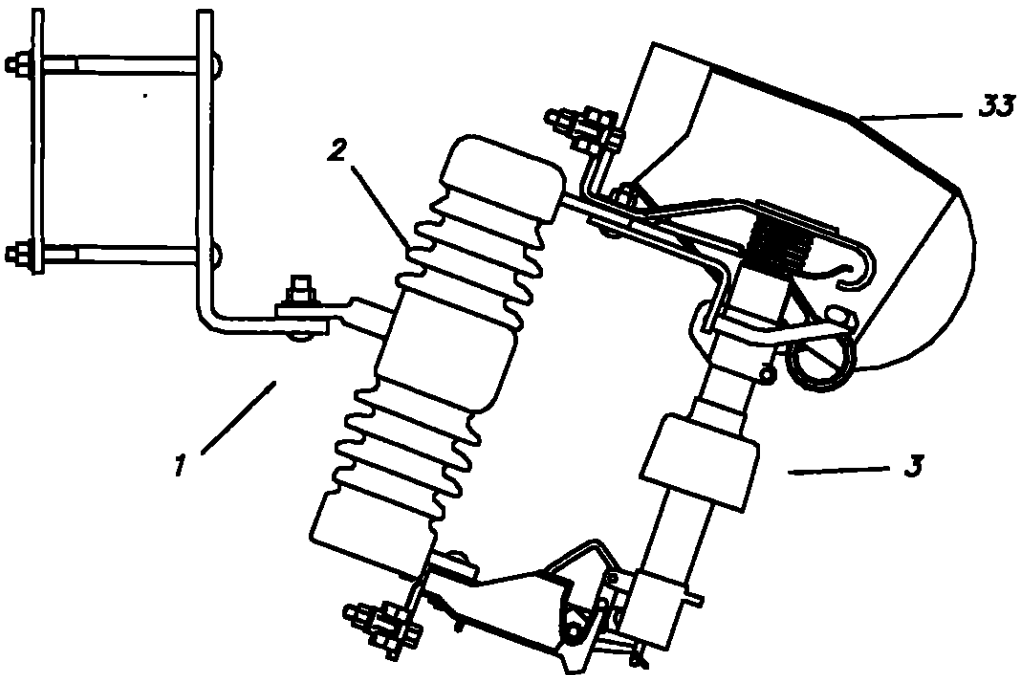
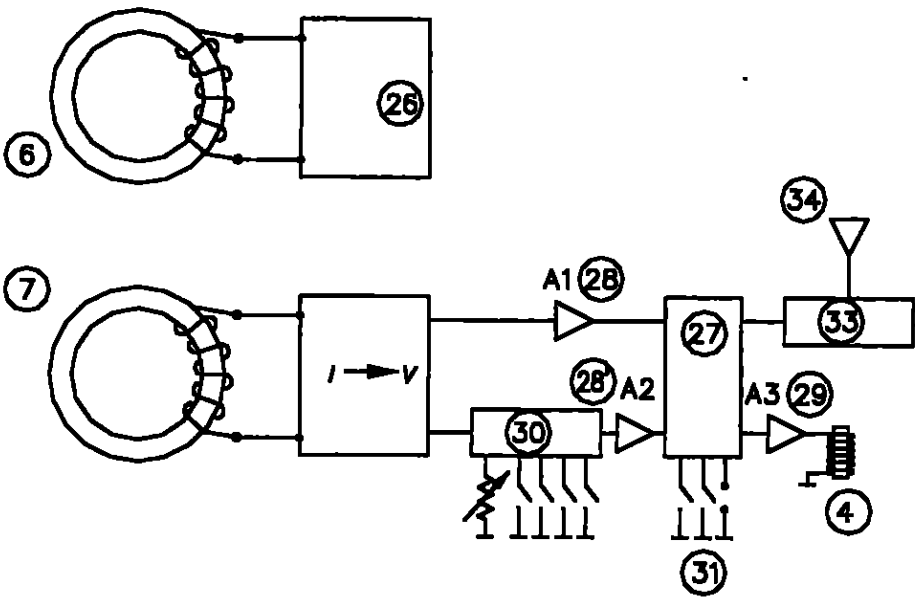


Figure 5



32 32

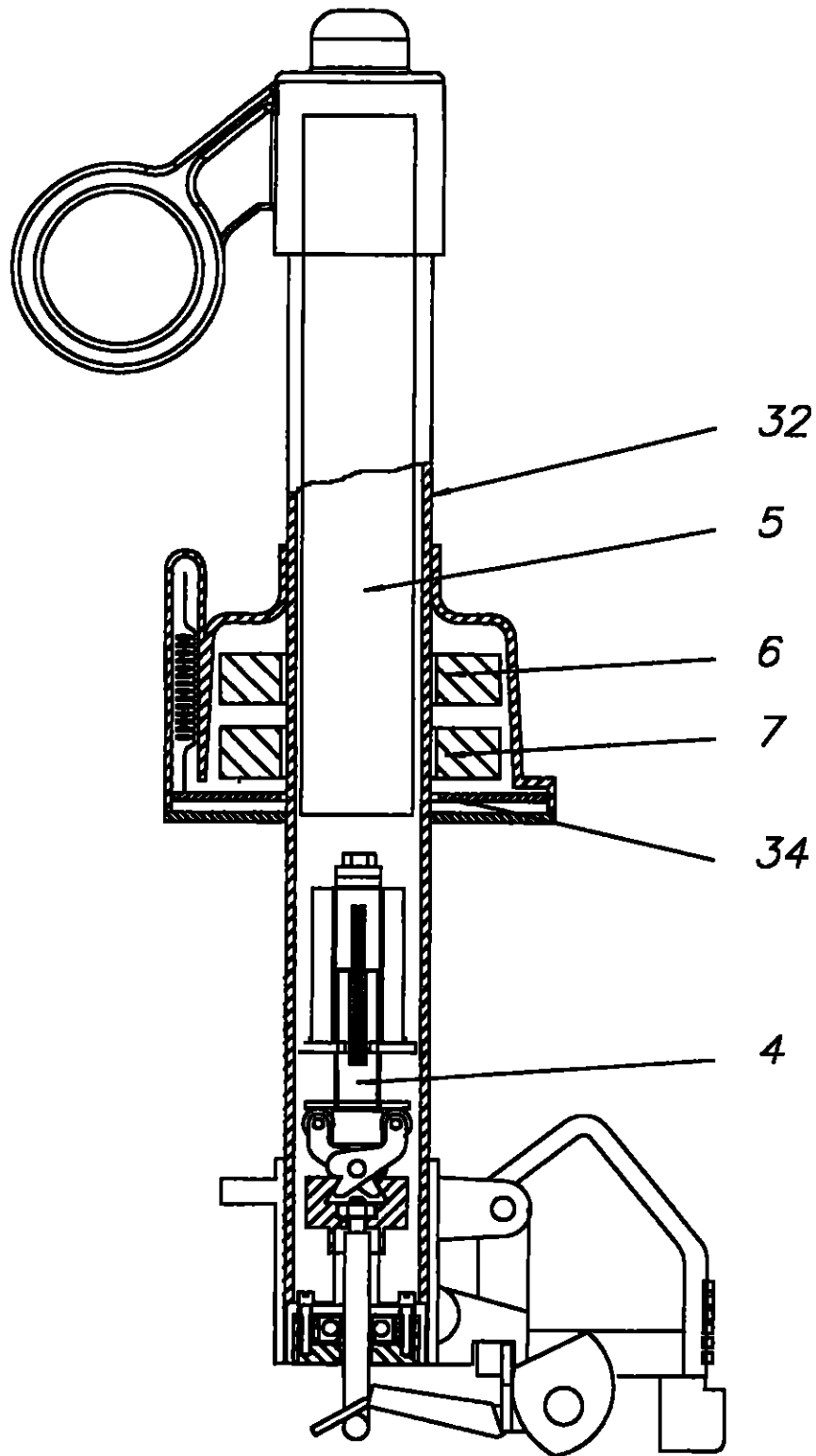
Figure 6



34

33

Figure 7



**PRIORIDAD
DE LA
PATENTE**

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

To:

ADVOCACIA PIETRO ARIBONI S/C
Rua Guararapes, 1909 - 7o andar
Brooklin Novo
04561-004 São Paulo - SP
BRÉSIL

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 21 June 2005 (21.06.2005)	
Applicant's or agent's file reference 44977	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/BR2005/000078	International filing date (day/month/year) 11 May 2005 (11.05.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 03 August 2004 (03.08.2004)
Applicant COMPONENTES ELÉTRICOS ESPECIAIS COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
03 August 2004 (03.08.2004)	P 20040102787	AR	24 May 2005 (24.05.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Simin Baharlou (Fax 338 7130) Facsimile No. (41-22) 338.71.30 Telephone No. +41 22 338 9932
---	---

37
36

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/BR05/000078

International filing date: 11 May 2005 (11.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: AR
Number: P 20040102767
Filing date: 03 August 2004 (03.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 May 2005 (24.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



**World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse**



PCT / B R 2005 / 000078

38
37

REPÚBLICA ARGENTINA
PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO de ECONOMÍA y PRODUCCIÓN
SECRETARÍA de INDUSTRIA, COMERCIO y de la PEQUEÑA y MEDIANA EMPRESA
INSTITUTO NACIONAL de la PROPIEDAD INDUSTRIAL



CERTIFICADO DE
DEPÓSITO

COPIA OFICIAL CONVENIO DE PARIS - LISBOA 1958 -
ACTA N° P 20040102787

LA ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES, CERTIFICA QUE CON FECHA 3 DE AGOSTO DE 2004 SE PRESENTÓ A NOMBRE DE COESP LTDA; CON DOMICILIO LEGAL EN MAIPU 757, PISO 5°, CAPITAL FEDERAL, REPUBLICA ARGENTINA (AR).

UNA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION RELATIVA A: METODO PARA SECCIONAR CON UN SECCIONADOR UNA LINEA DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA DE MEDIA TENSION QUE PRESENTA UNA PERTUBACION, SECCIONADOR DE LINEAS DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA DE MEDIA TENSION DE APLICACION EN EL MISMO Y CIRCUITO ELECTRONICO DE DETECCION DE UNA CORRIENTE DE FALLA COMPRENDIDO EN DICHO SECCIONADOR

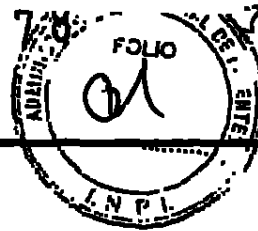
CUYA DESCRIPCION Y DIBUJOS ADJUNTOS SON COPIA FIEL DE LA DOCUMENTACION DEPOSITADA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SE CERTIFICA QUE LO ANEXADO A CONTINUACION EN 37 FOJAS ES COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES DE LA REPUBLICA ARGENTINA DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PRECEDENTEMENTE IDENTIFICADA.

A PEDIDO DEL SOLICITANTE, EXPIDO LA PRESENTE CONSTANCIA DE DEPOSITO EN BUENOS AIRES, REPUBLICA ARGENTINA, A LOS 6 DIAS DEL MES DE ABRIL DE 2005.

DR. EDUARDO ARIAS
COMISARIO
ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES





38

SOLICITUD N°:

FECHA DE PRESENTACION:

MEMORIA DESCRIPTIVA.

DE LA

PATENTE DE INVENCION

SOBRE

**MÉTODO PARA SECCIONAR CON UN SECCIONADOR UNA LÍNEA DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN QUE
PRESENTA UNA PERTURBACIÓN, SECCIONADOR DE LÍNEAS DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN DE
APLICACIÓN EN EL MISMO Y CIRCUITO ELECTRÓNICO DE DETECCIÓN
DE UNA CORRIENTE DE FALLA COMPRENDIDO EN DICHO
SECCIONADOR.**

SOLICITANTE

**COESP LTDA. - COMPONENTES ELETRICOS
ESPECIAIS LTDA.**

DOMICILIO

**Av. Brigadier Luiz Antonio 2344, Sobreloja, CEP 01402-900
San Pablo, Brasil.**

PLAZO DE LA PATENTE

20 años

02 48 157 39

MÉTODO PARA SECCIONAR CON UN SECCIONADOR UNA LÍNEA DE
DISTRIBUCION DE ENERGIA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN QUE PRESENTA
UNA PERTURBACIÓN, SECCIONADOR DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN DE APLICACIÓN EN EL MISMO Y
CIRCUITO ELECTRÓNICO DE DETECCIÓN DE UNA CORRIENTE DE FALLA
COMPRENDIDO EN DICHO SECCIONADOR.

Campo de la Invención

La presente invención se refiere en líneas generales un método para seccionar una línea de distribución de energía eléctrica y a mejoras introducidas en un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica y, más precisamente, habrá de referirse a mejoras introducidas en el circuito electrónico de detección de la corriente de falla, el cual está destinado a aislar una línea auxiliar de una línea principal en un sistema de transmisión de energía.

Descripción del Arte Previo

Primeramente, y a título de introducción, haremos algunas referencias teóricas explicativas sobre los métodos y los seccionadores del arte previo, que servirán para ilustrar el campo de la técnica a la cual pertenece la presente invención.

Los seccionadores son dispositivos que se emplean en la protección eléctrica de líneas aéreas de distribución de tensión, particularmente para equipos de media tensión, por ejemplo las líneas que están en el orden de tensiones mayores a 1.000 V (1 kV) hasta 36.000 V (36 kV).

Los sistemas conocidos de distribución eléctrica están compuestos de líneas principales de distribución de energía de las que salen varias líneas de alimentación secundarias o auxiliares. Cuando hay fallas en dichos sistemas, por la disposición de las líneas de energía, se hace posible aislar la línea auxiliar en la que se encuentra la falla, sin afectar el resto del sistema de distribución.

En un sistema distribuidor de energía como el descrito, se ubica cerca de la fuente de alimentación una protección de sobrecarga en la forma de un disyuntor de reconexión automático, el cual, si una corriente anormal y transitoria ocurre dentro del sistema, se disparará y aislará todo el sistema de la fuente de energía.

Una vez que se dispara el sistema, a continuación hay un período sin corriente en todo el sistema durante la interrupción y reconexión del disyuntor. A menudo, el disyuntor presenta la posibilidad de ser reconectado mediante múltiples descargas breves, más de una vez antes de bloquear el sistema.

Otra forma de protección para dicho sistema, se logra mediante fusibles de expulsión montados sobre un palo. Estos comprenden un vínculo fusible colocado a través de un espacio aislante. El vínculo fusible se encuentra dentro de un tubo no metálico que se encuentra a través de dicho espacio posicionado mediante un simple mecanismo que se engancha, por sí solo, mediante el vínculo de fusible intacto. Como consecuencia, el vínculo fusible está en tensión. El vínculo fusible de un fusible de expulsión está provisto de un elemento fusible que se funde cuando circula una sobrecorriente transitoria suficientemente extensa dentro del fusible. Cuando el elemento fusible se funde el circuito se corta físicamente, pero aún no eléctricamente y se produce un arco dentro del tubo. Este arco persiste normalmente durante un período entre 10 y 100 milisegundos y puede ser acompañado de una fuerte explosión dentro del tubo, la cual puede provocar llamas y emitir gas caliente alcanzando hasta 2 metros hacia afuera de cada extremo del tubo. Debido a la fusión del elemento fusible el tubo es desenganchado del soporte de fusible, pero el arco comienza y termina cuando el tubo se encuentra, en gran parte, en posición cerrada, mientras que aún existe contacto eléctrico regular entre la parte superior del tubo y el contacto superior del soporte de fusible.



Al terminar el arco, la parte superior del tubo continúa desprendiéndose de la parte superior del soporte de fusible y, finalmente, el tubo queda colgando en posición invertida con respecto a la parte inferior del soporte de fusible produciendo así, una distancia aislante y una indicación visual que muestra al instalador de líneas que el fusible se ha quemado.

En el arte de las redes eléctricas de distribución se utilizan diferentes tipos de protección. Uno de ellos, conocido como "Sistema de Fusibles de Grupo" (Group Fusel System), es ampliamente utilizado, por ejemplo, en redes de líneas aéreas de hasta 38 kV. En una subestación, en dichos sistemas, se coloca un interruptor que puede ser del tipo lleno con aceite, particularmente, un interruptor de reconexión automático, en cada circuito de salida del alimentador. Cada uno de estos circuitos alimenta energía a su vez a varios ramales secundarios. Cada ramal o grupo de ramales auxiliares puede ser monofásico o trifásico y puede tener dos o tres fusibles de protección respectivamente. Esta disposición constituye un ejemplo de la forma en que pueden utilizarse en serie, los fusibles y los disyuntores.

La razón por la cual se utiliza esta disposición con fusibles y disyuntores es la siguiente: cuando existe una falla permanente, el fusible aislará la falla contenida en una parte de la red; mientras que, cuando exista una falla transitoria, el disyuntor se abrirá por el tiempo suficiente para que la falla desaparezca.

Una falla permanente es aquella en la que se produce un daño y está generalmente asociada a una condición de corto circuito.

Una falla transitoria es aquel tipo de falla que es capaz de desaparecer por sí sola cuando el flujo de la corriente producida por la falla, es cortada por un tiempo breve. Estas fallas son generalmente causadas por descargas locales que se producen a través de materiales aislantes, debido a voltajes inducidos por rayos en

4
las líneas. Es deseable tratar una falla transitoria mediante el corte y la reconexión automática de un disyuntor.

No obstante, si ocurre una falla permanente en uno de los conductores de alimentación, no es conveniente que el interruptor principal esté permanentemente abierto y, por esta razón, es preferible la protección mediante fusibles para líneas secundarias. Si actúa un fusible, se desconecta solo una pequeña zona de la red. Sin embargo, no es deseable que se active un fusible si existe una falla transitoria, la cual puede ser tratada por el interruptor principal. Por esta razón, la actividad de los fusibles e interruptores debe estar correctamente compensada.

Existen además sobre la red de media tensión corrientes generadas por la puesta en servicio de transformadores en vacío que podrían interpretarse como corrientes de falla. La corriente de inserción de un transformador, también conocida como corriente de "in rush", posee la particularidad de ser aproximadamente seis veces más grande que la corriente nominal del transformador, tiene una duración muy corta y es fuertemente unidireccional.

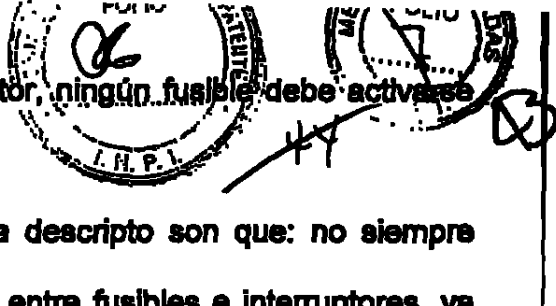
Ahora bien, existen casos en los cuales según la configuración del ramal y la cantidad de transformadores en servicio, la forma de onda de la corriente de inserción de transformadores deja de ser unidireccional y puede llegar a ser casi simétrica, pero con alto contenido armónico.

Inicialmente, no es posible saber si la falla es permanente o transitoria, o si se trata de una corriente de inserción de transformadores o de "in rush".

Entonces, es deseable una secuencia de operaciones apropiada en donde el interruptor principal, en todas las instancias, se cortará y reconectará nuevamente después de unos pocos segundos. Si la falla desaparece, entonces es una falla transitoria que ha desaparecido. Si la misma aún permaneciera, el disyuntor permanece cerrado a fin de permitir el accionar de un fusible. A fin de que estas

5

alternativas estén disponibles en el equipo protector, ningún fusible debe activarse antes que el interruptor se desconecte.



Las desventajas que tiene el sistema arriba descripto son que: no siempre puede hacerse uso adecuado de la coordinación entre fusibles e interruptores, ya que los fusibles modifican sus características con el tiempo y al requerir reemplazarlos habitualmente se modifican sus capacidades de interrupción y pierden toda coordinación. Además, los fusibles pueden ser muy ruidosos al activarse y pueden provocar fuego en la zona de instalación por la expulsión de partículas calientes durante la interrupción.

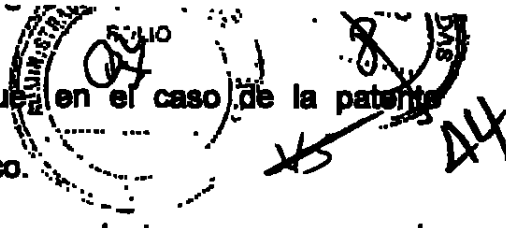
Son conocidos en el arte a su vez dispositivos para aislar una línea auxiliar de la línea principal en un sistema distribuidor de energía eléctrica, tal como el descripto en la patente Argentina N° 245.312, la cual se incorpora aquí en su totalidad a modo de referencia.

El seccionador ilustrado en dicha patente está montado entre los extremos de un elemento aislador de soporte, con puntos de conexión en cada uno de dichos extremos, y comprende dos botellas de extremo ubicadas cada una en el extremo de un tubo conductor sobre el cual se encuentra al menos un transformador detector de corriente conectado a un circuito eléctrico cuya salida está conectada a un activador químico, fijo a una de dichas botellas de extremo, y que tiene un elemento disparador apoyado en una leva giratoria que está en contacto con uno de los puntos de desconexión, manteniendo a la botella de extremo trabada contra un elemento conector.

Como mejora en el mencionado mecanismo de apertura, en la solicitud de patente Argentina Acta Nro. P99 01 05278, publicada como AR017247 A1 el 5 de septiembre de 2001, en el Boletín d Marcas y Patentes N° 1936/400, se propuso el reemplazo el actuador químico por una bobina con un perno bobina y un resorte

6

perno sobre el cual se descarga un capacitor que en el caso de la patente mencionada, se descargaba sobre el actuador químico.



Esto trajo aparejadas varias ventajas entre las que destacamos que, con la introducción de la mejora de dicha solicitud de patente, ya no hay necesidad de recambiar el actuador. Cuando el sistema se disparaba con los dispositivos del arte previo tal como el de la patente Argentina N° 245.312 mencionada, era necesario que la cuadrilla de reparación llevara siempre consigo actuadores químicos para reconectar el sistema. Ello implicaba una operación engorrosa y un costo operativo importante. A cambio de ello, con el mecanismo de apertura propuesto en dicha solicitud Argentina Acta N° P99 01 05278, sólo se debe reponer manualmente el conjunto de enclavamiento a su posición cerrado con sólo llevar manualmente el perno de enclavamiento a su posición inicial.

Sin embargo, en dicha patente aún falta poder determinar en forma segura si cuando la corriente que genera el desperfecto se debe a una corriente de falla transitoria, ésta es debido a una corriente de inserción de transformadores o corriente de "in rush", lo cual origina una de las mejoras que es objeto de la presente solicitud, tal como será luego descripto en forma detallada.

Además, se desea que la apertura de un seccionador en una línea bifásica o trifásica sea simultaneo con el otro u otros seccionadores para solucionar, por ejemplo, los problemas que tienen los dispositivos mecánicos del arte previo. Esta apertura simultánea es necesaria para solucionar el problema creado por las aperturas de una fase en las redes para aquellos casos en que pueda producirse el fenómeno de ferresonancia, como es en el caso de los circuitos aéreos, generalmente rurales, de media tensión en los que se puede producir resonancia en serie entre la reactancia saturable del transformador de media tensión a media tensión (MT/MT) o de media tensión a baja tensión (MT/BT) y la capacidad a tierra de la línea de media tensión.

7
ESTO ÚLTIMO PUEDE LLEGAR A HACER QUE EN EL TRANSFORMADOR SE PRODUZCA UNA EXPLOSIÓN INUTILIZÁNDOLO TOTALMENTE.

Es entonces otro objetivo de la presente invención el de proveer un seccionador de líneas de energía eléctrica de accionamiento bifásico o trifásico para ser instalado en un ramal de la red de distribución de energía en cuya línea principal de alimentación hay un dispositivo reconectador automático de apertura bifásica o trifásica. Dicho accionamiento debe ser eficaz y repetitivo cada vez que sea solicitado por el sistema.

Tanto el objeto principal como las ventajas accesorias de la presente invención podrán apreciarse en la siguiente descripción de un modo preferido y modos accesorios de realización de la misma.

Resumen de la invención

Es un primer objeto de la presente invención, un método para seccionar una línea eléctrica de distribución de media tensión que presenta una perturbación, dicho método comprende las etapas de: a) evaluar una corriente en una línea de media tensión con una bobina detectora; b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocontrolador; c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).

El paso d) puede comprender: i) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor preñado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla; o ii) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "In rush", o iii) efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda

corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla. En el caso de iii), el método también comprende el paso e) de: i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o ii) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea en el caso de una falla permanente, si se alcanza un número de conteos prefijado.

En otra forma de realización de la presente invención, dicho método puede comprender, adicionalmente, la etapa de: f) simultáneamente al paso e) ii), enviar una señal de RF a otro u otros seccionadores conectados en un punto de la línea de distribución para que efectúen la desconexión simultánea de todas las fases.

Es otro objeto de la presente invención, el de proveer un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión del tipo apto para ser instalado en ramales auxiliares de la red de distribución donde la línea principal está protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un circuito electrónico con un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de un transformador o corrientes de "in rush".

En otra forma de realización, el seccionador comprende un transmisor de radio frecuencia que permite transmitir la orden de desconexión a los otros seccionadores conectados en el mismo punto para lograr la desconexión simultánea de todas las fases.

Es aún otro objeto de la presente invención el de proveer un circuito electrónico que comprende un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

9

En otra forma de realización, el circuito comprende un transmisor de radio frecuencia que permite transmitir la orden de desconexión a otros circuitos de los seccionadores conectados en el mismo punto de la línea para lograr la desconexión simultánea de todas las fases.

Breve Descripción de las Figuras

Se incluyen las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 las cuales permiten ver la composición del seccionador y del mecanismo de apertura.

La Figura 1 es una vista general y en elevación lateral del seccionador compuesto por el soporte fusible y el módulo seccionador.

La Figura 2 es una vista lateral que ilustra un detalle de la composición del módulo seccionador.

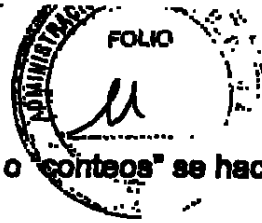
La Figura 3 es una vista lateral que ilustra un detalle del mecanismo de apertura del módulo seccionador.

La Figura 4 es un esquema de una forma preferida del circuito electrónico objeto de la presente invención.

La Figura 5 es una vista general y en elevación lateral de otra forma de realización del seccionador compuesto por el soporte fusible y el módulo seccionador con cámara apagachispas incorporada.

La Figura 6 es un esquema de otra forma preferida del circuito electrónico objeto de la presente invención que comprende un circuito de un módulo de comunicación RF y su antena, que envía una señal inalámbrica al otro u otros seccionadores para que corten la línea en forma simultánea.

La Figura 7 es una vista lateral que ilustra un detalle de la composición de otra forma de realización del módulo seccionador comprendiendo un circuito de un módulo de comunicación RF y su antena, que envía una señal inalámbrica al otro u otros seccionadores para que corten la línea en forma simultánea.



Descripción Detallada de la Invención

En la presente descripción, mediante "conteo" o "conteos" se hace referencia a cada evento o eventos que tienen lugar durante la detección de una corriente de falla y apertura de la línea. Este suceso es llevado a cabo por un disyuntor de reposición automática, o un dispositivo reconectador o un interruptor con la lógica adecuada, el cual protege la línea principal y un seccionador instalado aguas abajo en un ramal auxiliar de la red de distribución. Tanto el disyuntor como el seccionador poseen la capacidad de efectuar conteos, siendo el ajuste de la cantidad de conteos del disyuntor mayor al del seccionador. Al detectarse una intensidad por encima del valor de calibración, el disyuntor o dispositivo equivalente desconecta la línea principal, dejándola sin circulación de corriente, produciendo el primer "conteo", mientras que el seccionador también realiza este primer "conteo". A continuación se suceden tantos "conteos" posteriores según sea la calibración de los dispositivos y la duración de la falla, hasta que el seccionador responde aislando el ramal que tiene la falla si ésta es permanente.

Los métodos para seccionar una línea de distribución de energía eléctrica del arte previo adolecen del problema de que no son capaces de distinguir con certeza y repetitivamente cuándo se está en una situación de falla transitoria y, en el caso de esta última, poder determinar cuándo se trata de una corriente de inserción de un transformador o corriente de "In rush".

El objeto de la presente invención es el de proveer un método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, dicho método comprende las etapas de:

a) evaluar la corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;

b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;

c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y

d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).

Según el resultado del análisis del perfil de onda generada por la corriente en el paso c), entonces:

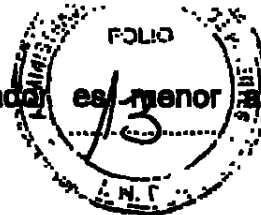
el paso d) comprende: i) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla;

el paso d) comprende: ii) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush"; o

el paso d) comprende: iii) efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.

El método descrito comprende, además, el paso e) que comprende: i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o bien, ii) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea si se alcanza un número de conteos prefijado, tratándose de una falla permanente.

Este método se lleva cabo por medio de un seccionador a través de su circuito electrónico interno, el cual comanda el disparo de un mecanismo de desconexión



acoplado. El tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).

Es, entonces, otro objeto de la presente invención, un seccionador que está diseñado para que funcione, principalmente, en un sistema distribuidor de energía eléctrica de media tensión donde la línea principal está provista de un disyuntor de reconexión automático de múltiples descargas breves.

En un todo de acuerdo con lo ilustrado vemos que un seccionador según una forma de realización preferida de la invención, señalado con la referencia general (1) en la Figura 1, comprende un soporte de fusible de expulsión (2) en el cual está colocado un módulo seccionador (3). El seccionador (3) es del tipo adecuado para ser usado en la aislación de una línea principal de las líneas auxiliares con fallas, en un sistema distribuidor de energía eléctrica aéreo.

En la Figura 2 se puede observar la disposición relativa de los componentes básicos de una forma preferida de realización de la presente invención, a saber, el mecanismo de apertura (4) del seccionador, el circuito electrónico (5), la bobina toroidal de la fuente (6) y la bobina toroidal de detección (7).

Según puede verse en la Figura 3, el mecanismo de apertura (4) de una forma preferida de realización del seccionador de la presente invención incluye una bobina (8) que incluye un perno bobina (9) y un resorte perno (10) sobre el cual se descarga el capacitor (26). Dicha descarga produce la atracción del perno bobina (9) que la acción del resorte (10) mantenía hacia fuera.

El mecanismo incluye dos levas (11, 12) que pivotan en un rodillo (13) y se mantienen separadas o abiertas, tal cual están ilustradas en dicha Figura 3, merced a la interposición entre las mismas del extremo (9') del perno (9).

De esta forma cuando dicho perno es atraído por la acción de la descarga del capacitor (26) sobre la bobina (8), las levas (11, 12) tienden a juntarse por la acción del resorte de recierre (14) sobre las mismas pivotando sobre el aludido rodillo (13).

Como cada una de dichas levas (11, 12) presentan respectivas cuñas (15, 16) que están alojadas en forma trabante en una oquedad trabante (17) del cursor de bloqueo (18), al pivotar las mismas hace que dichas cuñas (15, 16) pierdan el contacto de entramamiento que tenían con las paredes interiores de la aludida oquedad (17) por lo que así se libera o destraba dicho cursor de bloqueo (18).

Una vez destrabado, el perno (9') desciende y ello es debido a la tracción que genera el perno de enclavamiento (19) sobre dicho cursor de bloqueo (18) al cual está vinculado, ya que dicho perno de enclavamiento (19) está a su vez solicitado por el tensor (20), el cual a su vez está solicitado por el resorte tensor (21).

De esta manera, en el caso de ocurrir una falla permanente, merced al mecanismo de apertura (4) descrito se produce la apertura del seccionador.

El medio que determina si la falla es permanente, transitoria o una corriente de inserción de un transformador, también conocida como corriente de "In rush", es el circuito electrónico (5), que es donde residen las novedades del seccionador objeto de la presente solicitud.

El circuito electrónico (5), tal cual está esquematizado en la Figura 4, está compuesto por una bobina toroidal (6) que es la responsable de entregar la energía para la carga de un capacitor (26) que actúa de fuente y que provee energía para el funcionamiento del microcontrolador (27), los operacionales (A1 28, A2 28' y A3 29) y la bobina (8) del mecanismo de apertura (4).

La corriente de falla de la red es detectada por medio de una bobina toroidal de detección (7) que genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

La señal de entrada es recibida por el atenuador (30) que, junto con el amplificador A1 (28), son los encargados de ajustar los niveles de las corrientes de calibración. Paralelamente, la señal de entrada también es recibida por el amplificador A2 (28') que amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

Con la información entregada por los amplificadores operacionales A1 (28) y A2 (28'), el microcontrolador (27) realiza la operación lógica de funcionamiento efectuando la detección por medio de un análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier, permitiendo discriminar por un lado si se trata de una corriente de falla permanente o una corriente de falla transitoria, o bien de una corriente de "in rush".

Si la corriente de falla es permanente, el microcontrolador (27) efectúa la secuencia completa respetando la cantidad de conteos para el cual fue preparado, enviando la señal amplificada por medio del amplificador A3 (29) a la bobina (8) del mecanismo de apertura (4) y efectuando la apertura del seccionador.

En cambio, si la corriente de falla de la línea es transitoria, el microcontrolador realizará la cantidad de conteos necesarios hasta que la misma desaparezca, reseteándose y olvidándose del conteo luego de 30 segundos.

Ahora bien, si la sobrecorriente existente en la línea es generada por la inserción de uno o varios transformadores, el microcontrolador la discriminará, no realizará los conteos y como consecuencia lo hará inmune a las corrientes de "in rush".

En general, la forma de onda de una corriente de "in rush" es fuertemente unidireccional, pero cuando existen en un ramal de la red varios transformadores puestos en juego puede darse el caso de corrientes de inserción no unidireccionales, sino con formas de onda casi simétricas, las cuales por medio del análisis espectral

que realiza el microcontrolador no serán detectadas como una corriente de falla, por lo tanto, el seccionador no abrirá.

El microcontrolador esta preparado para efectuar el análisis espectral de la corriente de falla tanto si la frecuencia de la red es de 50 o 60 Hz, se efectúa el cambio de frecuencia por medio de una conexión en el circuito electrónico.

Otra novedad motivo de la presente solicitud de patente es la versatilidad que posee el seccionador electrónico en cuanto a la modificación de los seteos del mismo, en cuanto a la corriente de calibración y la cantidad de conteos que debe realizar antes de efectuar la apertura.

Hasta ahora estos cambios sólo eran realizados por el fabricante, pero en el seccionador de la presente invención los pueden realizar directamente los usuarios cambiando la posición de las llaves del atenuador (30) para la corriente de calibración y de las llaves (31) para definir el número de conteos. Para el caso del ejemplo, se obtienen 16 combinaciones diferentes para la corriente de calibración y 4 pasos diferentes para el número de conteos, los cuales pueden aumentarse agregando más llaves.

Efectivamente, el seccionador de esta invención viene provisto de un atenuador (30) compuesto por una serie de resistencias que se intercalan en el circuito por medio de 4 llaves, de acuerdo a la combinación de estas llaves se pueden obtener los mencionados 16 pasos diferentes de corriente de actuación. La versatilidad de este seccionador puede lograrse mediante la incorporación de una llave hasta un número de llaves que sea adecuado para lograr un producto totalmente versátil según lo requiera el mercado.

En los seccionadores del arte previo, el ajuste de la corriente de actuación se efectúa por medio de una resistencia variable o "preset", lo que hacia necesario efectuar la calibración del seccionador en un laboratorio y contar con el

equipamiento necesario para tal fin, tal como una fuente de corriente e instrumental de medición, entre otros equipos. Este equipamiento no está disponible normalmente en todos los lugares de empleo de los seccionadores, por lo que la practicidad que presenta esta invención para los usuarios es que con un mismo seccionador logran obtener todo el rango de variación de la corriente de calibración y los números de conteos sin la necesidad de ningún instrumental y con una fácil y accesible selección de las llaves correspondientes. Esto permite la reducción del stock de seccionadores en sus almacenes ya que un único modelo permite adecuarse a todas las circunstancias.

Por otra parte, como se dijera anteriormente, la adaptación del seccionador a la frecuencia de la red, que es fija para cada país, se puede efectuar desde fábrica, o bien mediante una llave o un punto de soldadura lo que agrega un factor de versatilidad aun mayor.

Este circuito electrónico (5) se encuentra alojado dentro del tubo (32), el cual define el camino de la corriente a través del soporte de fusible (2), pero sólo mientras el módulo accionador se encuentra en la posición de conducción tal como se muestra en la Figura 1.

Finalmente, cabe destacar que una vez producida la apertura del seccionador se debe reparar el origen que provocó dicha apertura. Una vez hecho esto se debe reposicionar el mismo por medio de la apertura de las levas venciendo la acción del resorte de recierre. Al cerrar dichas levas (11, 12) se cierran también las respectivas cuñas (15, 16) para que las mismas puedan ser introducidas nuevamente en la oquedad trabante (17) del cursor de bloqueo (18). Así, las mismas son pivotadas en sentido de cierre lo que permite que dichas cuñas (15, 16) retomen el contacto de entramiento que tenían con las paredes interiores de la aludida oquedad (17), por lo que así se retriba dicho cursor de bloqueo (18).

En este punto conviene aclarar que, de ser necesario efectuar una maniobra en la red de energía para la cual deba realizarse la apertura del seccionador bajo carga, existen dos alternativas de trabajo según sea el tipo de seccionador.

Existe un primer tipo de seccionador electrónico que es el más común tal como el que se muestra en la Figura 1, y si se quisiera efectuar la apertura del mismo bajo carga debería utilizarse para tal fin una pértiga especial denominada "load buster", dicha pértiga posee una cámara que extingue el arco eléctrico que se genera en el momento de la apertura.

Existe un segundo tipo de seccionador electrónico como el que se muestra en la Figura 5, el cual posee sobre el contacto superior de la base seccionadora una cámara extintora del arco (33) o cámara apagachispas. Este tipo de seccionador admite la apertura del mismo, en el momento que por él circula la corriente nominal de la red, con una pértiga estándar. El arco eléctrico generado en el momento de la apertura es extinguido por la cámara apagachispas incorporada en el seccionador.

El resto de las piezas que conforman el seccionador tienen las mismas características físicas y funcionales que las de los seccionadores del arte previo, por lo que no van a ser descriptos en forma detallada en esta solicitud.

En una forma preferida del método de la presente invención, la apertura del seccionador monofásico puede acoplarse en forma simultánea con otros seccionadores montados en el mismo punto de líneas bifásicas o trifásicas.

El seccionador de la presente invención tiene la capacidad de que se le puede adosar un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia de manera de formar pares o ternas de seccionadores idénticos con la virtud de que su apertura sea bipolar o tripolar y, por lo tanto, constituye una alternativa ventajosa para aquellos ramales de la red de alimentación en los que las aperturas de sólo una de las fases sea perjudicial para los equipos que están conectados al mismo.

1457
50

Esto puede lograrse mediante seccionadores presentes en cada una de las fases que comprenden un circuito transmisor-receptor de una señal conectado al circuito de disparo del seccionador en forma tal de emitir una señal codificada cuando este último se activa, señal que es captada por los circuitos correspondientes a las otras fases en forma capaz de disparar el seccionador de dichas otras fases si la corriente en las mismas es nula. En dicho modo preferido de realización de la invención, la señal de cada dupla o ternia de seccionadores ubicada en el mismo punto del ramal tiene una misma frecuencia y codificación propia. En un modo preferido de realización de la invención, dicha señal es una señal de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

De esta forma, el método para seccionar con un seccionador una línea eléctrica de media tensión que presenta una perturbación anteriormente descrito, comprende las etapas de:

a) evaluar una corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;

b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;

c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y, según el resultado:

d) i) si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla, no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; o

d) ii) si el perfil de onda corresponde a una corriente de "In rush", no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; o

d) iii) si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla, efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; y, si se cumple con d) iii), el método comprende, además, el paso de:

e) i) si no se alcanza un número de conteos prefijado, no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión (falla transitoria); o

e) ii) si se alcanza un número de conteos prefijado, efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea (falla permanente); y si en la línea bifásica o trifásica hay instalados seccionadores que operan en conjunto mediante un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia, el método comprende el paso adicional de:

f) simultáneamente al paso e) anterior, enviar una señal de RF a un otro u otros seccionadores paralelamente conectados en forma conjunta en un mismo punto del ramal de distribución para que efectúen el disparo del respectivo mecanismo de desconexión, y seccionar las líneas correspondientes en forma simultánea.

Por otra parte, el seccionador de la presente invención útil para llevar a la práctica el método anteriormente descrito, comprende un circuito con un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia adosado.

De esta manera cuando el seccionador detecta una corriente de falla permanente, el microcontrolador (27) efectúa la secuencia completa respetando la cantidad de conteos para el cual fue preparado, envía la señal amplificada por medio del amplificador A3 (29) a la bobina (8) del mecanismo de apertura (4) efectuando la apertura del seccionador de la fase que presenta la falla y enviando simultáneamente una señal codificada, u orden de apertura, por medio del módulo

transmisor-receptor de radio frecuencia (33) y su antena (34), al otro u otros seccionadores de manera que la misma sea bipolar o tripolar, respectivamente.

Entonces, si sobre una de las fases existe realmente una corriente de falla permanente el seccionador de esa fase realizara la secuencia de operación prefijada por el número de conteos y enviará, por un lado, una señal al mecanismo de disparo propio y, por otro lado, también enviara una señal codificada a través de una antena (34) a los seccionadores por medio de un circuito transmisor-receptor (33) de la otra u otras fases para que efectúen la apertura simultánea.

Esa señal codificada emitida por el seccionador actuante es captada a su vez por la antena de cada uno de los otros circuitos receptores correspondientes a los seccionadores de las otras fases de la línea trifásica, el cual emite una señal que hace actuar al dispositivo electromecánico y efectúa la apertura del seccionador, en forma tal que se interrumpe la alimentación de dicha otra línea o dichas otras líneas según sea la instalación bifásica o trifásica, quedando así el ramal desconectado de la línea troncal.

Debido a que los seccionadores deben operar sin carga, el reconectador de cabecera debe estar programado para efectuar una apertura bifásica o trifásica en la operación correspondiente al número de conteo de disparo del seccionador automático electrónico.

Como la vinculación entre los seccionadores del conjunto de desconexión del ramal se efectúa mediante una señal de radio codificada, con una codificación específica para cada conjunto, lo que hace que sea imposible una interacción o interferencia entre los distintos juegos de seccionadores existentes en la línea.

Aplicación industrial de la Invención

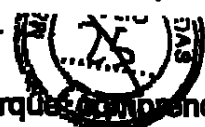
La presente invención es de aplicación en cualquier industria relacionada con la generación de electricidad, especialmente las industrias dedicadas a la provisión y

Las reivindicaciones forman parte de la descripción del invento objeto de esta solicitud de patente.



~~67~~ 60

1. Un método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, dicho método caracterizado porque comprende las etapas de:
- a) evaluar la corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;
 - b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;
 - c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y
 - d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).
2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.
3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush".
4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.



5. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque comprende, además, el paso e) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión (falla transitoria).

6. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque comprende, además, el paso e) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea (falla permanente) si se alcanza un número de conteos prefijado.

7. El método de la reivindicación 6, caracterizado porque comprende, además, simultáneamente al paso e) anterior, el paso f) enviar una señal de RF a otro u otros seccionadores paralelamente conectados en forma conjunta en un mismo punto del ramal de distribución para que efectúen el disparo del respectivo mecanismo de desconexión, y seccionar la líneas correspondientes en forma simultánea.

8. El método de la reivindicación 7, caracterizado porque la señal de RF es una señal de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

9. El método de la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la línea es bifásica.

10. El método de la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la línea es trifásica.

11. Un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión de aplicación en el método de las reivindicaciones 1 a 10, siendo dicho seccionador del tipo apto para ser instalado en ramales auxiliares de la red de distribución en la cual la línea principal se encuentra protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un mecanismo de apertura que comprende una bobina que incluye un perno bobina y un resorte perno sobre el cual se descarga el capacitor del circuito seccionador, dicho perno bobina está solicitado por un resorte que lo mantiene hacia fuera, en tanto que el extremo de dicho perno

bobina solcita en sentido de apertura de levas que pivotan en un rodillo en tanto que dicho perno bobina está traccionado por medio de enclavamiento solicitado a su vez por un medio tensor el cual a su vez está solicitado por un resorte tensor, dicho seccionador caracterizado porque comprende un circuito electrónico que comprende dos bobinas toroidales, en donde una primera bobina toroidal carga un capacitor para fuente de energía de un circuito electrónico asociado con la segunda bobina toroidal de detección y de la bobina del dispositivo de apertura; y dicha segunda bobina toroidal está asociada a un circuito que comprende un atenuador, dos operacionales y un microcontrolador, en donde dicho microcontrolador está asociado a otro operacional vinculado a la bobina del mecanismo de apertura.

12. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque la bobina toroidal de detección del circuito electrónico genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

13. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el atenuador junto con un primer operacional ajusta los niveles de las corrientes de calibración.

14. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el segundo operacional amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

15. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el microcontrolador del circuito electrónico identifica una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

16. El seccionador de la reivindicación 15, caracterizado porque la identificación de las corrientes se realiza por medio de un análisis espectral de la

forma de onda de la corriente de la línea, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

17. El seccionador de la reivindicación 16, caracterizado porque el análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea se realiza mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier.

18. El seccionador de la reivindicación 15, caracterizado porque si la corriente de falla es permanente el microcontrolador enviará la orden de accionamiento del mecanismo de apertura.

19. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque adicionalmente el circuito detector comprende llaves que permiten modificar el seteo tanto de la corriente de calibración como el de la cantidad de conteos que debe realizar el seccionador antes de efectuar la apertura.

20. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).

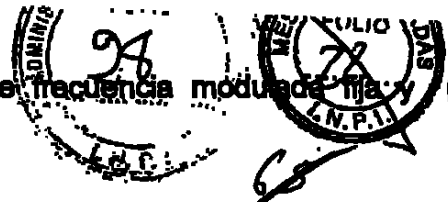
21. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-20, caracterizado porque comprende una cámara extintora del arco o cámara apagachispas sobre el contacto superior de la base seccionadora.

22. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-20, caracterizado porque comprende un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia.

23. El seccionador de la reivindicación 22, caracterizado porque el módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia permite interconectar pares o temas de seccionadores idénticos para la apertura bipolar o tripolar, respectivamente.

24. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque el módulo de comunicación transmisor-receptor de radio

frecuencia está calibrado para una señal de RF de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.



25. Un circuito electrónico de detección de una corriente de falla comprendido en el seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-24, caracterizado porque comprende dos bobinas toroidales, en donde una primera bobina toroidal carga un capacitor para fuente de energía de un circuito electrónico asociado con la segunda bobina toroidal de detección y de la bobina del dispositivo de apertura; y dicha segunda bobina toroidal está asociada a un circuito que comprende un atenuador, dos operacionales y un microcontrolador, en donde dicho microcontrolador está asociado a otro operacional vinculado a la bobina del mecanismo de apertura.

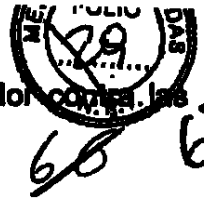
26. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque la bobina toroidal de detección del circuito electrónico genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

27. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el atenuador junto con un primer operacional ajusta los niveles de las corrientes de calibración.

28. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el segundo operacional amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

29. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el microcontrolador del circuito electrónico identifica una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

30. El circuito electrónico de la reivindicación 29, caracterizado porque la identificación de las corrientes se realiza por medio de un análisis espectral de la



forma de onda de la corriente de la línea, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

31. El circuito electrónico de la reivindicación 30, caracterizado porque el análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea se realiza mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier.

32. El circuito electrónico de la reivindicación 29, caracterizado porque si la corriente de falla es permanente el microcontrolador enviará la orden de accionamiento del mecanismo de apertura.

33. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque adicionalmente el circuito detector comprende llaves que permiten modificar el seteo tanto de la corriente de calibración como el de la cantidad de conteos que debe efectuar el seccionador antes de efectuar la apertura.

34. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).

35. El circuito electrónico de cualquiera de las reivindicaciones 25-34, caracterizado porque dicho circuito electrónico además comprende un circuito transmisor-receptor de una señal de RF.

36. El circuito electrónico de la reivindicación 35, caracterizado porque el circuito transmisor-receptor de una señal de RF está conectado al circuito de disparo del seccionador en forma tal de emitir una señal codificada cuando este último se activa.

37. El circuito electrónico de la reivindicación 36, caracterizado porque la señal codificada emitida es captada por los circuitos transmisores-receptores correspondientes a circuitos electrónicos de seccionadores de otras fases de forma tal de disparar el mecanismo de apertura del o los seccionadores de dichas otras fases si la corriente en las mismas es nula.

38. El circuito electrónico de cualquiera de las reivindicaciones 33, caracterizado porque el circuito transmisor-receptor de radio frecuencia está calibrado para una señal de RF de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

**Buenos Aires, agosto de 2004, p.p. de COESP LTDA – COMPONENTES
ELETRICOS ESPECIAIS LTDA.**

~~Daniel~~ de las Carreras



67

Figure 1

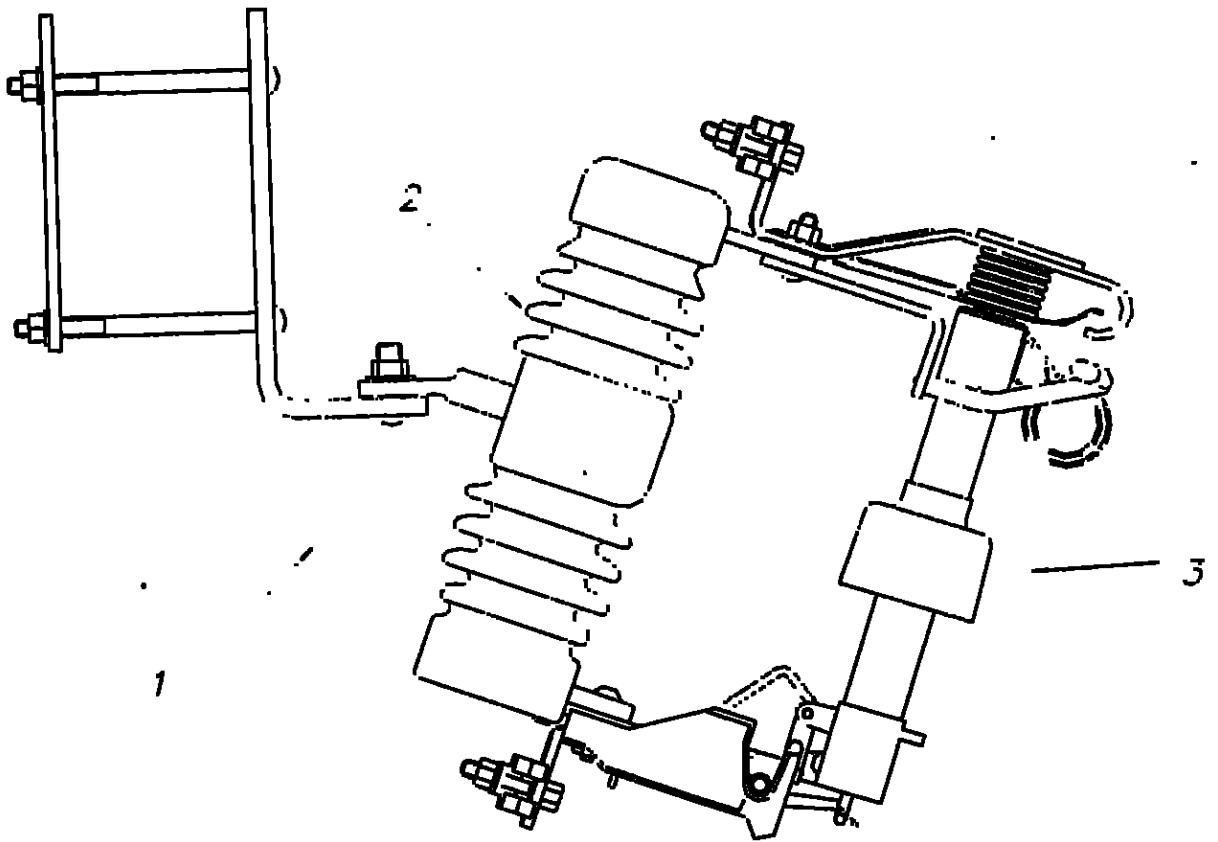


Figure 2

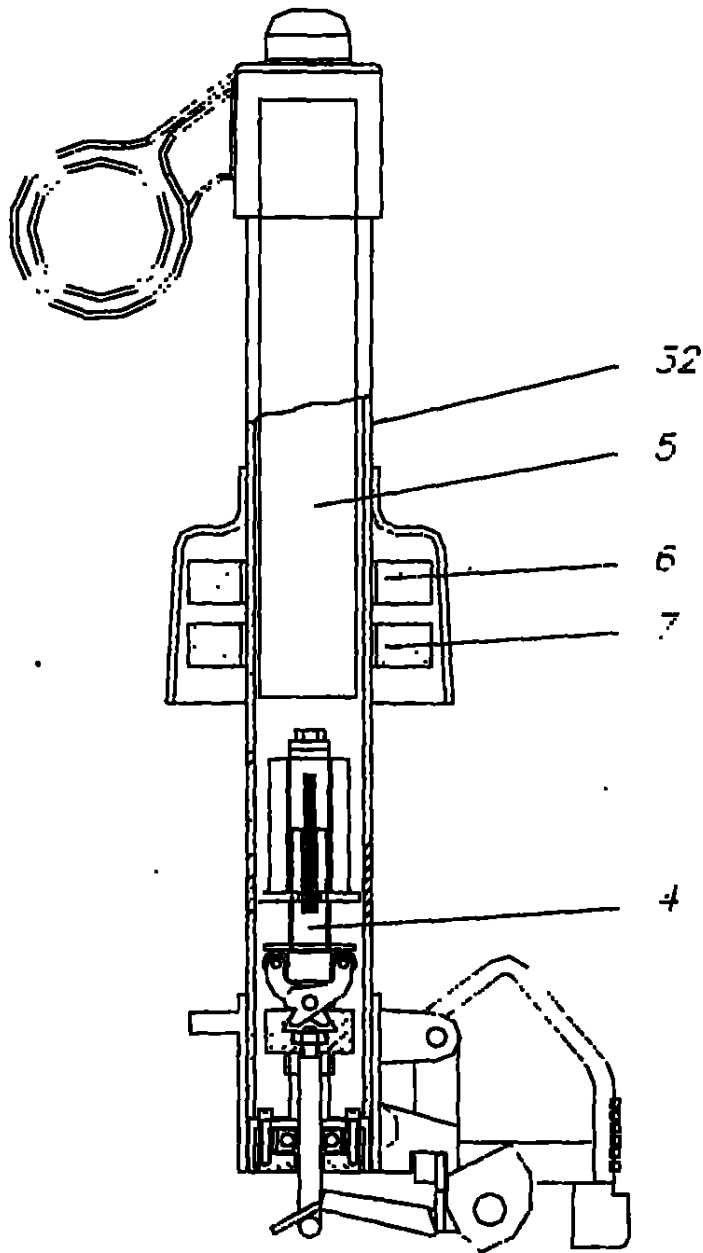
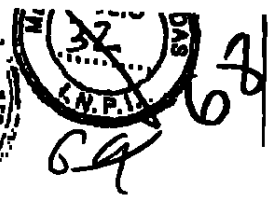
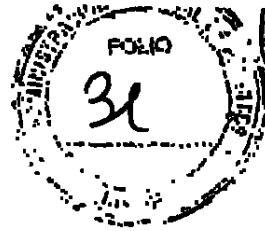


Figura 3

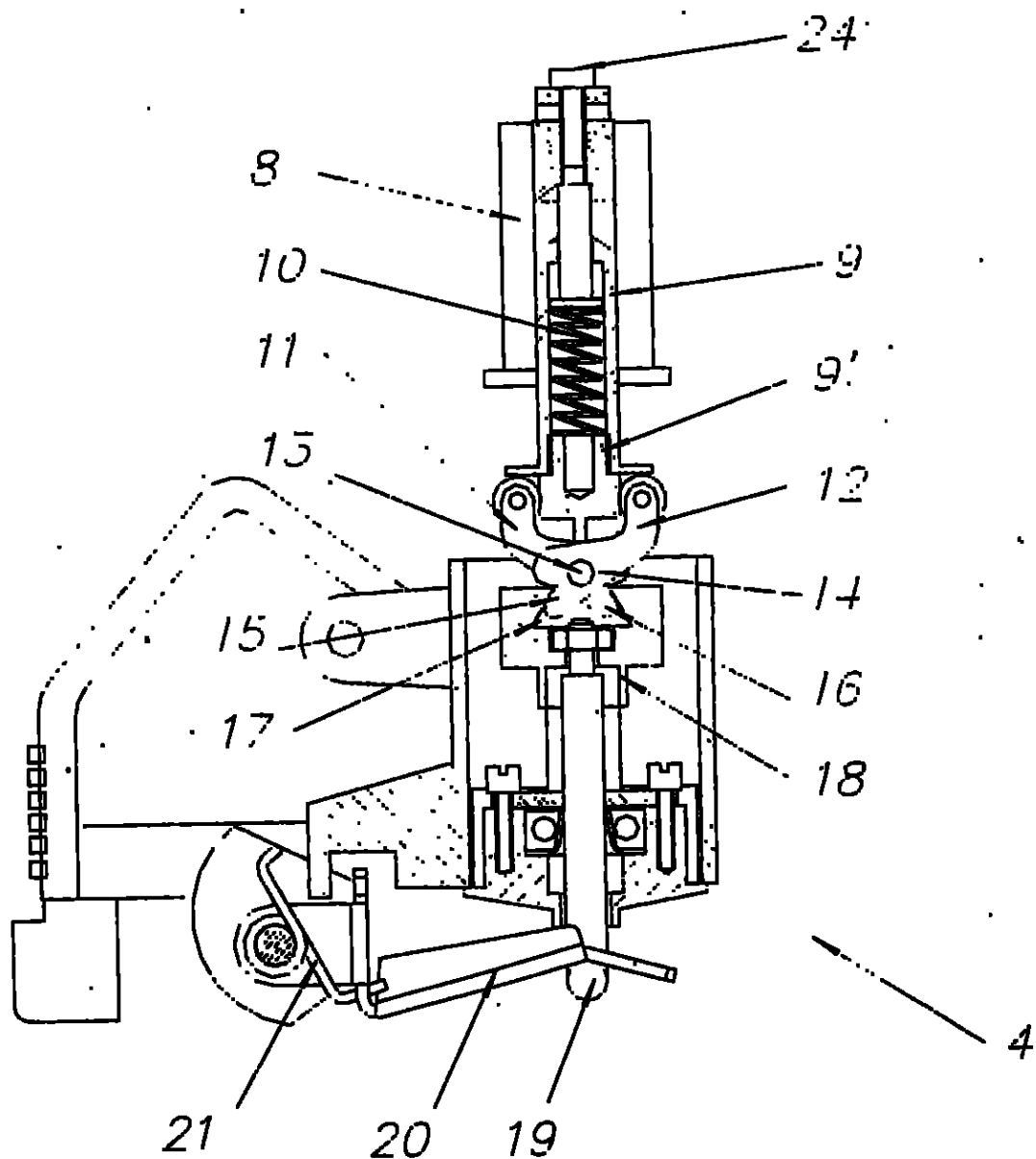
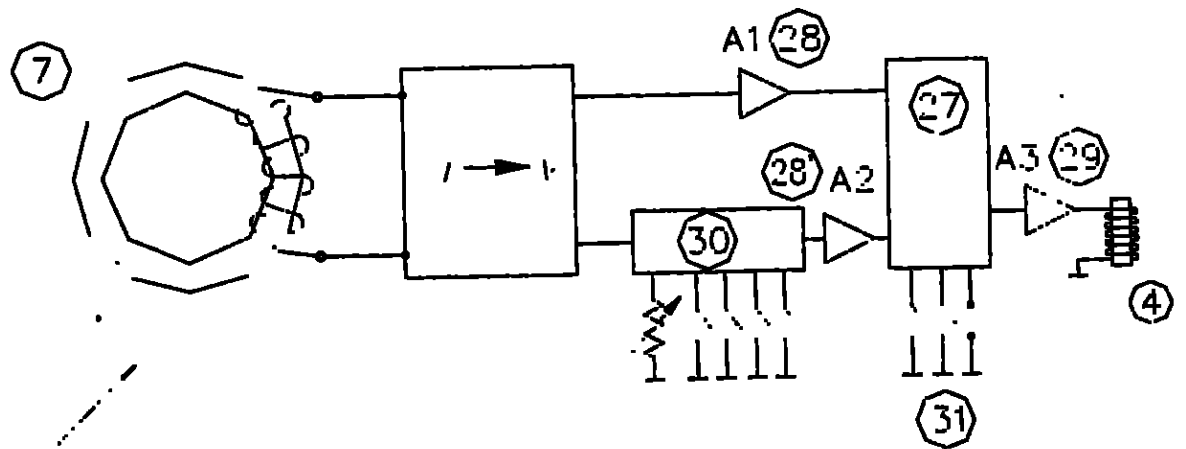
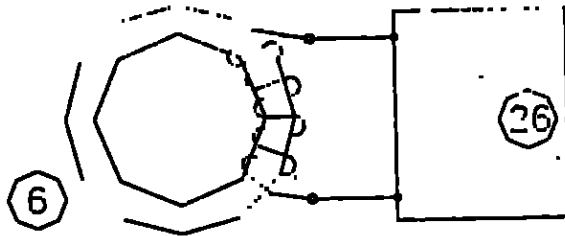
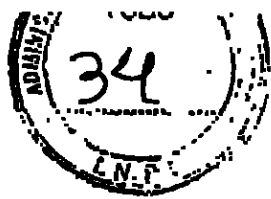


Figure 4





71

72

Figure 5

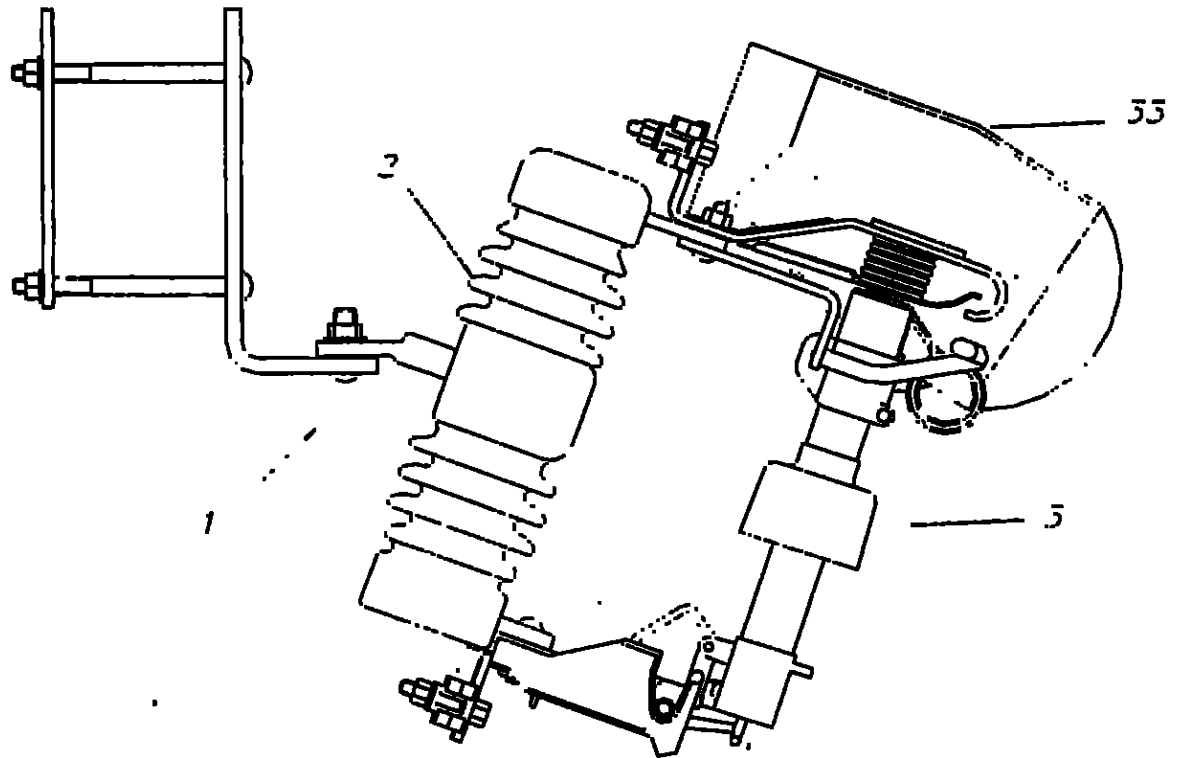
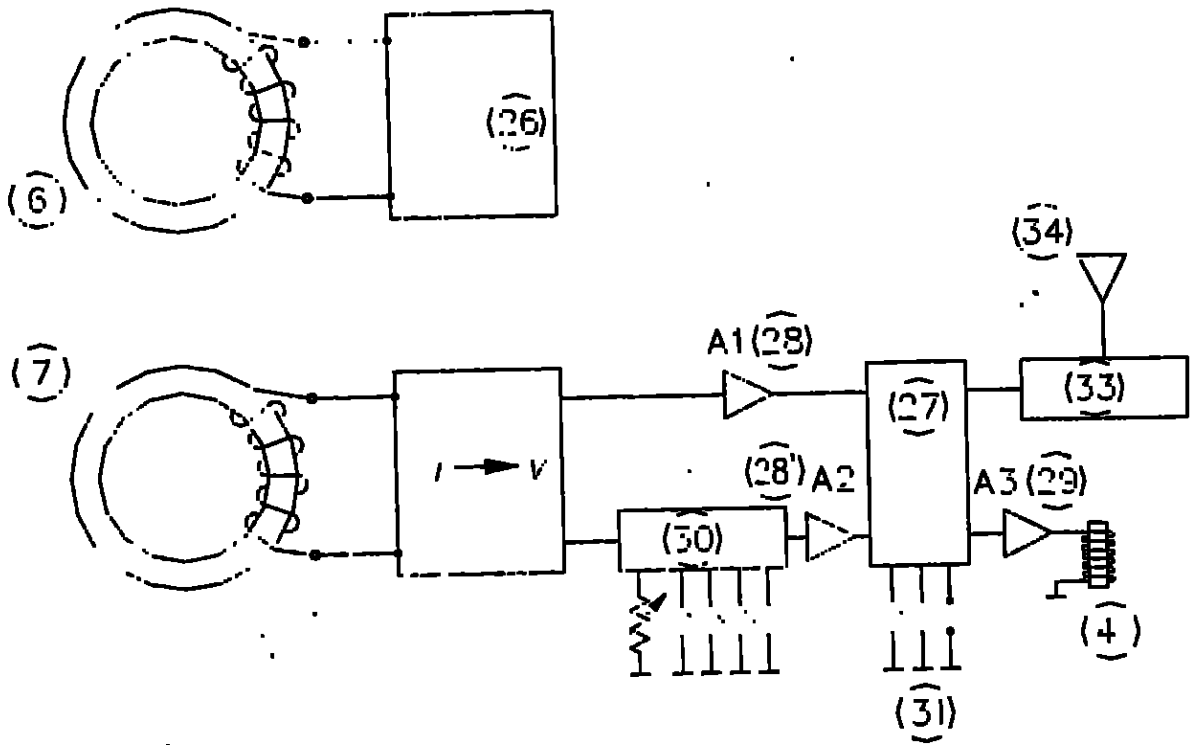


Figure 6

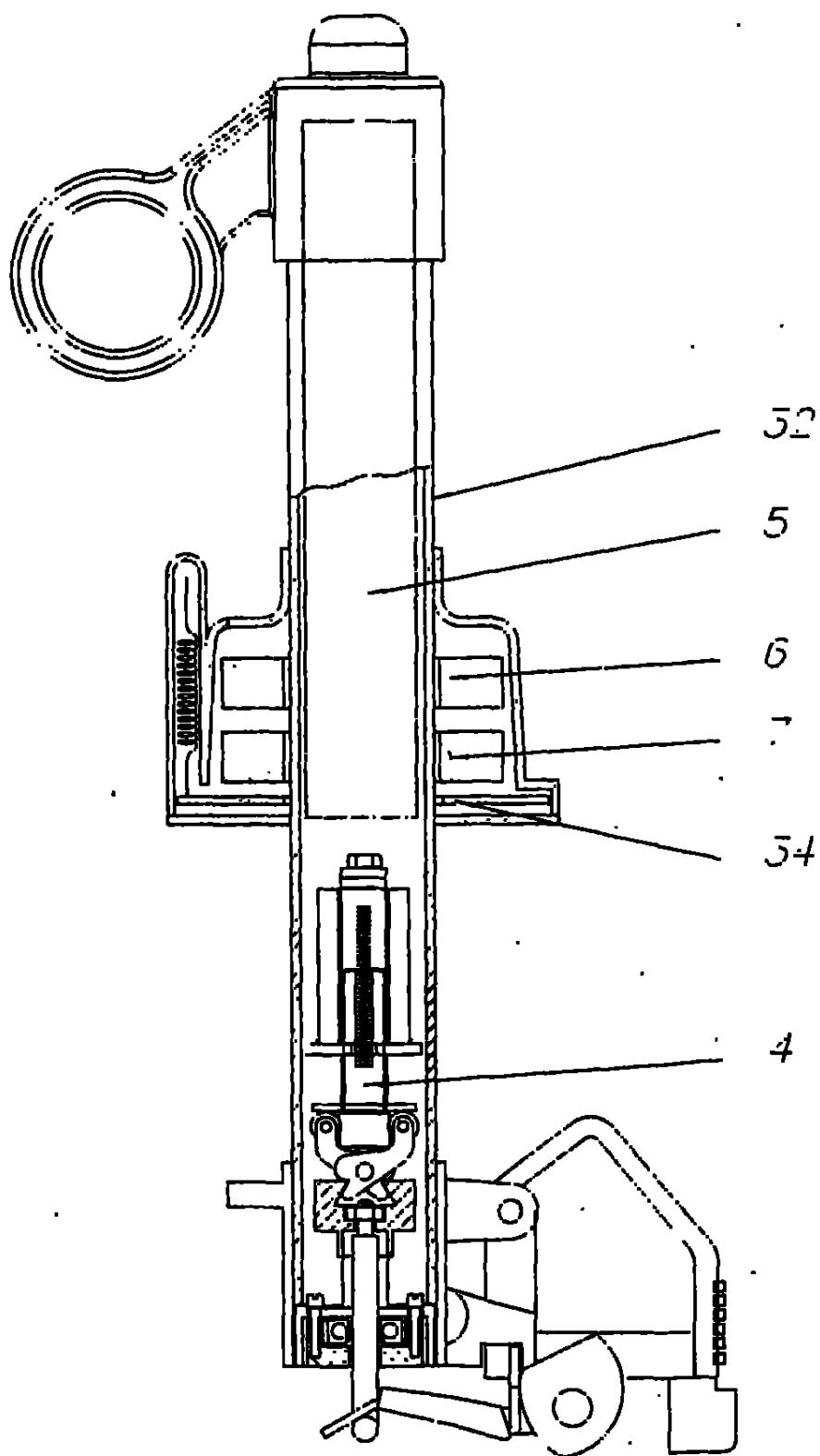


36



Figure 7

74



37 75



X

Método para seccionar una línea de media tensión que presenta una perturbación, comprendiendo: a) evaluar una corriente con una bobina detectora; b) convertir la intensidad a diferencia de potencial, transfiriendo la información a un microprocesador; c) analizar el perfil de onda mediante un algoritmo para análisis de armónicas por Series de Fourier; y d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c). El paso d) comprende: no efectuar un conteo si: i) la corriente no sobrepasa un valor prefijado como corriente de falla, o ii) el perfil de onda corresponde a una corriente de "in rush"; o iii) efectuar un conteo para desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera un valor prefijado como corriente de falla. Dado d) iii), el método comprende e): i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o ii) efectuar la desconexión si se alcanza un número de conteos prefijado. El método puede comprender adicionalmente en forma simultánea con e) ii), f) enviar una señal de RF a otro/s seccionadores paralelamente conectados en un punto de la línea de distribución para que se desconecten conjuntamente. Seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica para ramales auxiliares donde la línea principal está protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un circuito electrónico con un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de "in rush"; y dicho circuito electrónico.

2075

**SOLICITUD
INTERNACIONAL
DE LA
PATENTE**

3776

Method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric power distribution line exhibiting a disturbance, section switch for medium-voltage electric power distribution line applicable thereon and electronic circuit for detecting a fault current and comprised by said section switch

5 Field of the Invention

The present invention generally refers to a method for sectioning an electric power distribution line and to improvements made to a section switch for electric power distribution lines and, more particularly, to improvements to an electronic circuit for detecting the fault current, which is intended to isolate an auxiliary line from a main line in a power transmission system

Prior Art Disclosure

First, and as an introduction, we will refer to some theoretical explanations about the methods and section switches of the prior art, which will be useful in illustrating the field of the art to which the present invention pertains.

Section switches are devices used in the electric protection of voltage distribution aerial lines, particularly for medium-voltage equipment, such as, for example, lines in the range of voltages from over 1.000 V (1 kV) to 36.000 V (36 kV).

Previously known electric distribution systems consist in main lines of power distribution, from which several secondary or auxiliary feed lines derive. When there are faults in said systems, because of the arrangement of power lines, it is possible to isolate the secondary line where the fault is present, without affecting the rest of the distribution system.

In a power distribution system like the one described above, an overload protection is located near the feeding source, in the form of an automatic reset circuit breaker, which will be activated if an abnormal and transient current occurs within the system and will then isolate the whole system from the power source.

Once the said system is activated, the whole system will remain without current for a time during interruption and resetting of the circuit breaker. The circuit breaker can be frequently reset by multiple brief discharges, more than once before the system is blocked.

Another form of protection for said system is by means of expelling fuses mounted on a stick. These fuses comprise a fuse link arranged through an isolating space. The fuse link is within a non-metallic tube located through said space positioned by a simple mechanism which is engaged, by itself, by the intact fuse link. As a result, the fuse link is stressed. The fuse link of the expelling fuse is provided with a fuse element which is blown when circulating on a sufficiently extended transient overcurrent within the fuse. When the fuse element is blown, the circuit is physically cut, though not yet electrically, and an arc is produced within the tube. This arc normally remains during a

2877

period of 10 and 100 milliseconds and can be accompanied by a strong explosion within the tube, which explosion can produce flames and emit hot gas and reach up to 2 meters outside each tube end. Due to blowing of the fuse element, the tube is disengaged from the fuse support, but the arc starts and ends when the tube is largely in a closed position, while there is still a regular electric contact between the upper part of the tube and the top contact of the fuse support.

At the end of the arc, the upper part of the tube continues to become detached from the upper part of the fuse support, and, finally, the tube hangs in an inverted position regarding the lower part of the fuse support, thereby producing an isolating distance and visually indicating the line installer that the fuse is burnt out.

Different kinds of protection are used in the art related to electric distribution networks. One of them, known as "Group Fuse System", is widely used, for example, on aerial line networks of up to 36 kV. At a substation in said systems, a switch is placed, which can be of the kind filled with oil, particularly an automatic reset circuit breaker, in each circuit of the feeder outlet. Each of these circuits feeds in turn power into the several secondary lines or branches. Each branch or group of secondary lines or branches can be single-phased or three-phased and can have two or three protection fuses, respectively. This arrangement constitutes an example of the manner in which fuses and circuit breakers can be used in a sequential pattern.

The reason for which this arrangement is used with fuses and circuit breakers is the following: when there is a permanent fault, the fuse will isolate the fault contained in part of the network, while, when there is a temporary or transient fault, the circuit breaker will be opened for a time sufficient for the fault to disappear.

A permanent fault is one where a damage is caused and is generally associated to a short-circuit.

A transient fault is the one which is likely to disappear by itself when the current flow produced by the fault is cut for a short time. These faults are generally caused by local discharges produced through isolating materials, due to voltages induced by rays in the lines. It is desirable to treat a transient fault by the cutting and automatic resetting of a circuit breaker.

However, when a permanent fault occurs in one of the power leads, it is not advisable to have the main circuit breaker permanently open and, for this reason, it is desirable to achieve protection by fuses for secondary lines. If a fuse is actuated, only a small area of the network is disconnected. However, it is not convenient to have a fusible actuated if there is a transient fault, which can be dealt with by the main section switch. For this reason, the activity of fuses and circuit breakers should be correctly compensated.

In addition, there are currents on the medium-voltage

7178

network which are generated when starting up vacuum transformers, which could be interpreted as fault current. A transformer input current, also known as "inrush" current, is characterized by being six times greater than the nominal current of the transformer, by having a very short time duration and for being strongly unidirectional.

5 Now, in some cases and depending on branch configuration and the amount of operating transformers, the wave form of the transformer input current is no longer unidirectional and can be almost symmetrical, though with high harmonic level.

10 Initially, it is not possible to know whether the fault is permanent or transient, or whether the same is a transformer input current or in-rush current.

 Then, a suitable sequence of operations is desirable, where the main circuit breaker, in all cases, will cut off and reset again after a few seconds. If the fault disappears, then, it is a transient fault which has already disappeared. If the fault still
15 remains, the circuit breaker will remain closed in order to allow the activation of a fuse. In order to have said alternatives available in protection equipment, no fuse should be activated before the circuit breaker is disconnected.

 The drawbacks encountered by the above-described system are that an adequate coordination between fuses and breakers is not always possible,
20 since fuses change their characteristics over time and when replacement is required they usually change their cutting capacities and lose any coordination. Further, fuses can be very noisy when activated and can cause fire in the area of installation as a result of the hot particles being expelled during interruption.

 In turn, devices for isolating a secondary line from a main
25 line in an electric power distribution system are well-known in the art, such as the one disclosed in Argentine Patent No. 245.312, which is herein entirely incorporated as reference.

 The section switch illustrated in said patent is assembled on the ends of a support isolating element, with connection points on each of said ends, and
30 comprises two end bottles each positioned on the end of the leading tube on which there is at least one current detecting transformer connected to an electric circuit which outlet is connected to a chemical actuator, fixed to one of said end bottles, and which comprises a triggering or activating element supported on a rotating cam in contact with one of the points of disconnection, thereby keeping the end bottle locked against a connecting
35 element.

 As an improvement to the above mentioned opening mechanism, Argentine Patent Application No. P99 01 05278, published as AR017247 A1 on September 5, 2001, in Patent and Trademark Bulletin No. 1938/400, replaced the

chemical actuator by a coil with a coil bolt and a bolt spring on which a capacitor is discharged, which, in the case of the above patent, was discharged on the chemical actuator.

This improvement brought about certain advantages, among
5 which, we can now state that there is no longer necessary to replace the actuator. When the system was triggered by the devices of the prior art, such as the one disclosed in Argentine Patent N° 245.312, it was necessary for the repair service personnel to always carry chemical actuators to reconnect or reset the system. That involved an embarrassing operation and significant operative costs. Instead, according to the opening mechanism
10 proposed by said Argentine Patent Application No. N° P99 01 05278, the interlocking assembly should be only manually replaced to its closed position by manually bringing the interlocking bolt to its initial or starting position.

However, said patent still fails to certainly determine, when the current generating the problem is due to a transient fault current, whether the same is
15 caused by a transformer input current or in-rush current, which has led to one of the improvements being the object of this present application, such as herein below described in more detail.

Further, it is desirable that the opening of a two-phase or three-phase section switch be simultaneous with other or others switches in order to
20 solve, for example, the problems encountered by mechanical devices of the prior art. This simultaneous opening is necessary to solve the problem created by phase openings on networks in cases where ferro resonance occurs, such as in the case of medium-voltage aerial circuits, generally rural ones, where serial resonance can occur between saturable reactance from medium-voltage transformer to medium voltage ((MV/MV) or from medium
25 voltage to low voltage (MV/LV) and the ground capacity of the medium-voltage line.

The above situation can cause the transformer to explode and to become wholly useless.

Then, it is another object of this present invention to provide a two-phase or three-phase actuated section switch for electric power lines, to be installed in a
30 branch of the power network which main feed line comprises an automatic reset device with two-phase or three-phase opening. Said actuation is to be efficient and repetitive every time the same is required by the system

Both the main object and the accessory advantages of this present invention are made evident in the following description containing the preferred and
35 accessory mode of embodiments thereof.

Summary of the invention

It is a first object of this present invention to provide a method for sectioning a medium-voltage distribution electric line evidencing a disturbance,

wherein said method comprises the stages of: (a) evaluating a current in a medium-voltage line with a detection coil ; (b) converting the intensity generated by said current by the detection coil in a potential difference, further transferring the wave-profile information to a microcontroller; (c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm for the analysis of harmonic levels by Fourier Series, and (d) determining the behavior of the section switch from the result obtained in (c) .

Stage or step d) can comprise: (i) making no count to trigger the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which that current is detected as a fault current, or (ii) making no count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current, or (iii) making a count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current. In case (iii), the method always comprises steps e) of (i) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved, or (ii) triggering the disconnection mechanism and sectioning the line when a permanent fault is involved, if a number of counts is reached.

In another embodiment of the present invention, said method can further comprise the step of: f) simultaneously with step e), (ii) sending a RF signal to other or others connected section switches at a point of the distribution line in order to have all phases simultaneously disconnected.

It is a further object of this present invention to provide a medium-voltage electric power section switch of the kind suitable to be installed on accessory branches of the distribution network, where the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an electronic circuit with a microcontroller that can distinguish between a permanent and a transient fault current, by immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

In another mode of embodiment, the section switch comprises a radiofrequency transmitter which allows transmitting the disconnection order to other section switches connected at the same point in order to achieve the simultaneous disconnection of all phases.

It is a further object of the present invention to provide an electronic circuit comprising a microcontroller that can distinguish a permanent fault current from a transient fault current, by immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

In another embodiment, the circuit comprises a radio frequency transmitter which allows transmitting the disconnection order to other circuits of the section switches connected at the same point of the line to achieve the simultaneous disconnection of all phases.

Brief Description of the Drawings

Figures 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 are attached hereto, which show the structure of the section switch and the opening mechanism..

5 Figure 1 is a general and side elevation view of the section switch formed by the fuse support and the section switch module.

Figure 2 is a side view illustrating in detail the structure of the section switch module.

Figure 3 is a side view illustrating in detail the opening mechanism of the section switch module..

10 Figure 4 is a schematic view of a preferred embodiment of the electronic circuit being the object of the present invention.

Figure 5 is a general and side elevation view of another embodiment of the section switch formed by the fuse support and the section switch module with incorporated spark screen chamber.

15 Figure 6 is a schematic view of another preferred embodiment of the electronic circuit of the present invention, which comprises a RF communication module circuit and the antenna therefor, which sends a wireless signal to other or others section switches to have the line cut on a simultaneous pattern.

20 Figure 7 is a side view illustrating in detail the structure of another embodiment of the section switch module, which comprises a RF communication module and the antenna therefor, which sends a wireless signal to other or others section switches to have the line cut on a simultaneous pattern.

Detailed Description of the Invention

25 In this present description, the terms "count" or "counts" refer to each event or events occurring during detection of a fault current and line opening. This event is carried out by an automatic reset circuit breaker, or a reset device or a circuit breaker with an adequate logic, which protects the main line and a section switch installed downstream an auxiliary branch of the distribution network. Both the circuit breaker and the section switch are capable of carrying out counts, where the adjustment of the count number of the section switch is better than that of the section switch. When a voltage
30 above the calibration value is detected, the circuit breaker or an equivalent device disconnects the main line and leaves it without power circulation, thereby producing the first "count", while the section switch also carries out the first "count". Then, so many subsequent counts occur depending on calibration of devices and duration of the fault, until the section switch responds by isolating the branch having the fault, if this is a
35 permanent one.

The methods for sectioning an electric current distribution line of the prior art have the problem that they are not capable of certainly and repeatedly distinguishing a transient fault situation and, in this latter case, of determining whether a

transformer input current or in-rush current is involved.

It is the object of this present invention to provide a method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric current distribution line showing a disturbance, and where said method comprises the steps of:

- 5 a) evaluating the current on a medium-voltage line by a detection coil ;
- b) converting the intensity generated by said current in the detection coil into a potential difference, by transferring the wave profile information to a microprocessor;
- c) analyzing the wave profile generated by the current by an algorithm for analyzing the harmonic levels by Fourier Series; and
- 10 d) determining the section switch behavior on the basis of the result obtained in c).

According to the result obtained upon analyzing the profile of the wave generated by the current in step c), then:

Step d) comprises: (i) making no count to trigger the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as

15 a fault current;

Step d) comprises: ii) making no count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current; or

Step d) comprises: iii) making a count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for

20 which said current is detected as a fault current.

The above described method further comprises step e) comprising: (i) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved; or either, (ii) triggering the disconnection mechanism and sectioning the line when the predetermined count number is reached, when a permanent fault is involved.

25 This method is carried out by the internal electronic circuit of a section switch, which circuit commands the triggering of a coupled disconnection mechanism. The section switch opening time is of less than 500 ms (milliseconds).

Then, it is a further object of this present invention to provide a section switch which is designed to operate, mainly, on a medium-voltage electric power

30 distribution system, where the main line is provided with an automatic reset circuit breaker having multiple brief discharges.

In accordance with the illustration, a section switch is provided which has a preferred mode of embodiment of the invention, indicated with general reference (1) in Figure 1, and which comprises an expelling fuse support (2)

35 which comprises a line section switch module (3). Section switch (3) is of the kind suitable to be used in isolating a main line from auxiliary fault lines in an aerial electric power distribution system

Figure 2 shows the relative arrangement of basic

components of a preferred mode of embodiment of this present invention, namely, the opening mechanism (4) of the section switch, the electronic circuit (5), the source toroidal coil (6) and the detecting toroidal coil (7).

5 As shown by Figure 3, the opening mechanism (4) of a preferred form of embodiment of the section switch of this invention includes a coil (8) comprising a coil bolt (9) and a bolt spring (10) on which capacitor (26) is discharged. Said discharge draws or pulls the coil bolt (9) which the action of the spring (10) has kept outwards.

10 The mechanism includes two cams (11, 12) pivoting on a roller (13) and are kept apart or open, such as shown in Figure 3, as a result of end (9') of bolt (9) being positioned between them.

Thus, when said bolt is drawn or attracted by the action exerted from discharge of capacitor (26) on coil (8), cams (11, 12) tend to come together by the action exerted by reclosing spring (14) thereon while they pivot on said roller (13)

15 As each of said cams (11, 12) comprise respective wedges (15, 16) housed on a locking pattern in a locking gap (17) of the blocking slider (18), rotating them causes said wedges (15, 16) to lose the interlocking contact they had with the inner walls of said gap (17), thereby releasing or unlocking said blocking slider (18).

20 Once unlocked, bolt (9') is lowered, which is due to the drawing force generated by the interlocking bolt (19) on said blocking slider (18) to which it is related, since said interlocking bolt (18) is in turn attracted by the pulling spring (21).

Thus, when there is a permanent fault, the above described opening mechanism (4) produces the opening of the section switch.

25 Electronic circuit (5) is the one to determine whether the fault is permanent, transient or a transformer input current, also known as an in-rush current, as all events produced in the section switch being the object of this invention lie in said circuit.

30 Electronic circuit (5), such as schematically illustrated in Figure 4, is formed by a toroidal coil (6), which is the one to supply the power for loading of a capacitor (26) acting as a source and supplying power for the operation of the microprocessor (27), operational devices or elements (A1 28, A2 28' y A3 29) and coil (8) of the opening mechanism (4).

35 The fault current of the network is detected by a detecting toroidal coil (7) which generates a tension or drawing force proportional to the network current and exactly reproduces the wave form thereof.

The inlet signal is received by an attenuator (30) which, together with amplifier A1 (28), should then adjust the calibration current levels. Simultaneously, the incoming signal is also received by amplifier A2 (28') which amplifies

the voltage level for detecting the zero voltage.

Based on the information delivered by operational amplifiers A1 (28) and A2 (28'), microcontroller (27) carries out the logic operation by detecting, through a spectrum-based analysis, the wave form of the line current by means of an algorithm analyzing the harmonic levels by Fourier Series, thereby allowing to distinguish whether a permanent fault current or a transient fault current is involved, or, either, an in-rush current.

If the fault current is permanent, microcontroller (27) effects the complete sequence, considering the number of counts for which the same was prepared and sends the amplified signal from amplifier A3 (29) to coil (8) of the opening mechanism (4) and opens the section switch.

Instead, if the line fault current is a transient one, the microcontroller shall make the necessary number of counts to cause such fault current to disappear, to reset and to forget about the count 30 second later.

Now, if the overcurrent existing on the line is generated by input of one or several transformers, the microcontroller shall distinguish the same, shall refrain from making the counts and, consequently, shall provide immunization against in-rush current.

In general, the wave form of an in-rush current is strongly unidirectional, but when there are several transformers operating in a network branch, non-unidirectional input currents can also occur, which currents may have almost symmetric wave forms, which shall not be detected as a fault current by the spectrum-based analysis carried out by the microcontroller, and, therefore, the section switch will not open.

The microcontroller is ready for the spectrum-based analysis of the fault current, when the network frequency is of 50 or 60 Hz, and the frequency change is effected by a connection in the electronic circuit.

Another novel aspect of this present invention is the versatility of the electronic section switch as to setting changes thereon, regarding calibration current and number of counts to be made before the opening.

Up to date, such changes were made only by the manufacturer, but with the section switch of the present invention, such changes can be directly made by users by changing the position of the attenuator keys (30) for the calibration current and the keys (31) for defining the number of counts. In the example, 16 different combinations are obtained for the calibration current and 4 different steps for the number of counts, which can be increased by adding more keys.

In fact, the section switch of this invention comprises an attenuator (30) consisting in a series of resistances interposed in the circuit by 4 keys, and

according to the combination of these keys, 16 different steps as to actuating current can be obtained. Versatility of said section switch can be attained by incorporating a key until attaining the number of keys suitable to obtain a fully versatile product as required by the market.

5 In the section switch of the prior art, the actuating current is adjusted by a variable or "preset" resistance, which made it necessary to calibrate the section switch in a laboratory and to have the necessary equipment to that effect, such as a current source, measuring instruments, among other equipment. This equipment is not usually available in all places where section switches are used, and, therefore, the present
10 Invention proves to be quite practical because a same section switch has managed to obtain a whole range of variation on calibration current and count numbers, without need of any other instruments and by the easy and available selection of the corresponding keys. This allows reducing the stock of section switches in warehouses, since this single model is adjustable to all circumstances.

15 On the other hand, and as above state, the section switch can be adapted to the network frequency- which is fixed in each country- by the manufacturer or by a key or welding point, which makes it even more versatile.

This electronic circuit (5) is housed within the tube (32), which defines the current passage through the fuse support (2), but only while the
20 actuating module is in a leading position such as shown in Figure 1.

Finally, it is to be noted that once the section switch is opened, the cause of said opening should be repaired. After that, the section switch should be re-positioned by opening the cams prevailing over the reclosing action by the spring. When said cams (11, 12) are closed, the respective wedges (15, 16) are also
25 closed so as to have them again introduced into the locking gap (17) of the blocking slider (18). Thus, they are then pivoted to a closing direction, which allows said wedges (15, 16) to resume their interlocking contact with said gap (17), thereby relocking the said blocking slider (18).

It is to be noted here that, when it is necessary to make a
30 maneuver on the power network which requires the opening of the section switch under load, there are two possible alternatives depending on the kind of section switch involved.

There is a first kind of electronic section switch which is the most common one, such as sown in Figure 1, and, if it is desirable to open the same under load, a special pole known as "load buster" should be used to that effect, which pole
35 comprises a chamber extinguishing the electric arc generated at the time of the opening.

There is a second kind of electronic section switch, such as the one shown in Figure 5, which includes an arc extinguishing chamber (33) or spark screen chamber on the upper contact of the section switch base. This kind of section

switch can be opened at the time when the network nominal current circulates along the same, with a standard pole. The electric arc generated at the time of the opening is extinguished by the spark screen chamber included in the section switch.

The rest of the pieces making up the section switch have the same physical and functional characteristics as the section switches of the prior art, and, therefore, they are not described herein in detail.

According to a preferred embodiment of the method of this invention, the opening of the one-phase section switch can be simultaneously coupled with other section switches mounted at the same point of two-phase or three-phase lines.

An advantage of the section switch of the present invention is that a radio frequency transmitter-receiver communication module can be attached thereto, so as to form pairs or triplets of identical section switches while its opening can be advantageously bipolar or tripolar and, therefore, constitutes a beneficial alternative for those feed network branches where openings of only one of their phases can be detrimental for the equipment connected thereto.

This can be achieved by section switches present in each of the phases comprising a signal transmitter-receiver circuit connected to the section switch triggering circuit, such that a coded signal is emitted when the latter is activated, and which signal is caught by the circuits corresponding to the other phases, in a manner capable of triggering the section switch of said other phases when their current is null. In said other preferred embodiment of the invention, the signal of each two or three section switches at the same point of the line branch have the same frequency and their own code. In a preferred mode of embodiment of the invention, said signal is a fixed and coded modulated frequency signal with a limited range.

Thus, the method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric line with a disturbance and as above described comprises the steps of:

- a) evaluating a current in a medium-voltage line by means of a detection coil ;
- b) converting the intensity generated by said current in the detection coil into a potential difference, by transferring the wave profile information to a microprocessor;
- c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm to analyze the harmonic levels by Fourier Series, and, depending on results:
- d) i) if the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as a fault current, not making a count to trigger the disconnection mechanism; or
- d) ii) if the wave profile corresponds to an in-rush current, not making a count to trigger the disconnection mechanism, or
- d) iii) if the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current, making the count to

28 27

trigger the disconnection mechanism; and if d)iii) occurs, the method further comprises the step of:

- e) i) if the predetermined number of counts is not reached, not triggering the disconnection mechanism (transient fault); or
- 5 e) ii) if the predetermined number of counts is reached, triggering the disconnection mechanism and sectioning the line (permanent fault); and when in the two-phase or three-phase line there are section switches installed and jointly operating by a radio frequency transmitter-receiver communication module, the method further comprises the step of:
- 10 f) simultaneously with above step e'), sending a RF signal to other or others section switches parallel and jointly connected at a same point of the distribution network so as to trigger the respective disconnection mechanism and section the corresponding lines simultaneously.

On the other hand, the section switch of this invention , which is useful for carrying out the above describe method, comprises a circuit with a
15 radio frequency transmitter-receiver communication module attached thereto.

Thus, when the section switch detects a permanent fault current, the microcontroller (27) performs the complete sequence based on the count number for which the same was prepared, sends the amplified signal by amplifier A3 (29) to coil (8) of the opening mechanism (4), and further opens the section switch of the
20 phase showing the fault and sends simultaneously a coded signal or an order for opening, by means of the radiofrequency transmitter-receiver module (33) and the antenna thereof, to the other or others section switches, so that the same is bipolar or tripolar, respectively.

Then, when there is actually a permanent fault on one of the phases, the section switch of said phase will perform the operation sequence
25 predetermined by the number of counts and will send, on the one hand, a signal to its own triggering mechanism and, on the other hand, will also send a coded signal through one antenna (34) to section switches by means of a transmitter-receiver circuit (33) of the other or other phases so as to effect the simultaneous opening.

This coded signal sent by the acting section switch is
30 received in turn by the antenna of each of the other receiver circuits corresponding to section switches of the other phases of the three-phase line, which sends a signal actuating the electromechanical device and opens the section switch, such that the feed to said other line or lines is interrupted depending on whether there is a two-phase or three-phase installation, the line branch being then disconnected from the main line.

35 As section switch should operate without load, the head re-setter should be programmed to effect a two-phase or three-phase opening on the operation corresponding to the count number for triggering the electronic automatic section switch.

As section switches within the branch disconnection assembly

29 88

are linked by a coded radio signal, with a specific coding for each assembly, any interaction or interference is thereby prevented among the different set of section switches on the line.

Industrial Use of the Invention

This present invention is applicable to any industry related to
5 the generation of electric power, particularly industries engaged in the supply and distribution of electricity, as well as the metallurgical industry engaged in manufacture of the proposed section switch and the electronic industry related to manufacture of the circuit involved, which will be broadly benefited from the availability of a section switch and circuit intended to provide a better protection for secondary line branches in medium-
10 voltage networks.

A direct advantage from use of the method employing the proposed section switch is to eliminate unnecessary cuts due to wrongly detected fault currents, by distinguishing among permanent faults, transient faults and those transformer input currents or in-rush currents in secondary line branches of electric power distribution
15 networks, all of which is now achieved by the above described electronic circuit which is comprised by said section switch.

Final Considerations

Several modification and variations to the method, section switch and electronic circuit disclosed in this present application shall become evident to
20 the experts in the art, without departing from the scope and the spirit of the invention. While this invention has been described as related to the preferred mode of embodiments, it is to be understood that the invention, such as claimed, should not be unduly limited to said specific embodiments. In fact, the several changes to the above described embodiments to carry out the invention being obvious to an expert in the corresponding
25 art are to be included within the scope of the following claims.

The claims form part of the description of the invention being the object of this patent application.

Claims

1. A method for sectioning with a section switch a medium-voltage electric power distribution line exhibiting a disturbance, which method is characterized by comprising the steps of:

- 5 (a) evaluating a current in a medium-voltage line with a detection coil ;
 (b) converting the intensity generated by said current by the detection coil in a potential difference, further transferring the wave-profile information to a microprocessor;
 (c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm for the analysis of harmonic levels by Fourier Series, and
10 (d) determining the behavior of the section switch from the result obtained in (c).

2. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making no count for triggering the disconnection mechanism when the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as a fault current.

- 15 3. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making no count for triggering the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current.

4. The method of claim 1, characterized by the fact that step d) comprises making a count for triggering the disconnection mechanism when the wave
20 profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value for which said current is detected as a fault current.

5. The method of claim 4, characterized by further comprising the step e) of not triggering the disconnection mechanism (transient fault).

- 25 6. The method of claim 4, characterized by further comprising the step e) of triggering the disconnection mechanism and sectioning the line (permanent line) if the predetermined number of counts is reached.

7. The method of claim 6, characterized by further comprising simultaneously with above step e) a step f) of sending a RF signal to other or
30 others section switches parallelly connected together at a same point of the distribution network for their triggering the respective disconnection mechanism and sectioning the corresponding lines simultaneously.

8. The method of claim 7, characterized by the fact that the RF signal is a fixed and coded modulated frequency signal with a limited range.

- 35 9. The method of claim 7 u 8, characterized by the fact that the line is a two-phase line.

10. The method of claim 7 u 8, characterized by the fact that the line is a three-phase line.

11. A section switch for medium-voltage electric power

distribution lines applicable on the method of claims 1 to 10, said section switch being of the kind suitable to be installed on auxiliary branches of the distribution network wherein the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an opening mechanism comprising a coil including a coil bolt and a bolt spring on which the capacitor of the section switch circuit is discharged, said coil bolt being drawn by a spring that kept it outside, while the end of said coil bolt the cams pivoting on a common roller to an opening position, while said coil bolt is pulled by the interlocking attracted in turn by a tensor which is in turn attracted by a stressing spring, which section switch is characterized by comprising an electronic circuit including two toroidal coils, where a first toroidal coil loads a capacitor as power source of an electronic circuit associated with the second detecting toroidal coil, and as power source of the coil of the opening mechanism; and wherein said second toroidal coil is associated to a circuit comprising an attenuator, two operational accessories and a microcontroller, wherein said microcontroller is associated to another operational element related to the opening mechanism coil.

12. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the electronic circuit detecting toroidal coil generates a voltage proportional to the network current, thereby exactly reproducing the wave form thereof.

13. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the attenuator together with a first operational element adjust the level of calibration currents.

14. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the second operational element amplifies the voltage level to detect the zero voltage.

15. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the microcontroller of the electronic circuit distinguishes a permanent fault current from a transient one, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

16. The section switch of claim 15, characterized by the fact that currents are identified by a spectrum-based analysis of the wave form of the line current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

17. The section switch of claim 16, characterized by the fact that the spectrum-based analysis of wave form of the line current is carried out by an algorithm to analyze harmonic levels by Fourier Series.

18. The section switch of claim 15, characterized by the fact that , if a permanent fault current is involved, the microcontroller will send an order to actuate the opening mechanism.

19. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the detector circuit further comprises keys that allow modifying the setting of both the

calibration current and that of the number of counts to be effected by the section switch before the said opening.

20. The section switch of claim 11, characterized by the fact that the time for opening of the section switch is of less than 500 ms (milliseconds).

5 21. El section switch of any of claims 11–20, characterized by comprising an arc extinguishing chamber or spark screen chamber on the top contact of the section switch base.

22. El section switch of any of claims 11–20, characterized by comprising a radio frequency transmitter-receiver communication module.

10 23. The section switch of claim 22, characterized by the fact that the radio frequency transmitter-receiver communication module allows to interconnect pairs or ternaries of identical section switches for bipolar or tripolar opening, respectively.

15 24. The section switch of any of claims 22 o 23, characterized by the fact that the radio frequency transmitter-receiver communication module is calibrated for a fixed and coded RF modulated signal of a limited range.

25. An electronic circuit for detecting a fault current comprised by section switch of any of claims 11-24, characterized by comprising two toroidal coils, where the first toroidal coil loads a capacitor as power source for an electronic circuit associated with the second detecting toroidal coil and the opening mechanism coil; and where said second toroidal coil is associated with a circuit comprising an attenuator, two operational elements and a microcontroller, wherein said microcontroller is associated to another operational element linked to the opening mechanism coil.

26. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the toroidal coil detecting the electronic circuit generates a voltage proportional to the network current, thereby exactly reproducing the wave form thereof.

27. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the attenuator together with a first operational element adjusts the levels of calibration currents.

30 28. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the second operational element amplifies the voltage level to detect the zero voltage.

35 29. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the microcontroller of the electronic circuit distinguishes a permanent fault current from a transient fault current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

30. The electronic circuit of claim 29, characterized by the fact that currents are identified by a spectrum-based analysis of the wave form of the line

current, thereby immunizing the section switch against transformer input currents or in-rush currents.

31. The electronic circuit of claim 30, characterized by the fact that the spectrum-based analysis of wave form of the line current is carried out by an algorithm to analyze harmonic levels by Fourler Series

32. The electronic circuit of claim 29, characterized by the fact that if a permanent fault current is involved, the microcontroller will send an order to actuate the opening mechanism.

33. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact that the detector circuit further comprises keys that allow modifying the setting of both the calibration current and that of the number of counts to be effected by the section switch before the said opening.

34. The electronic circuit of claim 25, characterized by the fact by that the time for opening of the section switch is of less than 500 ms (milliseconds).

35. The electronic circuit of any of claims 25-34, characterized by the fact that said electronic circuit further comprises a RF signal transmitter-receiver circuit.

36. The electronic circuit of claim 35, characterized by the fact that the RF signal transmitter-receiver circuit is connected to the section switch triggering circuit so as to transmit a coded signal when the latter is activated.

37. The electronic circuit of claim 36, characterized by the fact that the transmitted coded signal is received by the transmitter-receiver circuits corresponding to the section switch electronic circuits of other phases so as to trigger the opening mechanism of the section switches of said other phases when current thereof is null.

38. The electronic circuit of any of claims 35-37, characterized by the fact that the radiofrequency transmitter-receiver circuit is calibrated for a fixed and coded modulated RF signal of a limited range.

Abstract

The present invention discloses a method for sectioning a medium-voltage distribution electric line evidencing a disturbance, wherein said method comprises the stages of: (a) evaluating a current in a medium-voltage line with a detection coil ; (b) 5 converting the Intensity generated by said current by the detection coil in a potential difference, further transferring the information to a microprocessor; (c) analyzing the profile of the wave generated by the current by an algorithm to analyze harmonic levels by Fourier Series, and (d) determining the behavior or the section switch from the result obtained in (c) . Step d) comprises making no count to trigger the disconnection 10 mechanism (i) when the current value does not exceed a predetermined value for which said current is detected as a fault current; (ii) when the wave profile corresponds to a transformer input current or in-rush current; or (iii) making a count to trigger the disconnection mechanism when the wave profile corresponds to a short-circuit exceeding the predetermined current value as fault current. Given the case of d) (ii) the method 15 further comprises step e) comprising: (i) not triggering the disconnection mechanism when a transient fault is involved; or either, (ii) triggering the disconnection mechanism when the predetermined count number is reached.. The method can simultaneously with e) ii) further comprise f) sending a RF signal to other or others parallel connected section switches at a point of the distribution line in order to be jointly disconnected. The invention 20 also refers to section switches for electric power distribution lines for auxiliary branches where the main line is protected by an automatic reset circuit breaker, which comprises an electronic circuit with a microcontroller capable of distinguishing a permanent fault current from a transient fault current, thereby immunizing the section switch against "in-rush" currents; and to said electronic circuit.

Figure 1

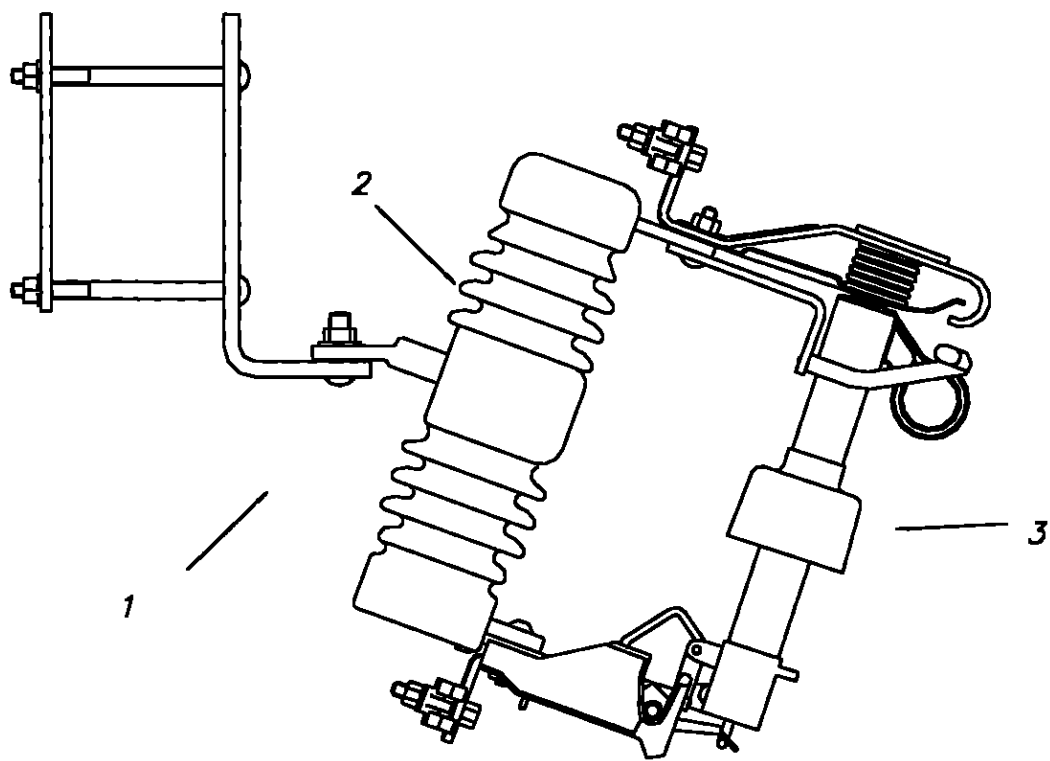


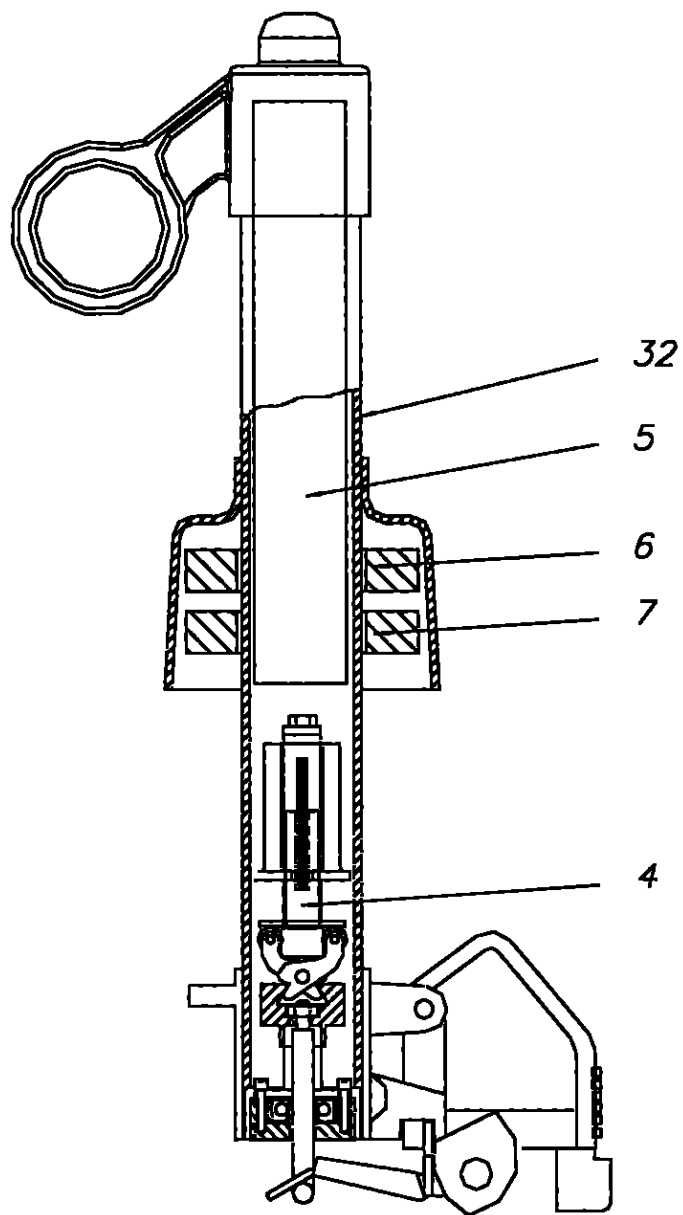
Figure 2

Figure 3

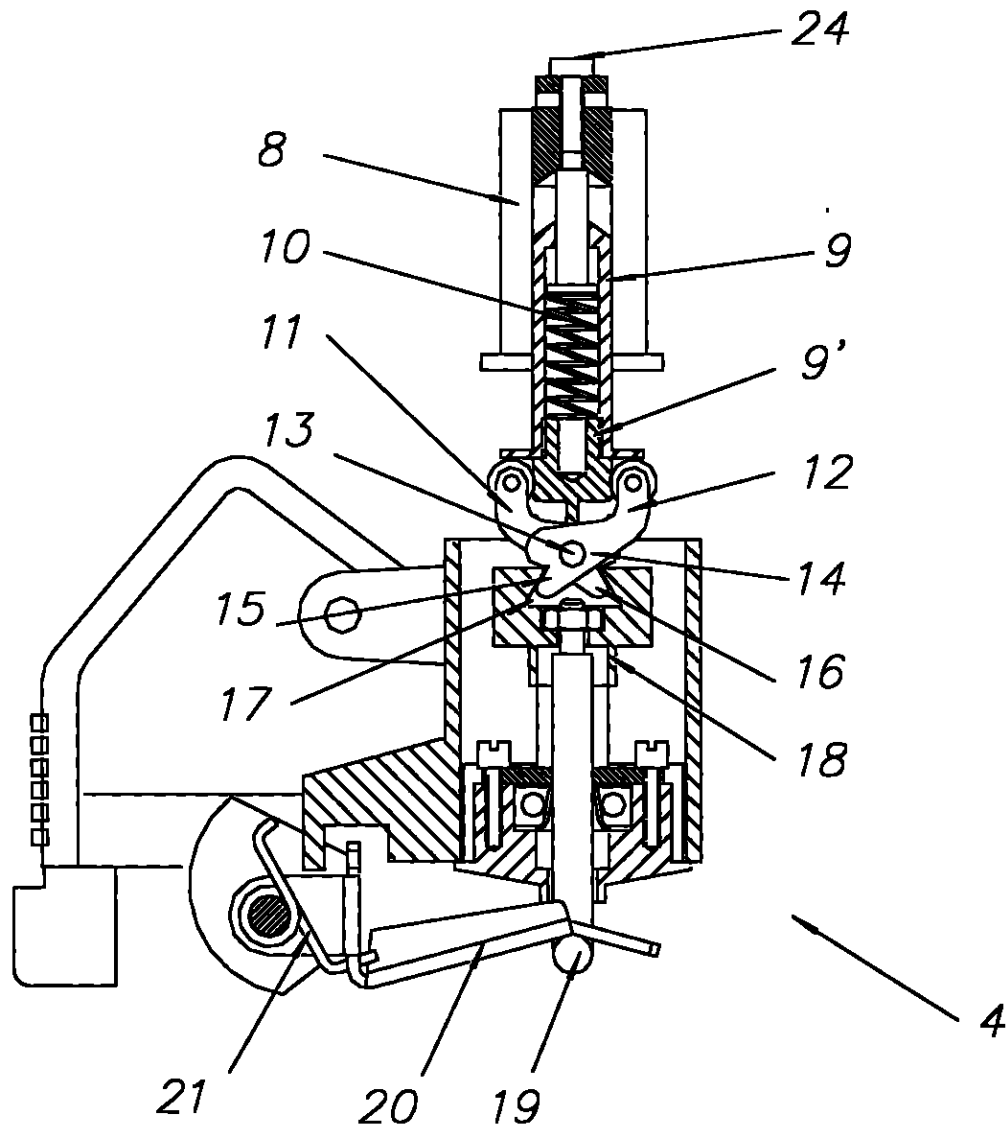


Figure 4

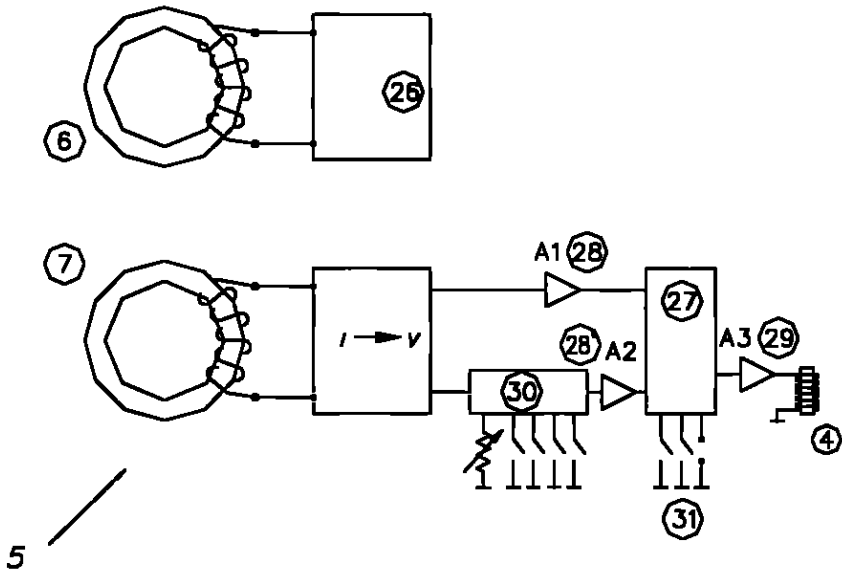


Figure 5

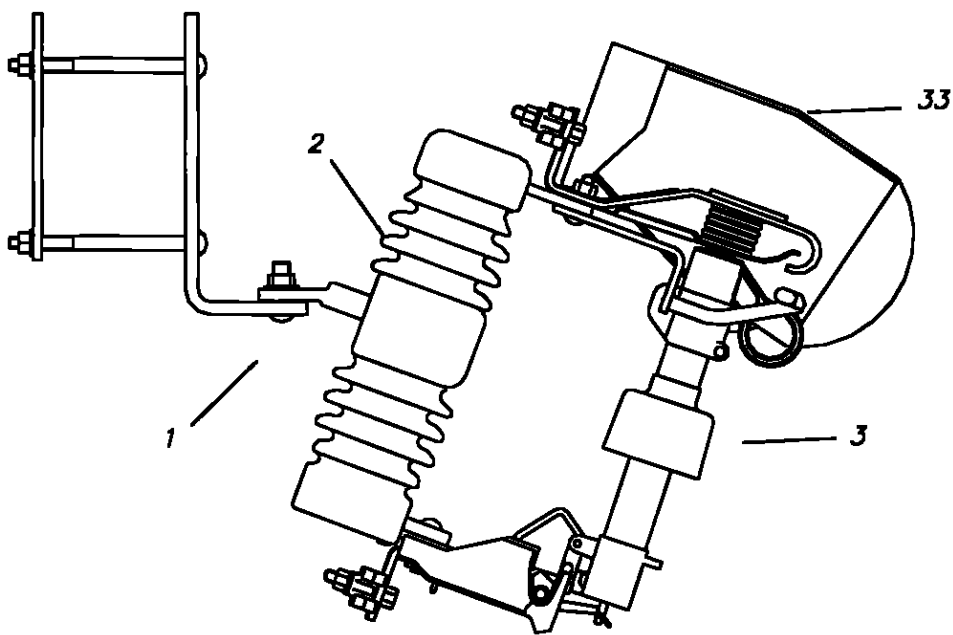


Figure 6

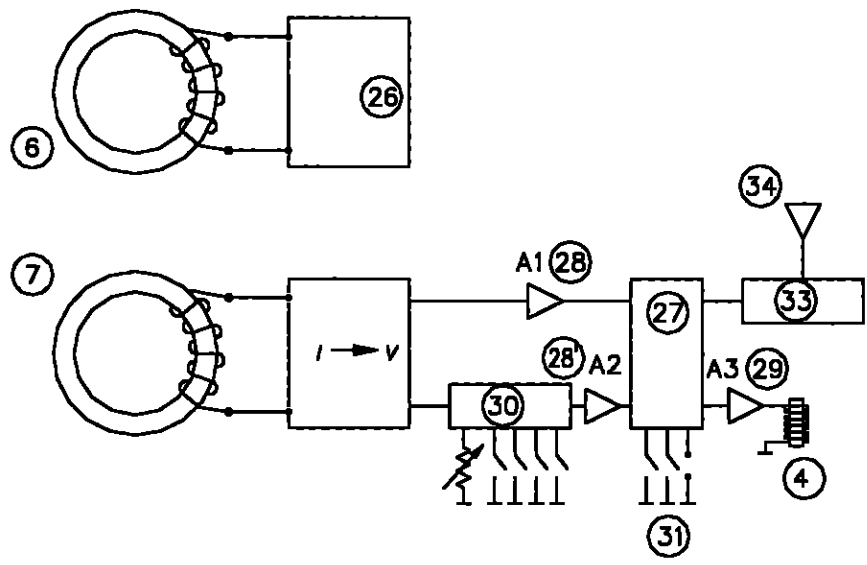
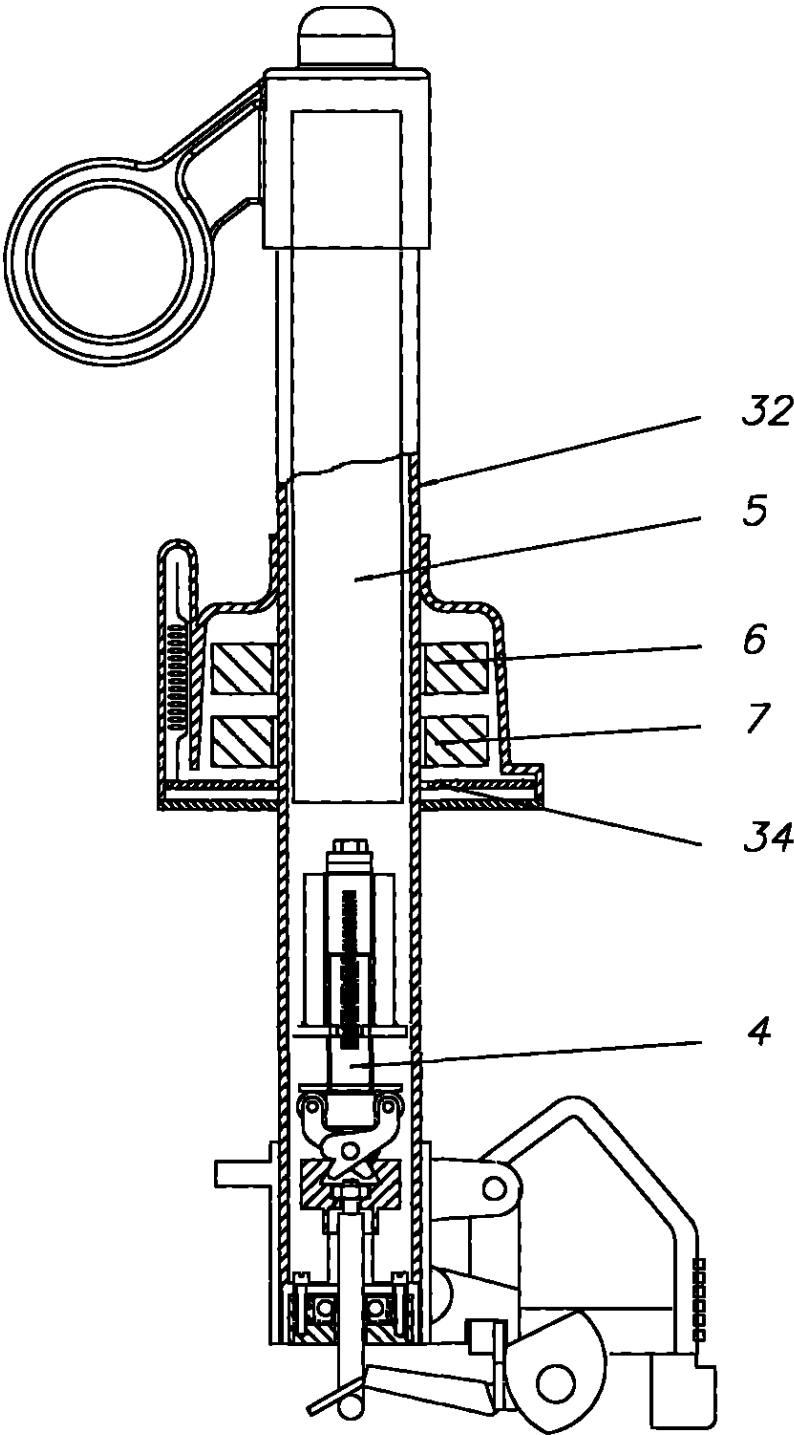


Figure 7



**TRADUCCION
DE LA
PATENTE**

02 102 101

MÉTODO PARA SECCIONAR CON UN SECCIONADOR UNA LÍNEA DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN QUE PRESENTA
UNA PERTURBACIÓN, SECCIONADOR DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN DE APLICACIÓN EN EL MISMO Y
CIRCUITO ELECTRÓNICO DE DETECCIÓN DE UNA CORRIENTE DE FALLA
COMPRENDIDO EN DICHO SECCIONADOR.

Campo de la Invención

La presente invención se refiere en líneas generales un método para seccionar una línea de distribución de energía eléctrica y a mejoras introducidas en un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica y, más precisamente, habrá de referirse a mejoras introducidas en el circuito electrónico de detección de la corriente de falla, el cual está destinado a aislar una línea auxiliar de una línea principal en un sistema de transmisión de energía.

Descripción del Arte Previo

Primeramente, y a título de introducción, haremos algunas referencias teóricas explicativas sobre los métodos y los seccionadores del arte previo, que servirán para ilustrar el campo de la técnica a la cual pertenece la presente invención.

Los seccionadores son dispositivos que se emplean en la protección eléctrica de líneas aéreas de distribución de tensión, particularmente para equipos de media tensión, por ejemplo las líneas que están en el orden de tensiones mayores a 1.000 V (1 kV) hasta 36.000 V (36 kV).

Los sistemas conocidos de distribución eléctrica están compuestos de líneas principales de distribución de energía de las que salen varias líneas de alimentación secundarias o auxiliares. Cuando hay fallas en dichos sistemas, por la disposición de las líneas de energía, se hace posible aislar la línea auxiliar en la que se encuentra la falla, sin afectar el resto del sistema de distribución.

En un sistema distribuidor de energía como el descrito, se ubica cerca de la fuente de alimentación una protección de sobrecarga en la forma de un disyuntor de reconexión automático, el cual, si una corriente anormal y transitoria ocurre dentro del sistema, se disparará y aislará todo el sistema de la fuente de energía.

Una vez que se dispara el sistema, a continuación hay un período sin corriente en todo el sistema durante la interrupción y reconexión del disyuntor. A menudo, el disyuntor presenta la posibilidad de ser reconectado mediante múltiples descargas breves, más de una vez antes de bloquear el sistema.

Otra forma de protección para dicho sistema, se logra mediante fusibles de expulsión montados sobre un palo. Estos comprenden un vínculo fusible colocado a través de un espacio aislante. El vínculo fusible se encuentra dentro de un tubo no metálico que se encuentra a través de dicho espacio posicionado mediante un simple mecanismo que se engancha, por sí solo, mediante el vínculo de fusible intacto. Como consecuencia, el vínculo fusible está en tensión. El vínculo fusible de un fusible de expulsión está provisto de un elemento fusible que se funde cuando circula una sobrecorriente transitoria suficientemente extensa dentro del fusible. Cuando el elemento fusible se funde el circuito se corta físicamente, pero aún no eléctricamente y se produce un arco dentro del tubo. Este arco persiste normalmente durante un período entre 10 y 100 milisegundos y puede ser acompañado de una fuerte explosión dentro del tubo, la cual puede provocar llamas y emitir gas caliente alcanzando hasta 2 metros hacia afuera de cada extremo del tubo. Debido a la fusión del elemento fusible el tubo es desenganchado del soporte de fusible, pero el arco comienza y termina cuando el tubo se encuentra, en gran parte, en posición cerrada, mientras que aún existe contacto eléctrico regular entre la parte superior del tubo y el contacto superior del soporte de fusible.

P. C. I. T. D. N. 100.07.0.0

3

Al terminar el arco, la parte superior del tubo continúa desprendiéndose de la parte superior del soporte de fusible y, finalmente, el tubo queda colgando en posición invertida con respecto a la parte inferior del soporte de fusible produciendo así, una distancia aislante y una indicación visual que muestra al instalador de líneas que el fusible se ha quemado.

En el arte de las redes eléctricas de distribución se utilizan diferentes tipos de protección. Uno de ellos, conocido como "Sistema de Fusibles de Grupo" (Group Fusel System), es ampliamente utilizado, por ejemplo, en redes de líneas aéreas de hasta 36 kV. En una subestación, en dichos sistemas, se coloca un interruptor que puede ser del tipo lleno con aceite, particularmente, un interruptor de reconexión automático, en cada circuito de salida del alimentador. Cada uno de estos circuitos alimenta energía a su vez a varios ramales secundarios. Cada ramal o grupo de ramales auxiliares puede ser monofásico o trifásico y puede tener dos o tres fusibles de protección respectivamente. Esta disposición constituye un ejemplo de la forma en que pueden utilizarse en serie, los fusibles y los disyuntores.

La razón por la cual se utiliza esta disposición con fusibles y disyuntores es la siguiente: cuando existe una falla permanente, el fusible aislará la falla contenida en una parte de la red; mientras que, cuando exista una falla transitoria, el disyuntor se abrirá por el tiempo suficiente para que la falla desaparezca.

Una falla permanente es aquella en la que se produce un daño y está generalmente asociada a una condición de corto circuito.

Una falla transitoria es aquel tipo de falla que es capaz de desaparecer por sí sola cuando el flujo de la corriente producida por la falla, es cortada por un tiempo breve. Estas fallas son generalmente causadas por descargas locales que se producen a través de materiales aislantes, debido a voltajes inducidos por rayos en

4
las líneas. Es deseable tratar una falla transitoria mediante el corte y la reconexión automática de un disyuntor.



125104

No obstante, si ocurre una falla permanente en uno de los conductores de alimentación, no es conveniente que el interruptor principal esté permanentemente abierto y, por esta razón, es preferible la protección mediante fusibles para líneas secundarias. Si actúa un fusible, se desconecta solo una pequeña zona de la red. Sin embargo, no es deseable que se active un fusible si existe una falla transitoria, la cual puede ser tratada por el interruptor principal. Por esta razón, la actividad de los fusibles e interruptores debe estar correctamente compensada.

Existen además sobre la red de media tensión corrientes generadas por la puesta en servicio de transformadores en vacío que podrían interpretarse como corrientes de falla. La corriente de inserción de un transformador, también conocida como corriente de "in rush", posee la particularidad de ser aproximadamente seis veces más grande que la corriente nominal del transformador, tiene una duración muy corta y es fuertemente unidireccional.

Ahora bien, existen casos en los cuales según la configuración del ramal y la cantidad de transformadores en servicio, la forma de onda de la corriente de inserción de transformadores deja de ser unidireccional y puede llegar a ser casi simétrica, pero con alto contenido armónico.

Inicialmente, no es posible saber si la falla es permanente o transitoria, o si se trata de una corriente de inserción de transformadores o de "in rush".

Entonces, es deseable una secuencia de operaciones apropiada en donde el interruptor principal, en todas las instancias, se cortará y reconectará nuevamente después de unos pocos segundos. Si la falla desaparece, entonces es una falla transitoria que ha desaparecido. Si la misma aún permaneciera, el disyuntor permanece cerrado a fin de permitir el accionar de un fusible. A fin de que estas

alternativas estén disponibles en el equipo protector, ningún fusible debe activarse antes que el interruptor se desconecte.

Las desventajas que tiene el sistema arriba descrito son que: no siempre puede hacerse uso adecuado de la coordinación entre fusibles e interruptores, ya que los fusibles modifican sus características con el tiempo y al requerir reemplazarlos habitualmente se modifican sus capacidades de interrupción y pierden toda coordinación. Además, los fusibles pueden ser muy ruidosos al activarse y pueden provocar fuego en la zona de instalación por la expulsión de partículas calientes durante la interrupción.

Son conocidos en el arte a su vez dispositivos para aislar una línea auxiliar de la línea principal en un sistema distribuidor de energía eléctrica, tal como el descrito en la patente Argentina N° 245.312, la cual se incorpora aquí en su totalidad a modo de referencia.

El seccionador ilustrado en dicha patente está montado entre los extremos de un elemento aislador de soporte, con puntos de conexión en cada uno de dichos extremos, y comprende dos botellas de extremo ubicadas cada una en el extremo de un tubo conductor sobre el cual se encuentra al menos un transformador detector de corriente conectado a un circuito eléctrico cuya salida está conectada a un activador químico, fijo a una de dichas botellas de extremo, y que tiene un elemento disparador apoyado en una leva giratoria que está en contacto con uno de los puntos de desconexión, manteniendo a la botella de extremo trabada contra un elemento conector.

Como mejora en el mencionado mecanismo de apertura, en la solicitud de patente Argentina Acta Nro. P99 01 05278, publicada como AR017247 A1 15 d septiembre de 2001, en el Boletín d Marcas y Patentes N° 1938/400, se propuso el reemplazo el actuador químico por una bobina con un perno bobina y un resorte

6

perno sobre el cual se descarga un capacitor que en el caso de la patente mencionada, se descargaba sobre el actuador químico.

FOLIO 107 106

Esto trajo aparejadas varias ventajas entre las que destacamos que, con la introducción de la mejora de dicha solicitud de patente, ya no hay necesidad de recambiar el actuador. Cuando el sistema se disparaba con los dispositivos del arte previo tal como el de la patente Argentina N° 245.312 mencionada, era necesario que la cuadrilla de reparación llevara siempre consigo actuadores químicos para reconectar el sistema. Ello implicaba una operación engorrosa y un costo operativo importante. A cambio de ello, con el mecanismo de apertura propuesto en dicha solicitud Argentina Acta N° P99 01 05278, sólo se debe reponer manualmente el conjunto de enclavamiento a su posición cerrado con sólo llevar manualmente el perno de enclavamiento a su posición inicial.

Sin embargo, en dicha patente aún falta poder determinar en forma segura si cuando la corriente que genera el desperfecto se debe a una corriente de falla transitoria, ésta es debido a una corriente de inserción de transformadores o corriente de "in rush", lo cual origina una de las mejoras que es objeto de la presente solicitud, tal como será luego descripto en forma detallada.

Además, se desea que la apertura de un seccionador en una línea bifásica o trifásica sea simultaneo con el otro u otros seccionadores para solucionar, por ejemplo, los problemas que tienen los dispositivos mecánicos del arte previo. Esta apertura simultánea es necesaria para solucionar el problema creado por las aperturas de una fase en las redes para aquellos casos en que pueda producirse el fenómeno de ferresonancia, como es en el caso de los circuitos aéreos, generalmente rurales, de media tensión en los que se puede producir resonancia en serie entre la reactancia saturable del transformador de media tensión a media tensión (MT/MT) o de media tensión a baja tensión (MT/BT) y la capacidad a tierra de la línea de media tensión.

7
P. O. T. D. N. 2 (100) 7
ADMINISTRACIÓN
FOLIO 08
FOLIO 08
107

Esto último puede llegar a hacer que en el transformador se produzca una explosión inutilizándolo totalmente.

Es entonces otro objetivo de la presente invención el de proveer un seccionador de líneas de energía eléctrica de accionamiento bifásico o trifásico para ser instalado en un ramal de la red de distribución de energía en cuya línea principal de alimentación hay un dispositivo reconector automático de apertura bifásica o trifásica. Dicho accionamiento debe ser eficaz y repetitivo cada vez que sea solicitado por el sistema.

Tanto el objeto principal como las ventajas accesorias de la presente invención podrán apreciarse en la siguiente descripción de un modo preferido y modos accesorios de realización de la misma.

Resumen de la Invención

Es un primer objeto de la presente invención, un método para seccionar una línea eléctrica de distribución de media tensión que presenta una perturbación, dicho método comprende las etapas de: a) evaluar una corriente en una línea de media tensión con una bobina detectora; b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocontrolador; c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).

El paso d) puede comprender: i) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor preñijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla; o ii) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush", o iii) efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda

corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla. En el caso de iii), el método también comprende el paso e) de: i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o ii) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea en el caso de una falla permanente, si se alcanza un número de conteos prefijado.

En otra forma de realización de la presente invención, dicho método puede comprender, adicionalmente, la etapa de: f) simultáneamente al paso e) ii), enviar una señal de RF a otro u otros seccionadores conectados en un punto de la línea de distribución para que efectúen la desconexión simultánea de todas las fases.

Es otro objeto de la presente invención, el de proveer un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión del tipo apto para ser instalado en ramales auxiliares de la red de distribución donde la línea principal está protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un circuito electrónico con un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de un transformador o corrientes de "In rush".

En otra forma de realización, el seccionador comprende un transmisor de radio frecuencia que permite transmitir la orden de desconexión a los otros seccionadores conectados en el mismo punto para lograr la desconexión simultánea de todas las fases.

Es aún otro objeto de la presente invención el de proveer un circuito electrónico que comprende un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "In rush".

En otra forma de realización, el circuito comprende un transmisor de radio frecuencia que permite transmitir la orden de desconexión a otros circuitos de los seccionadores conectados en el mismo punto de la línea para lograr la desconexión simultánea de todas las fases.

Breve Descripción de las Figuras

Se incluyen las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 las cuales permiten ver la composición del seccionador y del mecanismo de apertura.

La Figura 1 es una vista general y en elevación lateral del seccionador compuesto por el soporte fusible y el módulo seccionador.

La Figura 2 es una vista lateral que ilustra un detalle de la composición del módulo seccionador.

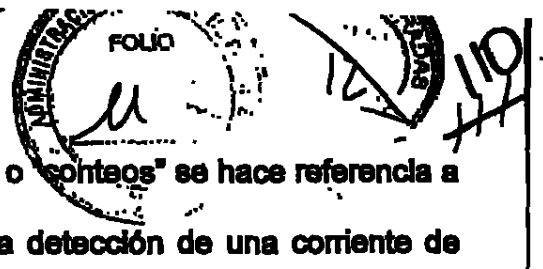
La Figura 3 es una vista lateral que ilustra un detalle del mecanismo de apertura del módulo seccionador.

La Figura 4 es un esquema de una forma preferida del circuito electrónico objeto de la presente invención.

La Figura 5 es una vista general y en elevación lateral de otra forma de realización del seccionador compuesto por el soporte fusible y el módulo seccionador con cámara apagachispas incorporada.

La Figura 6 es un esquema de otra forma preferida del circuito electrónico objeto de la presente invención que comprende un circuito de un módulo de comunicación RF y su antena, que envía una señal inalámbrica al otro u otros seccionadores para que corten la línea en forma simultánea.

La Figura 7 es una vista lateral que ilustra un detalle de la composición de otra forma de realización del módulo seccionador comprendiendo un circuito de un módulo de comunicación RF y su antena, que envía una señal inalámbrica al otro u otros seccionadores para que corten la línea en forma simultánea.

Descripción Detallada de la Invención

En la presente descripción, mediante "conteo" o "conteos" se hace referencia a cada evento o eventos que tienen lugar durante la detección de una corriente de falla y apertura de la línea. Este suceso es llevado a cabo por un disyuntor de reposición automática, o un dispositivo reconectador o un interruptor con la lógica adecuada, el cual protege la línea principal y un seccionador instalado aguas abajo en un ramal auxiliar de la red de distribución. Tanto el disyuntor como el seccionador poseen la capacidad de efectuar conteos, siendo el ajuste de la cantidad de conteos del disyuntor mayor al del seccionador. Al detectarse una intensidad por encima del valor de calibración, el disyuntor o dispositivo equivalente desconecta la línea principal, dejándola sin circulación de corriente, produciendo el primer "conteo", mientras que el seccionador también realiza este primer "conteo". A continuación se suceden tantos "conteos" posteriores según sea la calibración de los dispositivos y la duración de la falla, hasta que el seccionador responde aislando el ramal que tiene la falla si ésta es permanente.

Los métodos para seccionar una línea de distribución de energía eléctrica del arte previo adolecen del problema de que no son capaces de distinguir con certeza y repetitivamente cuándo se está en una situación de falla transitoria y, en el caso de esta última, poder determinar cuándo se trata de una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush".

El objeto de la presente invención es el de proveer un método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, dicho método comprende las etapas de:

a) evaluar la corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;

b) convertir la Intensidad generada por esa corriente en la bobina de detección a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;

c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y

d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).

Según el resultado del análisis del perfil de onda generada por la corriente en el paso c), entonces:

el paso d) comprende: i) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla;

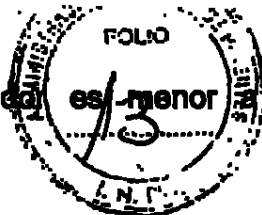
el paso d) comprende: ii) no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush"; o

el paso d) comprende: iii) efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.

El método descrito comprende, además, el paso e) que comprende: i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o bien, ii) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea si se alcanza un número de conteos prefijado, tratándose de una falla permanente.

Este método se lleva cabo por medio de un seccionador a través de su circuito electrónico interno, el cual comanda el disparo de un mecanismo de desconexión

acoplado. El tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).



Es, entonces, otro objeto de la presente invención, un seccionador que está diseñado para que funcione, principalmente, en un sistema distribuidor de energía eléctrica de media tensión donde la línea principal está provista de un disyuntor de reconexión automático de múltiples descargas breves.

En un todo de acuerdo con lo ilustrado vemos que un seccionador según una forma de realización preferida de la invención, señalado con la referencia general (1) en la Figura 1, comprende un soporte de fusible de expulsión (2) en el cual está colocado un módulo seccionador (3). El seccionador (3) es del tipo adecuado para ser usado en la aislación de una línea principal de las líneas auxiliares con fallas, en un sistema distribuidor de energía eléctrica aéreo.

En la Figura 2 se puede observar la disposición relativa de los componentes básicos de una forma preferida de realización de la presente invención, a saber, el mecanismo de apertura (4) del seccionador, el circuito electrónico (5), la bobina toroidal de la fuente (6) y la bobina toroidal de detección (7).

Según puede verse en la Figura 3, el mecanismo de apertura (4) de una forma preferida de realización del seccionador de la presente invención incluye una bobina (8) que incluye un perno bobina (9) y un resorte perno (10) sobre el cual se descarga el capacitor (26). Dicha descarga produce la atracción del perno bobina (9) que la acción del resorte (10) mantenía hacia fuera.

El mecanismo incluye dos levas (11, 12) que pivotan en un rodillo (13) y se mantienen separadas o abiertas, tal cual están ilustradas en dicha Figura 3, merced a la interposición entre las mismas del extremo (9') del perno (9).

De esta forma cuando dicho perno es atraído por la acción de la descarga del capacitor (26) sobre la bobina (8), las levas (11, 12) tienden a juntarse por la acción del resorte de recierre (14) sobre las mismas pivotando sobre el aludido rodillo (13).

Como cada una de dichas levas (11, 12) presentan respectivas cuñas (15, 16) que están alojadas en forma trabante en una oquedad trabante (17) del cursor de bloqueo (18), al pivotar las mismas hace que dichas cuñas (15, 16) pierdan el contacto de entramiento que tenían con las paredes interiores de la aludida oquedad (17) por lo que así se libera o destraba dicho cursor de bloqueo (18).

Una vez destrabado, el perno (9) desciende y ello es debido a la tracción que genera el perno de enclavamiento (19) sobre dicho cursor de bloqueo (18) al cual está vinculado, ya que dicho perno de enclavamiento (19) está a su vez solicitado por el tensor (20), el cual a su vez está solicitado por el resorte tensor (21).

De esta manera, en el caso de ocurrir una falla permanente, merced al mecanismo de apertura (4) descrito se produce la apertura del seccionador.

El medio que determina si la falla es permanente, transitoria o una corriente de inserción de un transformador, también conocida como corriente de "in rush", es el circuito electrónico (5), que es donde residen las novedades del seccionador objeto de la presente solicitud.

El circuito electrónico (5), tal cual está esquematizado en la Figura 4, está compuesto por una bobina toroidal (6) que es la responsable de entregar la energía para la carga de un capacitor (26) que actúa de fuente y que provee energía para el funcionamiento del microcontrolador (27), los operacionales (A1 28, A2 28' y A3 29) y la bobina (8) del mecanismo de apertura (4).

La corriente de falla de la red es detectada por medio de una bobina toroidal de detección (7) que genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

La señal de entrada es recibida por el atenuador (30) que, junto con el amplificador A1 (28), son los encargados de ajustar los niveles de las corrientes de calibración. Paralelamente, la señal de entrada también es recibida por el amplificador A2 (28') que amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

Con la información entregada por los amplificadores operacionales A1 (28) y A2 (28'), el microcontrolador (27) realiza la operación lógica de funcionamiento efectuando la detección por medio de un análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier, permitiendo discriminar por un lado si se trata de una corriente de falla permanente o una corriente de falla transitoria, o bien de una corriente de "in rush".

Si la corriente de falla es permanente, el microcontrolador (27) efectúa la secuencia completa respetando la cantidad de conteos para el cual fue preparado, enviando la señal amplificada por medio del amplificador A3 (29) a la bobina (8) del mecanismo de apertura (4) y efectuando la apertura del seccionador.

En cambio, si la corriente de falla de la línea es transitoria, el microcontrolador realizará la cantidad de conteos necesarios hasta que la misma desaparezca, reseteándose y olvidándose del conteo luego de 30 segundos.

Ahora bien, si la sobrecorriente existente en la línea es generada por la inserción de uno o varios transformadores, el microcontrolador la discriminará, no realizará los conteos y como consecuencia lo hará inmune a las corrientes de "in rush".

En general, la forma de onda de una corriente de "in rush" es fuertemente unidireccional, pero cuando existen en un ramal de la red varios transformadores puestos en juego puede darse el caso de corrientes de inserción no unidireccionales, sino con formas de onda casi simétricas, las cuales por medio del análisis espectral

que realiza el microcontrolador no serán detectadas como una corriente de falla, por lo tanto, el seccionador no abrirá.

El microcontrolador está preparado para efectuar el análisis espectral de la corriente de falla tanto si la frecuencia de la red es de 50 o 60 Hz, se efectúa el cambio de frecuencia por medio de una conexión en el circuito electrónico.

Otra novedad motivo de la presente solicitud de patente es la versatilidad que posee el seccionador electrónico en cuanto a la modificación de los seteos del mismo, en cuanto a la corriente de calibración y la cantidad de conteos que debe realizar antes de efectuar la apertura.

Hasta ahora estos cambios sólo eran realizados por el fabricante, pero en el seccionador de la presente invención los pueden realizar directamente los usuarios cambiando la posición de las llaves del atenuador (30) para la corriente de calibración y de las llaves (31) para definir el número de conteos. Para el caso del ejemplo, se obtienen 16 combinaciones diferentes para la corriente de calibración y 4 pasos diferentes para el número de conteos, los cuales pueden aumentarse agregando más llaves.

Efectivamente, el seccionador de esta invención viene provisto de un atenuador (30) compuesto por una serie de resistencias que se intercalan en el circuito por medio de 4 llaves, de acuerdo a la combinación de estas llaves se pueden obtener los mencionados 16 pasos diferentes de corriente de actuación. La versatilidad de este seccionador puede lograrse mediante la incorporación de una llave hasta un número de llaves que sea adecuado para lograr un producto totalmente versátil según lo requiera el mercado.

En los seccionadores del arte previo, el ajuste de la corriente de actuación se efectúa por medio de una resistencia variable o "preset", lo que hacía necesario efectuar la calibración del seccionador en un laboratorio y contar con el

equipamiento necesario para tal fin, tal como una fuente de corriente e instrumental de medición, entre otros equipos. Este equipamiento no está disponible normalmente en todos los lugares de empleo de los seccionadores, por lo que la practicidad que presenta esta invención para los usuarios es que con un mismo seccionador logran obtener todo el rango de variación de la corriente de calibración y los números de conteos sin la necesidad de ningún instrumental y con una fácil y accesible selección de las llaves correspondientes. Esto permite la reducción del stock de seccionadores en sus almacenes ya que un único modelo permite adecuarse a todas las circunstancias.

Por otra parte, como se dijera anteriormente, la adaptación del seccionador a la frecuencia de la red, que es fija para cada país, se puede efectuar desde fábrica, o bien mediante una llave o un punto de soldadura lo que agrega un factor de versatilidad aun mayor.

Este circuito electrónico (5) se encuentra alojado dentro del tubo (32), el cual define el camino de la corriente a través del soporte de fusible (2), pero sólo mientras el módulo accionador se encuentra en la posición de conducción tal como se muestra en la Figura 1.

Finalmente, cabe destacar que una vez producida la apertura del seccionador se debe reparar el origen que provocó dicha apertura. Una vez hecho esto se debe reposicionar el mismo por medio de la apertura de las levas venciendo la acción del resorte de cierre. Al cerrar dichas levas (11, 12) se cierran también las respectivas cuñas (15, 16) para que las mismas puedan ser introducidas nuevamente en la oquedad trabante (17) del cursor de bloqueo (18). Así, las mismas son pivotadas en sentido de cierre lo que permite que dichas cuñas (15, 16) retomen el contacto de entramamiento que tenían con las paredes interiores de la aludida oquedad (17), por lo que así se retriba dicho cursor de bloqueo (18).

En este punto conviene aclarar que, de ser necesario efectuar una maniobra en la red de energía para la cual deba realizarse la apertura del seccionador bajo carga, existen dos alternativas de trabajo según sea el tipo de seccionador.

Existe un primer tipo de seccionador electrónico que es el más común tal como el que se muestra en la Figura 1, y si se quisiera efectuar la apertura del mismo bajo carga debería utilizarse para tal fin una pértiga especial denominada "load buster", dicha pértiga posee una cámara que extingue el arco eléctrico que se genera en el momento de la apertura.

Existe un segundo tipo de seccionador electrónico como el que se muestra en la Figura 5, el cual posee sobre el contacto superior de la base seccionadora una cámara extintora del arco (33) o cámara apagachispas. Este tipo de seccionador admite la apertura del mismo, en el momento que por él circula la corriente nominal de la red, con una pértiga estándar. El arco eléctrico generado en el momento de la apertura es extinguido por la cámara apagachispas incorporada en el seccionador.

El resto de las piezas que conforman el seccionador tienen las mismas características físicas y funcionales que las de los seccionadores del arte previo, por lo que no van a ser descriptos en forma detallada en esta solicitud.

En una forma preferida del método de la presente invención, la apertura del seccionador monofásico puede acoplarse en forma simultánea con otros seccionadores montados en el mismo punto de líneas bifásicas o trifásicas.

El seccionador de la presente invención tiene la capacidad de que se le puede adosar un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia de manera de formar pares o ternas de seccionadores idénticos con la virtud de que su apertura sea bipolar o tripolar y, por lo tanto, constituye una alternativa ventajosa para aquellos ramales de la red de alimentación en los que las aperturas de sólo una de las fases sea perjudicial para los equipos que están conectados al mismo.

Esto puede lograrse mediante seccionadores presentes en cada una de las fases que comprenden un circuito transmisor-receptor de una señal conectado al circuito de disparo del seccionador en forma tal de emitir una señal codificada cuando este último se activa, señal que es captada por los circuitos correspondientes a las otras fases en forma capaz de disparar el seccionador de dichas otras fases si la corriente en las mismas es nula. En dicho modo preferido de realización de la invención, la señal de cada dupla o ternia de seccionadores ubicada en el mismo punto del ramal tiene una misma frecuencia y codificación propia. En un modo preferido de realización de la invención, dicha señal es una señal de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

De esta forma, el método para seccionar con un seccionador una línea eléctrica de media tensión que presenta una perturbación anteriormente descrito, comprende las etapas de:

- a) evaluar una corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;
- b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;
- c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y, según el resultado:
 - d) i) si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla, no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; o
 - d) ii) si el perfil de onda corresponde a una corriente de "In rush", no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; o

d) iii) si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla, efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión; y, si se cumple con d) iii), el método comprende, además, el paso de:

e) i) si no se alcanza un número de conteos prefijado, no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión (falla transitoria); o

e) ii) si se alcanza un número de conteos prefijado, efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea (falla permanente); y si en la línea bifásica o trifásica hay instalados seccionadores que operan en conjunto mediante un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia, el método comprende el paso adicional de:

f) simultáneamente al paso e') anterior, enviar una señal de RF a un otro u otros seccionadores paralelamente conectados en forma conjunta en un mismo punto del ramal de distribución para que efectúen el disparo del respectivo mecanismo de desconexión, y seccionar las líneas correspondientes en forma simultánea.

Por otra parte, el seccionador de la presente invención útil para llevar a la práctica el método anteriormente descrito, comprende un circuito con un modulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia adosado.

De esta manera cuando el seccionador detecta una corriente de falla permanente, el microcontrolador (27) efectúa la secuencia completa respetando la cantidad de conteos para el cual fue preparado, envía la señal amplificada por medio del amplificador A3 (29) a la bobina (8) del mecanismo de apertura (4) efectuando la apertura del seccionador de la fase que presenta la falla y enviando simultáneamente una señal codificada, u orden de apertura, por medio del módulo

20 21
transmisor-receptor de radio frecuencia (33) y su antena (34), al otro u otros seccionadores de manera que la misma sea bipolar o tripolar, respectivamente.

Entonces, si sobre una de las fases existe realmente una corriente de falla permanente el seccionador de esa fase realizara la secuencia de operación predefinida por el número de conteos y enviará, por un lado, una señal al mecanismo de disparo propio y, por otro lado, también enviara una señal codificada a través de una antena (34) a los seccionadores por medio de un circuito transmisor-receptor (33) de la otra u otras fases para que efectúen la apertura simultánea.

Esa señal codificada emitida por el seccionador actuante es captada a su vez por la antena de cada uno de los otros circuitos receptores correspondientes a los seccionadores de las otras fases de la línea trifásica, el cual emite una señal que hace actuar al dispositivo electromecánico y efectúa la apertura del seccionador, en forma tal que se interrumpe la alimentación de dicha otra línea o dichas otras líneas según sea la instalación bifásica o trifásica, quedando así el ramal desconectado de la línea troncal.

Debido a que los seccionadores deben operar sin carga, el reconector de cabecera debe estar programado para efectuar una apertura bifásica o trifásica en la operación correspondiente al número de conteo de disparo del seccionador automático electrónico.

Como la vinculación entre los seccionadores del conjunto de desconexión del ramal se efectúa mediante una señal de radio codificada, con una codificación específica para cada conjunto, lo que hace que sea imposible una interacción o interferencia entre los distintos juegos de seccionadores existentes en la línea.

Aplicación Industrial de la Invención

La presente invención es de aplicación en cualquier industria relacionada con la generación de electricidad, especialmente las industrias dedicadas a la provisión y



distribución de electricidad, así como también la industria metalúrgica afectada por la fabricación del seccionador propuesto y la industria electrónica relacionada con la fabricación del circuito, las que se verán ampliamente beneficiadas al contar con un seccionador y un circuito que brindan una mejor protección en los ramales secundarios de las redes de media tensión.

El beneficio directo del empleo del método aplicando el seccionador propuesto es eliminar los cortes innecesarios por errores en la detección de las corrientes de falla discriminando, entre permanentes, transitorias y aquellas corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush" en los ramales secundarios de las redes de distribución eléctrica, ahora logrado mediante el circuito electrónico descrito y comprendido en dicho seccionador.

Consideraciones finales

Diversas modificaciones y variaciones del método, seccionador y circuito electrónico descritos según la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica sin que por ello se alejen del alcance y espíritu de la invención. Aunque la invención se ha descrito en relación con realizaciones preferidas, deberá comprenderse que la misma tal como se encuentra reivindicada no debería limitarse indebidamente a dichas realizaciones específicas. De hecho, se pretende que las diversas modificaciones del modo descrito para llevar a cabo la invención que son obvias para los expertos en el campo del arte correspondiente o de los campos relacionados, sean incluidas dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

Las reivindicaciones forman parte de la descripción del invento objeto de esta solicitud de patente.

4., El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.



5. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque comprende, además, el paso e) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión (falla transitoria).

6. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque comprende, además, el paso e) efectuar el disparo del mecanismo de desconexión y seccionar la línea (falla permanente) si se alcanza un número de conteos prefijado.

7. El método de la reivindicación 6, caracterizado porque comprende, además, simultáneamente al paso e) anterior, el paso f) enviar una señal de RF a otro u otros seccionadores paralelamente conectados en forma conjunta en un mismo punto del ramal de distribución para que efectúen el disparo del respectivo mecanismo de desconexión, y seccionar la líneas correspondientes en forma simultánea.

8. El método de la reivindicación 7, caracterizado porque la señal de RF es una señal de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

9. El método de la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la línea es bifásica.

10. El método de la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la línea es trifásica.

11. Un seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión de aplicación en el método de las reivindicaciones 1 a 10, siendo dicho seccionador del tipo apto para ser instalado en ramales auxiliares de la red de distribución en la cual la línea principal se encuentra protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un mecanismo de apertura que comprende una bobina que incluye un pemo bobina y un resorte pemo sobre el cual se descarga el capacitor del circuito seccionador, dicho pemo bobina está solicitado por un resorte que lo mantiene hacia fuera, en tanto que el extremo de dicho pemo

25 125 124
bobina solicita en sentido de apertura de levas que pivotan en un rodillo común, en tanto que dicho perno bobina está traccionado por medio de enclavamiento solicitado a su vez por un medio tensor el cual a su vez está solicitado por un resorte tensor, dicho seccionador caracterizado porque comprende un circuito electrónico que comprende dos bobinas toroidales, en donde una primera bobina toroidal carga un capacitor para fuente de energía de un circuito electrónico asociado con la segunda bobina toroidal de detección y de la bobina del dispositivo de apertura; y dicha segunda bobina toroidal está asociada a un circuito que comprende un atenuador, dos operacionales y un microcontrolador, en donde dicho microcontrolador está asociado a otro operacional vinculado a la bobina del mecanismo de apertura.

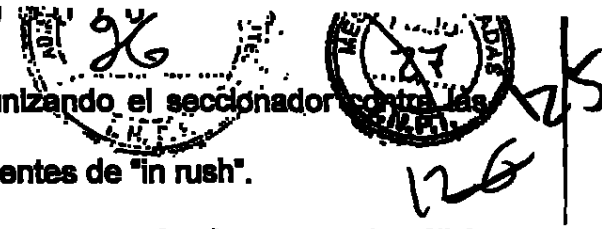
12. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque la bobina toroidal de detección del circuito electrónico genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

13. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el atenuador junto con un primer operacional ajusta los niveles de las corrientes de calibración.

14. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el segundo operacional amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

15. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el microcontrolador del circuito electrónico identifica una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

16. El seccionador de la reivindicación 15, caracterizado porque la identificación de las corrientes se realiza por medio de un análisis espectral de la



forma de onda de la corriente de la línea, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

17. El seccionador de la reivindicación 16, caracterizado porque el análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea se realiza mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier.

18. El seccionador de la reivindicación 15, caracterizado porque si la corriente de falla es permanente el microcontrolador enviará la orden de accionamiento del mecanismo de apertura.

19. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque adicionalmente el circuito detector comprende llaves que permiten modificar el seteo tanto de la corriente de calibración como el de la cantidad de conteos que debe realizar el seccionador antes de efectuar la apertura.

20. El seccionador de la reivindicación 11, caracterizado porque el tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).

21. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-20, caracterizado porque comprende una cámara extintora del arco o cámara apagachispas sobre el contacto superior de la base seccionadora.

22. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-20, caracterizado porque comprende un módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia.

23. El seccionador de la reivindicación 22, caracterizado porque el módulo de comunicación transmisor-receptor de radio frecuencia permite interconectar pares o temas de seccionadores idénticos para la apertura bipolar o tripolar, respectivamente.

24. El seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 22 o 23, caracterizado porque el módulo de comunicación transmisor-receptor de radio

frecuencia está calibrado para una señal de RF de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

25. Un circuito electrónico de detección de una corriente de falla comprendido en el seccionador de cualquiera de las reivindicaciones 11-24, caracterizado porque comprende dos bobinas toroidales, en donde una primera bobina toroidal carga un capacitor para fuente de energía de un circuito electrónico asociado con la segunda bobina toroidal de detección y de la bobina del dispositivo de apertura; y dicha segunda bobina toroidal está asociada a un circuito que comprende un atenuador, dos operacionales y un microcontrolador, en donde dicho microcontrolador está asociado a otro operacional vinculado a la bobina del mecanismo de apertura.

26. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque la bobina toroidal de detección del circuito electrónico genera una tensión proporcional a la corriente de la red, reproduciendo fielmente la forma de onda de la misma.

27. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el atenuador junto con un primer operacional ajusta los niveles de las corrientes de calibración.

28. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el segundo operacional amplifica el nivel de tensión para detectar la tensión de cero.

29. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el microcontrolador del circuito electrónico identifica una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

30. El circuito electrónico de la reivindicación 29, caracterizado porque la identificación de las corrientes se realiza por medio de un análisis espectral de la



forma de onda de la corriente de la línea, inmunizando el seccionador contra las corrientes de inserción de transformadores o corrientes de "in rush".

31. El circuito electrónico de la reivindicación 30, caracterizado porque el análisis espectral de la forma de onda de la corriente de la línea se realiza mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier.

32. El circuito electrónico de la reivindicación 29, caracterizado porque si la corriente de falla es permanente el microcontrolador enviará la orden de accionamiento del mecanismo de apertura.

33. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque adicionalmente el circuito detector comprende llaves que permiten modificar el seteo tanto de la corriente de calibración como el de la cantidad de conteos que debe efectuar el seccionador antes de efectuar la apertura.

34. El circuito electrónico de la reivindicación 25, caracterizado porque el tiempo de apertura del seccionador es menor a los 500 ms (milisegundos).

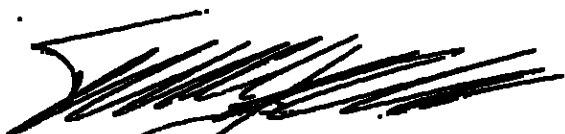
35. El circuito electrónico de cualquiera de las reivindicaciones 25-34, caracterizado porque dicho circuito electrónico además comprende un circuito transmisor-receptor de una señal de RF.

36. El circuito electrónico de la reivindicación 35, caracterizado porque el circuito transmisor-receptor de una señal de RF está conectado al circuito de disparo del seccionador en forma tal de emitir una señal codificada cuando este último se activa.

37. El circuito electrónico de la reivindicación 36, caracterizado porque la señal codificada emitida es captada por los circuitos transmisores-receptores correspondientes a circuitos electrónicos de seccionadores de otras fases de forma tal de disparar el mecanismo de apertura del o los seccionadores de dichas otras fases si la corriente en las mismas es nula.

38. El circuito electrónico de cualquiera de las reivindicaciones 125-3, caracterizado porque el circuito transmisor-receptor de radio frecuencia está calibrado para una señal de RF de frecuencia modulada fija y codificada con un alcance limitado.

Buenos Aires, agosto de 2004, p.p. de COESP LTDA - COMPONENTES
ELETRICOS ESPECIAIS LTDA.



Daniel de las Carreras



136 129

Figure 1

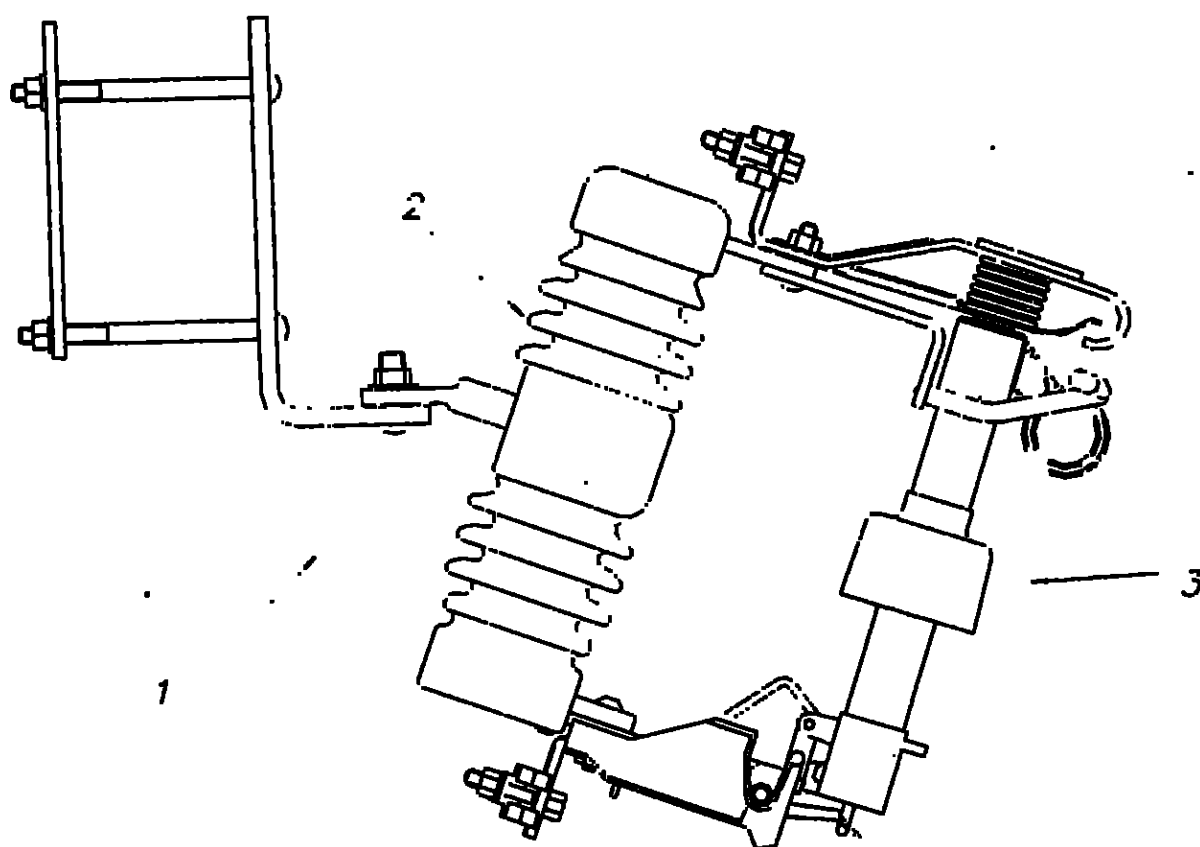
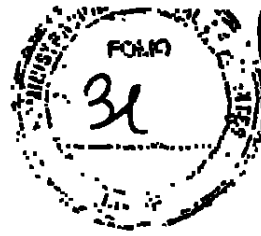


Figura 2



130

DT

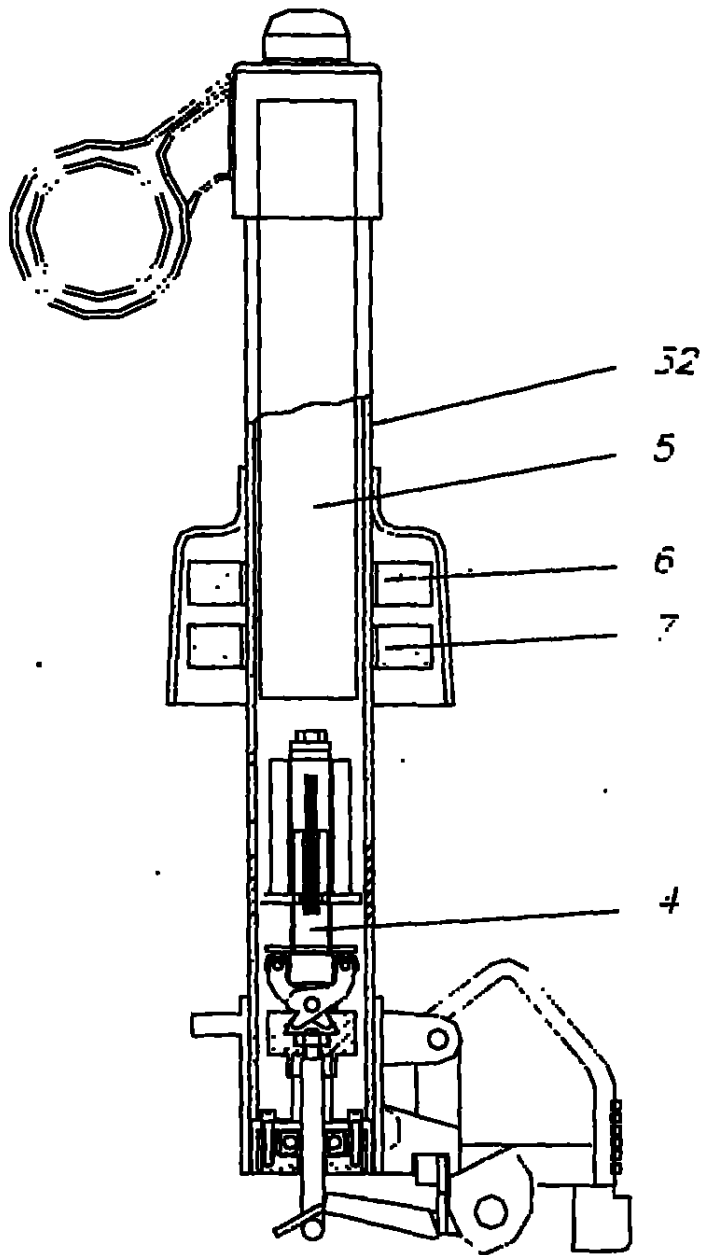




Figure 3

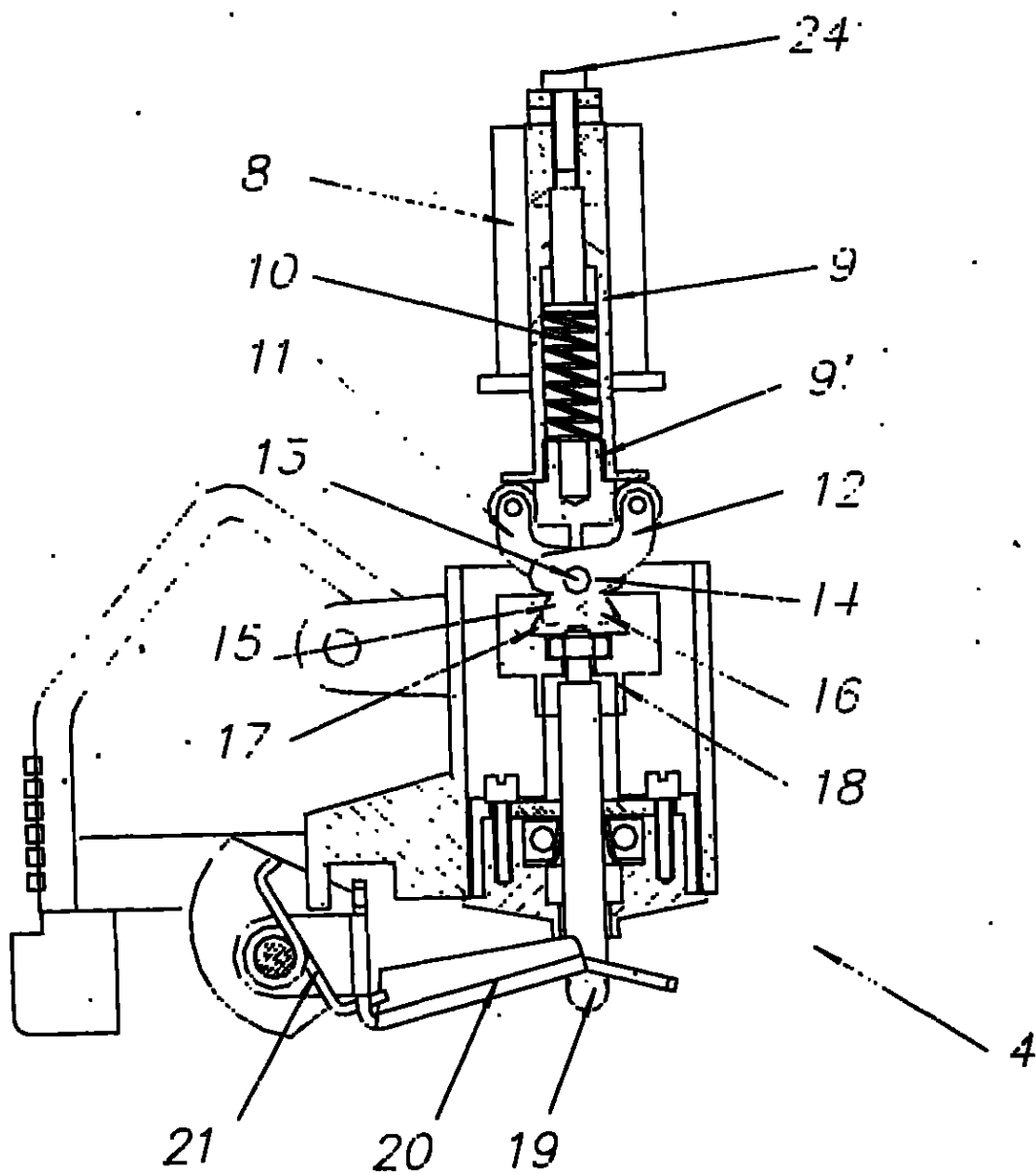
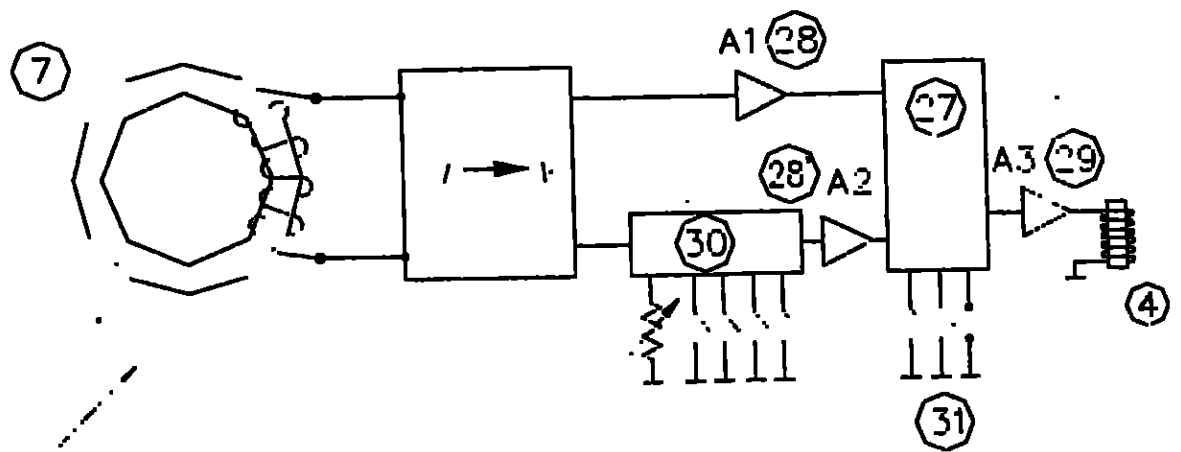
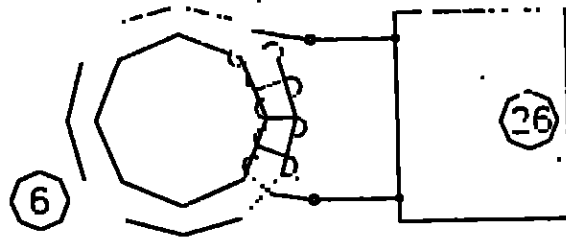


Figura 4



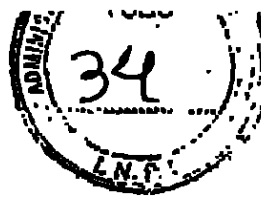


Figura 5

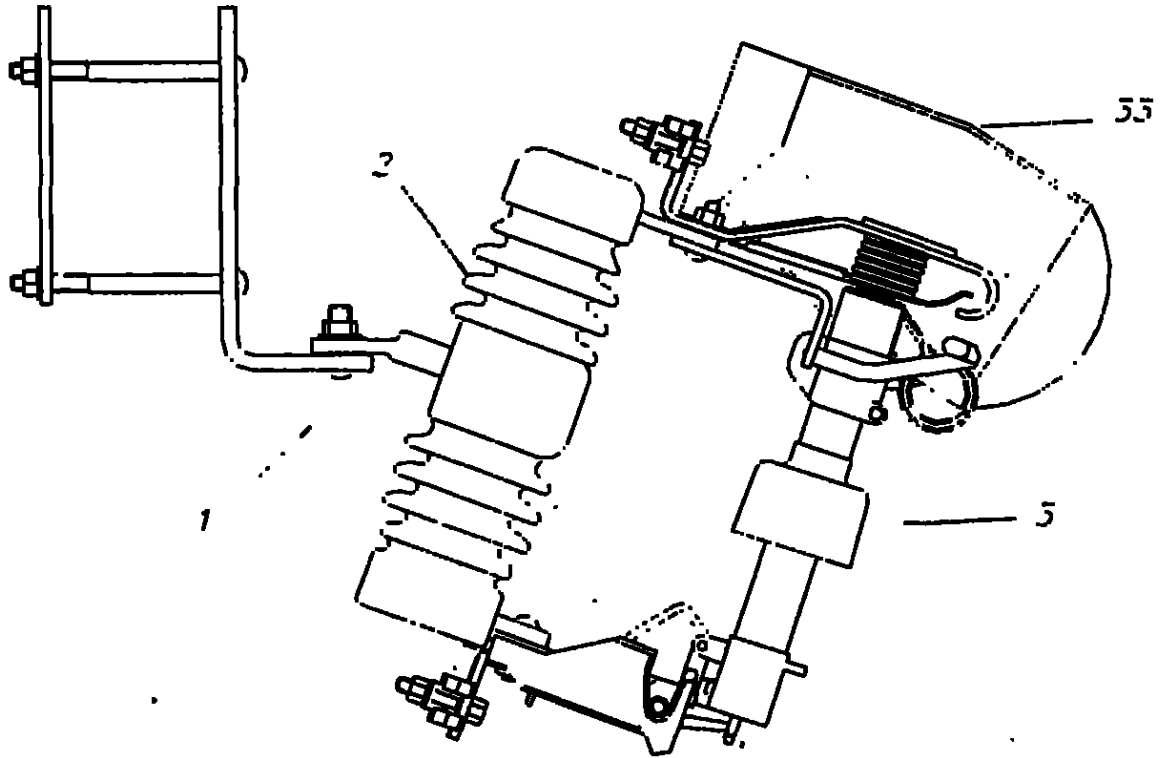
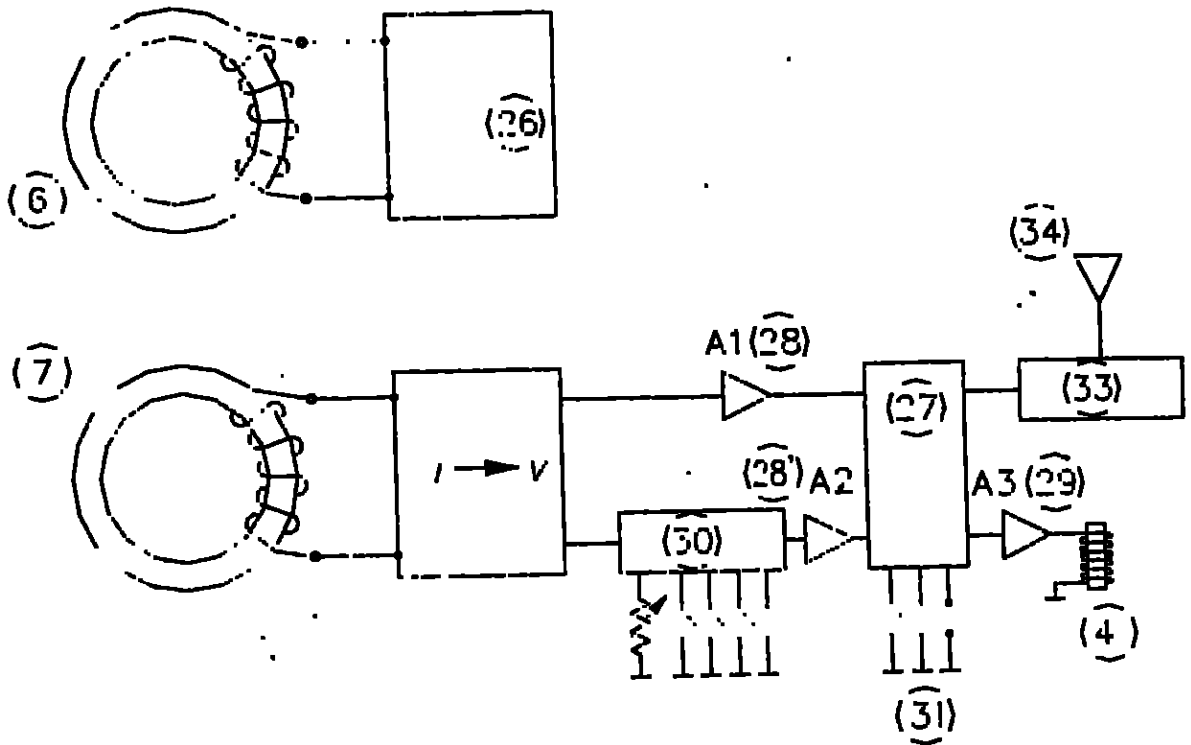


Figure 6



134

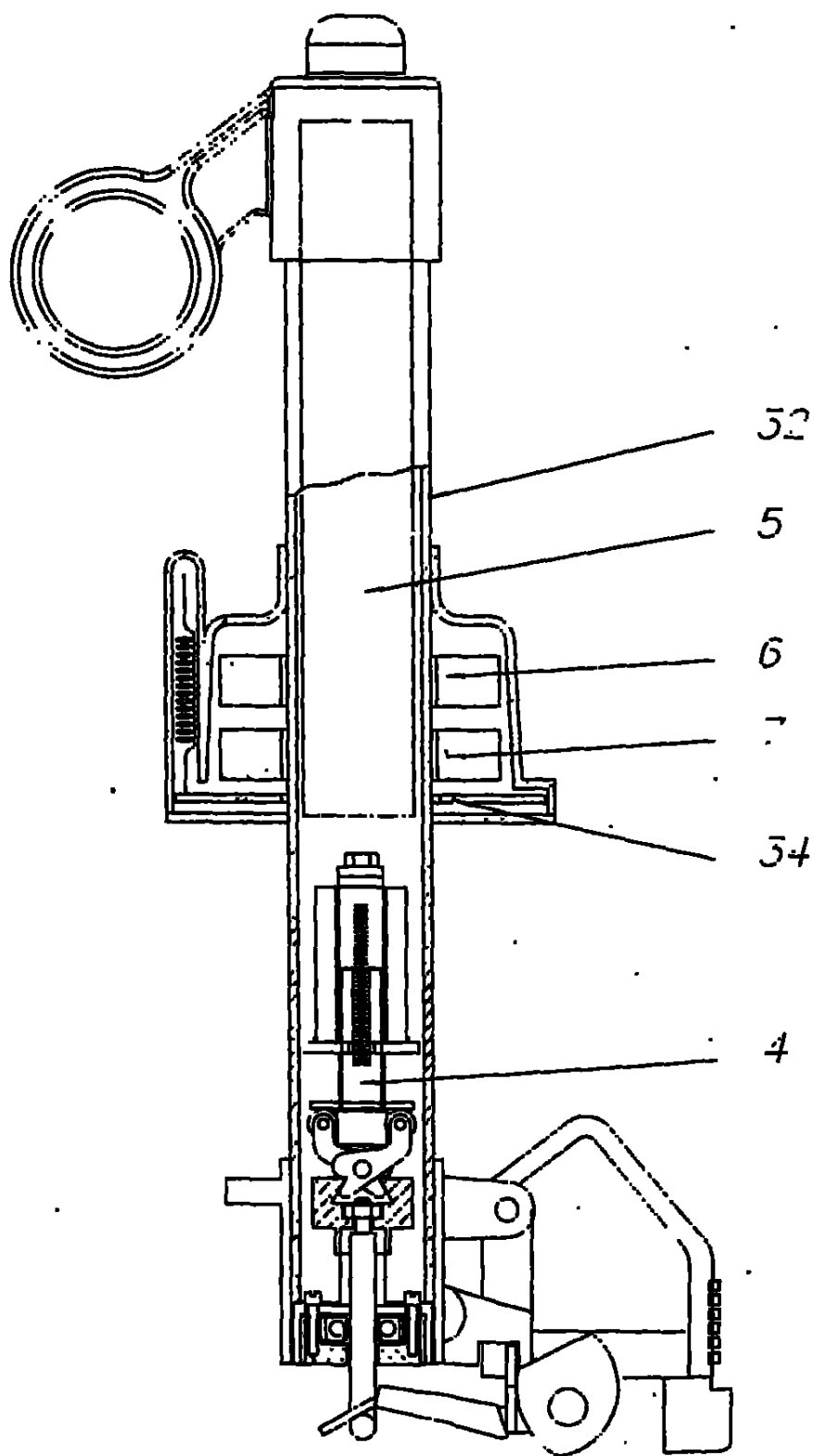
135



86

136 135

Figura 7





Método para seccionar una línea de media tensión que presenta una perturbación, comprendiendo: a) evaluar una corriente con una bobina detectora; b) convertir la intensidad a diferencia de potencial, transfiriendo la información a un microprocesador; c) analizar el perfil de onda mediante un algoritmo para análisis de armónicas por Series de Fourier; y d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c). El paso d) comprende: no efectuar un conteo si: i) la corriente no sobrepasa un valor prefijado como corriente de falla, o ii) el perfil de onda corresponde a una corriente de "in rush"; o iii) efectuar un conteo para desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera un valor prefijado como corriente de falla. Dado d) iii), el método comprende e): i) no efectuar el disparo del mecanismo de desconexión si se trata de una falla transitoria; o ii) efectuar la desconexión si se alcanza un número de conteos prefijado. El método puede comprender adicionalmente en forma simultánea con e) ii), f) enviar una señal de RF a otro/s seccionadores paralelamente conectados en un punto de la línea de distribución para que se desconecten conjuntamente. Seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica para ramales auxiliares donde la línea principal está protegida por un disyuntor de reposición automática, que comprende un circuito electrónico con un microcontrolador capaz de identificar una corriente de falla permanente de una transitoria, inmunizando el seccionador contra las corrientes de "in rush"; y dicho circuito electrónico.

137

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 07-009902-00000-0000
Fed: 2007-02-01 16:01:25 Dep. 3020 NUECREACIONES
TRA. 11 PATENTEIYI
EVE: 378 FASENACIONAL
SAI 111 REPRESENTACION

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: COMPONENTES ELÉTRICOS ESPECIAIS
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E
EXPORTAÇÃO LTDA.

Dirección: Av. Brigadeiro Lúcia Antonio, 2344,
Sobrelaje, Jardim Paulista, 01402-900,
Sao Paulo, Brasil

Nacionalidad o Domicilio: SAO PAULO

Lugar de Constitución: BRASIL

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LAURA MICHELSEN NIÑO

Dirección: CALLE 93B No. 12 - 48, Of. 204

Teléfono: 601 9860

Fax: 611 4209

E-mail: tum@turnet.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 39.783.287 TP 67.897

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: CAVANNA JORGE y CAVANNA JAVIER

Dirección: RUA AMARO CAVALHEIRO, 183, SALA B, PINHEIROS, 05425-010,
SAO PAULO, BRASIL

Nacionalidad o Domicilio SAO PAULO, BRASIL

⑤ PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/BR2005/000078

Fecha 11/05/2005

Publicación Internacional No. WO/2006/012717 A3

Fecha 09-02-2006

⑥ Título (54) Método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, seccionador de líneas de distribución de energía eléctrica de media tensión de aplicación en el mismo y circuito electrónico de detección de una corriente de falla comprendido en dicho seccionador.

⑦

Clasificación Internacional (51) H02H 7/00(2006.01)

⑧ Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) Pais de Origen

ARGENTINA

(32) Fecha

03/08/2004

(31) Número de Solicitud

P 20040102767

⑨

Comprobante de pago No.

Fecha

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

2020-F06-02-04-047

PL 1 / D K ZUUS

22

REIVINDICACIONES

93

125

1. Un método para seccionar con un seccionador una línea de distribución de energía eléctrica de media tensión que presenta una perturbación, dicho método caracterizado porque comprende las etapas de:
- a) evaluar la corriente en una línea de media tensión por medio de una bobina detectora;
 - b) convertir la intensidad generada por esa corriente en la bobina detectora a una diferencia de potencial, transfiriendo la información del perfil de la onda a un microprocesador;
 - c) analizar el perfil de la onda generada por la corriente mediante un algoritmo para el análisis de armónicas por Series de Fourier; y
 - d) determinar el comportamiento del seccionador según el resultado obtenido en c).
2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el valor de corriente no sobrepasa un valor prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.
3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende no efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a una corriente de inserción de un transformador o corriente de "in rush".
4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el paso d) comprende efectuar un conteo para disparar el mecanismo de desconexión si el perfil de onda corresponde a un cortocircuito que supera el valor de corriente prefijado para el cual esa corriente se detecta como una corriente de falla.

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

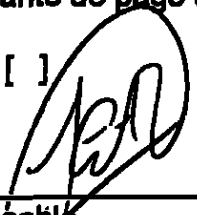
INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

Fecha

01 FEB 2007

Carrera 13, No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
MICHELSEN NIÑO LAURA

REFERENCIA	Radicación No.	7 9902
	Solicitud internacional	PCT/BR2005/000078
	Fecha inicio fase nacional	03/03/2007
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	00001985

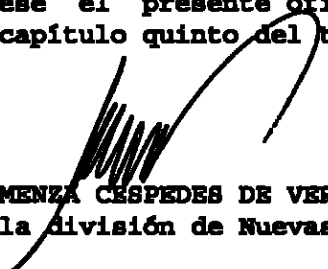
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 09 FEB. 2007 lerazo