



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900362911
Data Deposito	22/04/1994
Data Pubblicazione	22/10/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	R		

Titolo

SISTEMA DI TELEMISURA DELLE TERRE DI PROTEZIONE
--

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"SISTEMA DI TELEMISURA DELLE TERRE DI PROTEZIONE"

SALT/ps/89p94

a nome del Signor Gianfranco SCASCIAFRATTI

a Roma

Inventore Sig.: Gianfranco SCASCIAFRATTI

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda, in generale, un sistema di misura a distanza della terra di protezione associata ad un qualsiasi impianto elettrico ad uso civile o industriale e, più in particolare, essa fa riferimento ad un sistema di rilevamento a distanza della terra di protezione impiegante una linea telefonica come supporto per la trasmissione dei segnali di controllo e delle grandezze associate alla misura. L'impianto di terra di protezione è utilizzato per portare il più possibile a potenziale di terra una parte di struttura metallica di un'apparecchiatura elettrica/elettronica a cui per ragioni non normali (contattazioni anomale, guasto, scariche atmosferiche ecc.), risulti applicato un potenziale che possa nuocere alla sicurezza della persona.

Tanto più è basso il valore della resistenza di terra, tanto più sicura è la protezione.

Poichè ottenere dei bassi valori della resistenza di

Avv. C. FIAMMENGHI N° 29
Dott. D. DOMENICHETTI - FIAMMENGHI N° 27
Via Quattro Fontane, 31 - ROMA

terra spesso può essere molto difficile e costoso, le normative prevedono dei valori della resistenza di terra in funzione dell'uso e delle correnti di scarica possibili.

Poichè la resistenza di terra viene utilizzata solo in alcuni momenti e visto che il suo valore può variare anche di molto per l'invecchiamento dell'impianto o per il variare delle condizioni ambientali, è necessario un controllo periodico della resistenza di terra che garantisca, in ogni condizione possibile, un valore sempre al disotto del valore stabilito dalla legge.

La misura della resistenza di terra viene effettuata con strumenti portatili, mediante l'uso di picchetti infissi nel terreno, con sistemi vari ma riconducibili solitamente al metodo voltamperometrico.

Per effettuare tale intervento l'operatore deve raggiungere il punto di misura e piantare i picchetti seguendo regole opportune.

Attuare quanto detto spesso comporta delle difficoltà anche notevoli che rendono problematica una già costosa misura che comunque deve essere effettuata con scadenze imposte a norma di legge.

Inoltre le misure di terra effettuate secondo la tecnica tradizionale col metodo voltamperometrico,

impiegano dei picchetti di rilevazione disposti ad una distanza di 20/40 m uno dall'altro. Per cui la corrente che interviene nella misura percorre in parte lo strato superficiale del terreno e non va ad interessare la zona equipotenziale che si ritrova negli strati più profondi. Quindi la misura è inficiata dalla rilevazione di una resistenza di terra superficiale apparente molto bassa che non corrisponde a quella reale, ed essendo detta resistenza di terra apparente minore della resistenza di terra reale, si acquisisce un coefficiente di sicurezza, qual'è la resistenza di terra, fittizio e sopravvalutato; la qualcosa è di fatto estremamente pericolosa.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema che permetta la telemisura della resistenza di terra senza spostamento dell'operatore ed in tempi ridottissimi.

E' inoltre scopo della presente invenzione quello di fornire un sistema di telemisura della terra di protezione che permetta di operare su strati molto profondi del terreno aumentando in tal modo la precisione della misura stessa.

E' infine scopo della presente invenzione quello di fornire un sistema di telemisura della terra di pro-

tezione che sia di semplice utilizzo e di costo limitato.

Questi scopi ed altri ancora che saranno chiari nel corso della descrizione vengono raggiunti mediante un sistema di telemisura delle terre di protezione comprendente un misuratore di terra centralizzato, un selettore di linea e degli attuatori telecomandati disposti in prossimità del sito in cui è richiesta detta misura di terra ed attuando detta misura di terra con il punto di misura disposto molto distante dalle terre di riferimento, venendo in questo modo ad interessare nella misura gli strati di terreno più profondi da ritenersi a potenziale costante.

Le caratteristiche dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione, che segue, di una configurazione realizzativa dell'invenzione considerata unitamente ai disegni allegati, in cui:

la fig.1 è uno schema a blocchi dell'intero sistema di telerilevamento;

la fig. 2 è una rappresentazione del dispositivo misuratore di terra vero e proprio corrispondente all'esplosione del blocco 1 di fig. 1;

la fig. 3 è una rappresentazione dei possibili inserimenti in linea dell'attuatore telecomandato contrassegnato con il riferimento 3 nella fig. 1;

Avv. C. FIAMMENGHI N° 29
Gott. D. DOMENIGHETTI - FIAMMENGHI N° 27
V.le Quattro Fontane, 31 - ROMA

la fig. 4 è una rappresentazione schematica delle parti componenti l'attuatore telecomandato contrassegnato con il riferimento 3 della fig. 1; e

la fig. 5 è uno schema a blocchi di un'apparecchiatura portatile corrispondente ad una diversa configurazione della presente invenzione.

Nella fig. 1, che mostra lo schema a blocchi dell'intero sistema, un misuratore di terra centralizzato 1 è collegato con due terre di riferimento 11 e 12, e per ampliare le possibilità di misura un selettore di linea 2 permette di scegliere tra varie linee di misura. Su ogni linea sono disposti degli attuatori telecomandati 3 che, a comando collegano la terra da misurare con il misuratore centralizzato. Come mezzo di trasmissione è possibile usare qualsiasi linea bifilare, in seguito si fa riferimento ad una linea telefonica solo perchè già diffusa in modo capillare e già solitamente implementata. I dati misurati possono essere trattati mediante un computer 4 ed eventualmente inviati ad un centro di supervisione mediante un modem 5.

Nella fig. 2 è riportato uno schema a blocchi relativo al misuratore centralizzato 1 di fig. 1, in essa mentre con A è stato tratteggiato il misuratore centralizzato vero e proprio, la linea tratteggiata B

sta ad indicare il terreno su cui viene effettuata la misura.

Per tale misuratore le fasi di funzionamento e le caratteristiche dei singoli blocchi prevedono:

I) un trasmettitore di indirizzi 16 emette un segnale di sincronismo e riconoscimento, e contemporaneamente alimenta la linea 14, 14'.

II) L'attuatore telecomandato 3 viene alimentato e se si riconosce nell'indirizzo trasmesso, chiude i contatti 13 per un tempo maggiore al tempo di misura.

III) Una corrente costante I generata da un apposito generatore 17 fluisce nella resistenza RX per chiudersi nel misuratore attraverso una sonda di corrente 18.

Quando la sonda 18 rivela la corrente fa scattare il commutatore 10 dalla posizione 10' alla posizione 10". Da questo istante inizia la misura vera e propria; il voltmetro selettivo 19 data la sua alta impedenza si può considerare praticamente ai capi di Rx per cui:

$$R_x = V_x / I$$

poichè I è costante la misura di V_x è direttamente proporzionale al valore di R_x .

Va notato che il valore delle due terre di riferimento 11 e 12 e la lunghezza della linea sono ininfluen-

ti ai fini della misura e quindi queste grandezze possono essere anche sconosciute.

Il generatore 17 genera una corrente alternata a frequenza molto bassa dell'ordine degli Hz (nei prototipi sperimentati si è preferita una frequenza variante da 1,5 Hz a 10 Hz circa). L'uso di una frequenza bassa si giustifica perchè altrimenti le capacità e le induttanze della linea produrrebbero degli errori di misura proporzionali al valore della frequenza. Inoltre con una frequenza bassa si attua una misura più restrittiva che non tiene conto solo delle protezioni alle correnti industriali.

Il generatore 17 genera contemporaneamente anche una corrente continua (che si sovrappone all'alternata) avente lo scopo di depolarizzare alcuni strati del terreno che si comportano come celle elettrolitiche recando notevoli difficoltà nel fluire della corrente elettronica.

Il voltmetro 19 è dotato di un filtro centrato sulla frequenza del generatore di corrente ma è anche dotato di un circuito di sincronismo con la frequenza emessa, allo scopo di permettere un miglior rapporto segnale/rumore e di rendere ininfluente il "ripple" nella stabilità di misura, cosa che invece, date le frequenze basse utilizzate sarebbe impossibile otte-

nere.

Il blocco trasmettitore degli indirizzi 16 è costituito da un alimentatore in CC che ha la possibilità di riposizionare le polarità sui fili di linea così come verrà riferito di seguito. Detto trasmettitore può essere impiegato in accordo con le specifiche più solite, quale il tipo di emissione CCITT V21 con velocità di trasmissione a 256 o 512 BPS, previste dagli enti che gestiscono il servizio telefonico.

La fig. 3 mostra le possibilità dell'inserimento dell'attuatore telecomandato 3 lungo la linea. Nel primo caso di fig 3' l'attuatore telecomandato 3a è collegato semplicemente in parallelo alla linea senza sezionarla in alcun modo, invece nel secondo caso di fig 3" necessita di un sezionamento.

Nei riferimenti utilizzati per i morsetti sono:

- ae, be = linea entrante
- au, bu = linea uscente
- at, bt = vanno riportati separatamente alla terra da misurare, in questo modo la misura di resistenza di terra non viene aumentata dalla resistenza di linea.

I due sistemi sono equivalenti dal punto di vista funzionale ed in tutti e due i casi la resistenza di terra va collegata a "at" e "bt". Il deviatore K può

essere un relè elettromeccanico o uno a semiconduttore.

Un tipo di messaggio di comando che può essere inviato dal misuratore centralizzato 1, fornendo una buona efficienza ed affidabilità nel sincronismo è quello che prevede la presenza di due parole da 8 bit da ripetere iterativamente fino a che l'attuatore chiamato non chiuda i contatti 13. La prima parola è composta da 8 bit tutti sempre ad 1, mentre la seconda è composta da un primo ed un ultimo bit sempre a 0 e gli altre sei variabili in funzione dell'indirizzo trasmesso. Con questo messaggio è possibile avere sessantaquattro indirizzi diversi per linea, ma tale numero può essere variato semplicemente variando la lunghezza delle parole.

In fig. 4 viene riportato lo schema a blocchi del dispositivo relativo all'attuatore telecomandato, interfacciato alla linea tramite un contatto 22 già illustrato precedentemente. Attraverso un deviatore 23, la cui funzionalità verrà spiegata successivamente, il segnale emesso dal trasmettitore di indirizzi perviene al modem 24 e la tensione inviata dall'alimentatore di linea perviene all'alimentatore generale 25 che provvede a stabilizzarla per tutti i circuiti presenti. Il segnale viene decodificato ed inviato ai

circuiti di logica 27 a cui sono associate le due uscite R e M.

L'uscita R pilota il commutatore 23 che attua una funzione di "autoreverse". Tale funzione è giustificata dal fatto che l'attuatore telecomandato è normalmente installato su una linea telefonica la quale è alimentata da una centrale. In questa condizione (condizione di inattività) l'attuatore telecomandato non deve essere alimentato, per non caricare inutilmente la linea, infatti tale alimentazione è bloccata dal diodo 30. Quando si deve fare una misura di terra, la linea viene commutata dalla centrale al misuratore centralizzato 1 il quale, tramite il trasmettitore di indirizzi 16 invia un'alimentazione opposta (a quella della centrale) che transita correttamente attraverso il diodo 30 per alimentare l'attuatore telecomandato.

Può accadere però che, o per una installazione sbagliata o per una successiva inversione della linea causata da un riparatore (inversione dei fili "a" e "b") un attuatore telecomandato venga erroneamente alimentato. Se l'attuatore telecomandato viene alimentato correttamente senza segnale di comando per un tempo prefissato, il deviatore 23 si predisporrà per la condizione di assorbimento 0, questa è la funzione

di "AUTOREVERSE".

L'uscita M si attiva invece quando l'indirizzo trasmesso e quello impostato tramite l'apposito circuito 26 sono uguali. Il segnale che esce da M è essenzialmente un'onda quadra di periodo pari alla lunghezza del messaggio ricevuto. Nel tempo di off di tale onda quadra, l'interruttore M è aperto e la corrente del generatore 28 può caricare il condensatore 31 tramite il diodo 32. Nel tempo di on, M viene chiuso e la carica del condensatore 31 si trasferisce sul condensatore 34 tramite il diodo 33.

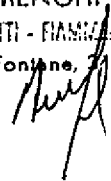
Ripetendo svariate volte questo processo la differenza di potenziale ai capi del condensatore 34 arriverà a fare scattare il relè 29, il quale commuterà "ae" e "be" su "at" e "bt" per permettere la misura della resistenza di terra. Nello stesso tempo l'attuatore telecomandato non viene più alimentato per effetto della commutazione ed il relè 29 rimarrà attratto fino a quando il condensatore 34 non si sarà scaricato.

La fig. 5 è relativa ad una variazione nella realizzazione dell'invenzione, in essa è riportato lo schema a blocchi di un'apparecchiatura portatile composta essenzialmente da due attuatori telecomandati 3A e 3B rispondenti a due indirizzi diversi individuati dal

modem 20. Mediante i circuiti di logica 36 il primo indirizzo fa attivare 3A che permette la misura della resistenza di terra nei termini visti precedentemente. Il secondo indirizzo permette tramite 3B, l'inserimento sulla linea di un "generatore normale" 21 di segnali campioni per effettuare la misura di equivalente, il blocco 21 può essere però sostituito con qualunque prova di linea. Il circuito fonico e di alimentazione 35 permette all'operatore, lungo la linea, di scambiare messaggi fonici con il posto centrale per ricevere informazioni e coordinare le misure (può essere il normale telefono). L'uso di tale strumento può rivelarsi molto utile ed economico considerato il fatto che può sostituire un notevole numero di attuatori telecomandati fissi.

La descrizione dell'invenzione nelle sue configurazioni realizzative preferite e' stata attuata a titolo esemplificativo e pertanto in nessun modo limitativo del principio alla base di un sistema di telemisura di terre di protezione.

Avv. C. FIAMMENGHI, N° 29
Dott. D. DOMENIGHETTI - FIAMMENGHI N° 27
Via Quattro Fontane, 21 - ROMA



RIVENDICAZIONI

1. Sistema di telemisura delle terre di protezione caratterizzato dal fatto di comprendere un misuratore di terra centralizzato (1), un selettore di linee (2) e attuatori telecomandati (3) interfacciati con detto selettore di linee, disposti in prossimità del sito in cui è richiesta detta misura di terra e di attuare detta misura di terra essendo il punto di misura disposto molto distante dalle terre di riferimento, venendo in questo modo ad interessare nella misura gli strati del terreno più profondi da ritenersi a potenziale costante.

2. Sistema di telemisura delle terre di protezione secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il misuratore di terra centralizzato comprende un trasmettitore di indirizzi (16), un generatore di corrente costante (17), una sonda di corrente (18), un voltemetro selettivo (19) ed un commutatore (10).

3. Metodo per la telemisura delle terre di protezione secondo le rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dal fatto che nella misura della resistenza di terra l'interazione tra i vari blocchi componenti preveda:
I) che il trasmettitore di indirizzi (16) emetta un segnale di sincronismo e riconoscimento e che contemporaneamente si alimenti la linea.

Avv. C. FIAMMENGHI N° 29
Dott. D. DOMENIGHETTI - FIAMMENGHI N° 27
Via Quattro Fontane, 31 - ROMA

II) Che l'attuatore telecomandato (3) venga alimentato e in seguito al riconoscimento dell'indirizzo trasmesso, chiuda i contatti (13) disposti per la chiusura del circuito.

III) Che una corrente costante generata da un apposito generatore (17) fluisca nella resistenza di terra per chiudersi nel misuratore attraverso la sonda di corrente (18) atta a rivelare la chiusura del circuito di misura.

IV) Che la misura effettiva della resistenza di terra, in seguito alla commutazione del commutatore (10), avvenga sulla base della rilevazione da parte del voltmetro selettivo (19) di una tensione direttamente proporzionale alla resistenza di terra.

4. Sistema di telemisura delle terre di protezione secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3, caratterizzato dal fatto che il generatore di corrente (17) fornisce una corrente alternata ad una frequenza dell'ordine degli Hz.

5. Sistema di telemisura delle terre di protezione secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3, caratterizzato dal fatto che il generatore di corrente (17) fornisca una corrente continua sovrapposta a quella alternata.

6. Sistema di telemisura delle terre di protezione secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3, caratterizzato

dal fatto che il voltmetro (19) è selettivo sulla frequenza del generatore di corrente (17) ed attua una demodulazione sincrona con la frequenza emessa.

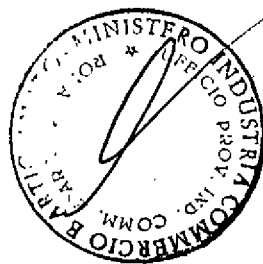
7. Sistema di telemisura delle terre di protezione secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3, caratterizzato dal fatto che il blocco attuatore telecomandato (3) comprende oltre ai contatti di linea (22) veri e propri, un deviatore (23), un alimentatore generale (25), un generatore di corrente in continua (28), un diodo di bloccaggio (30), un modem (24) ed un circuito di impostazione dell'indirizzo (26), ed una logica interfacciante con una rete comprendente i condensatori (31 e 34) ed i diodi (33 e 32), per l'azionamento di un relè (29), sulla base della carica del condensatore (34) tramite il diodo (33), quando l'indirizzo trasmesso e quello impostato sono uguali, costituendo detto circuito un dispositivo a sicurezza intrinseca essendo garantito il non azionamento del rele' (29) per qualsiasi guasto presentantesi.

8. Sistema di telemisura di terre di protezione secondo le rivendicazioni 1, 2, 3 e 7 caratterizzato dal fatto che l'attuatore telecomandato è configurato in modo da non caricare, per mezzo del diodo (30) la linea, in condizioni di alimentazione a polarità normale della linea stessa, ed in modo che tale dio-

Avv. C. FIAMMENGHI N° 29
Dott. D. DOMENIGHETTI - FIAMMENGHI N° 27
Via Quattro Fontane, 31 - ROMA

do (30), al contrario, è polarizzato direttamente per un'alimentazione opposta a quella della centrale, da impiegare per attivare la misura di terra, ma che viene effettivamente eseguita completamente solo se l'indirizzo trasmesso e quello impostato sono uguali, predisponendo altrimenti il deviatore (23) in condizione di assorbimento nullo, detta anche condizione di autoreverse, quando l'attuatore viene alimentato per un ben determinato tempo senza ricevere il segnale trasmesso dal trasmettitore (16).

Avv. C. FIAMMENGHI N° 29
Dott. D. DOMENIGHETTI - FIAMMENGHI N° 27
Via Quattro Fontane 31 - ROMA



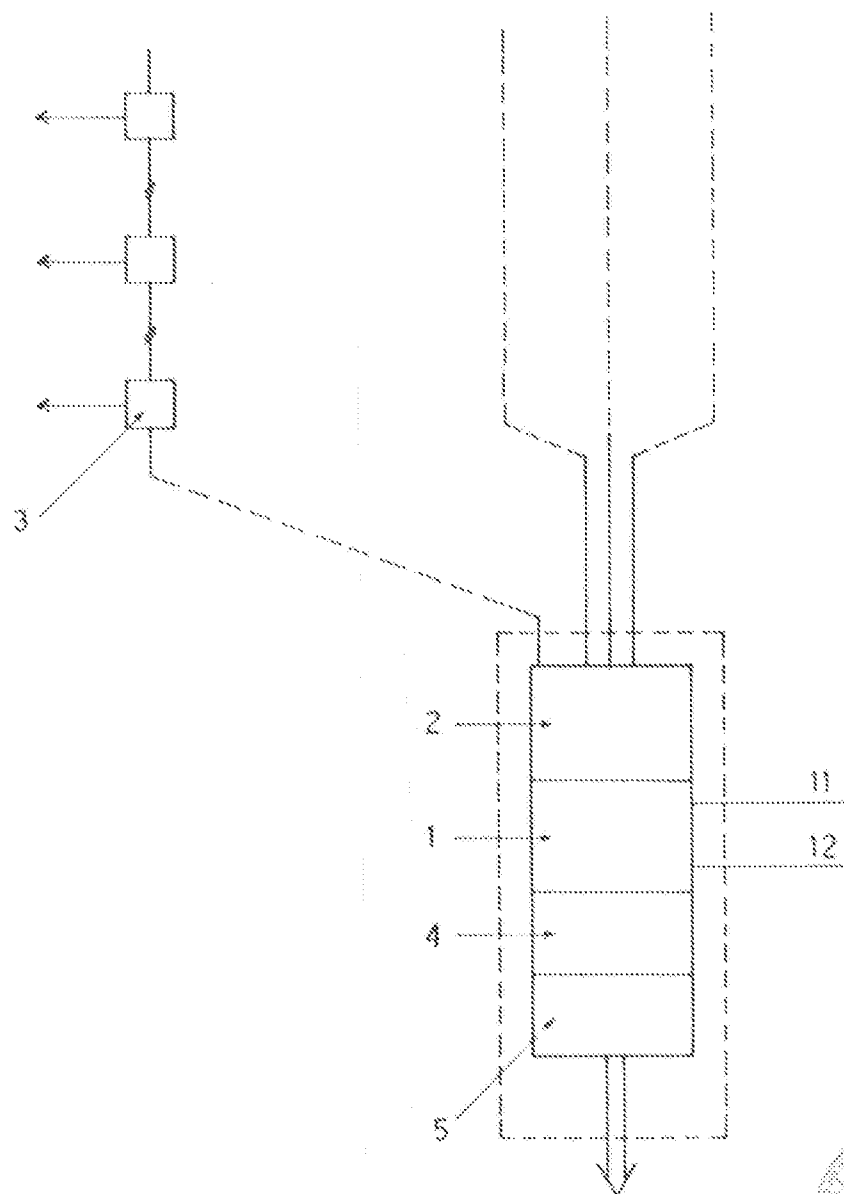
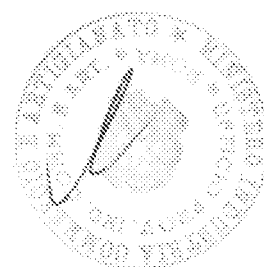


FIG. 1



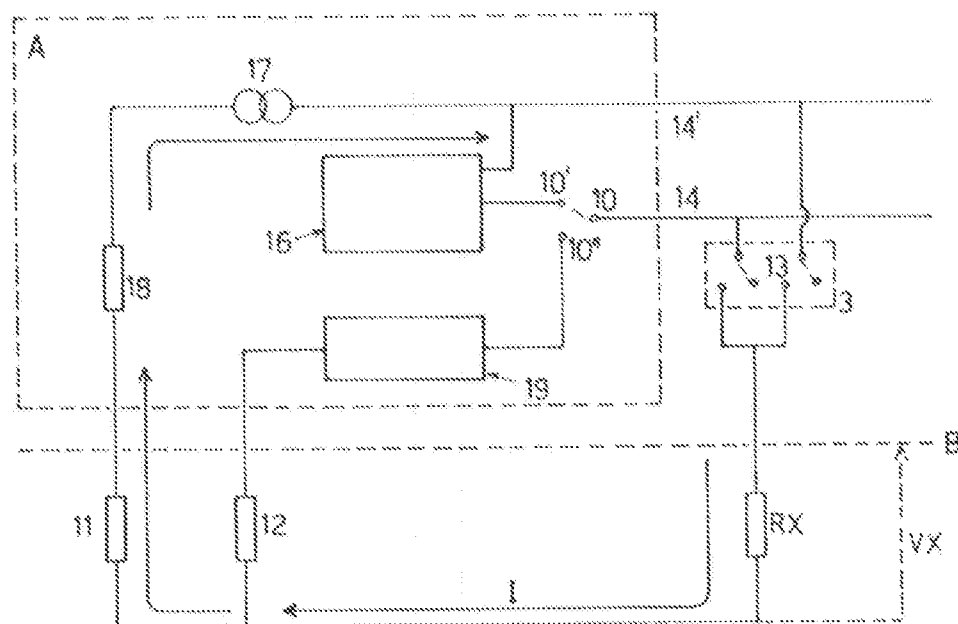


FIG. 2

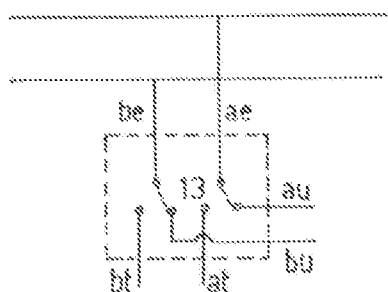


FIG. 3.

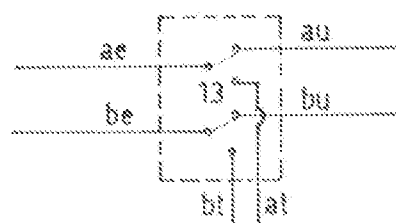
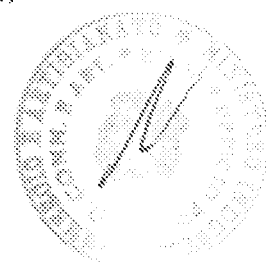
FIG. 3⁸

FIG. 3

Arr. C. 11-11-1968 N° 29
Det. A. 11-11-1968 N° 27
fa. Quatre feuilles 31-4044.

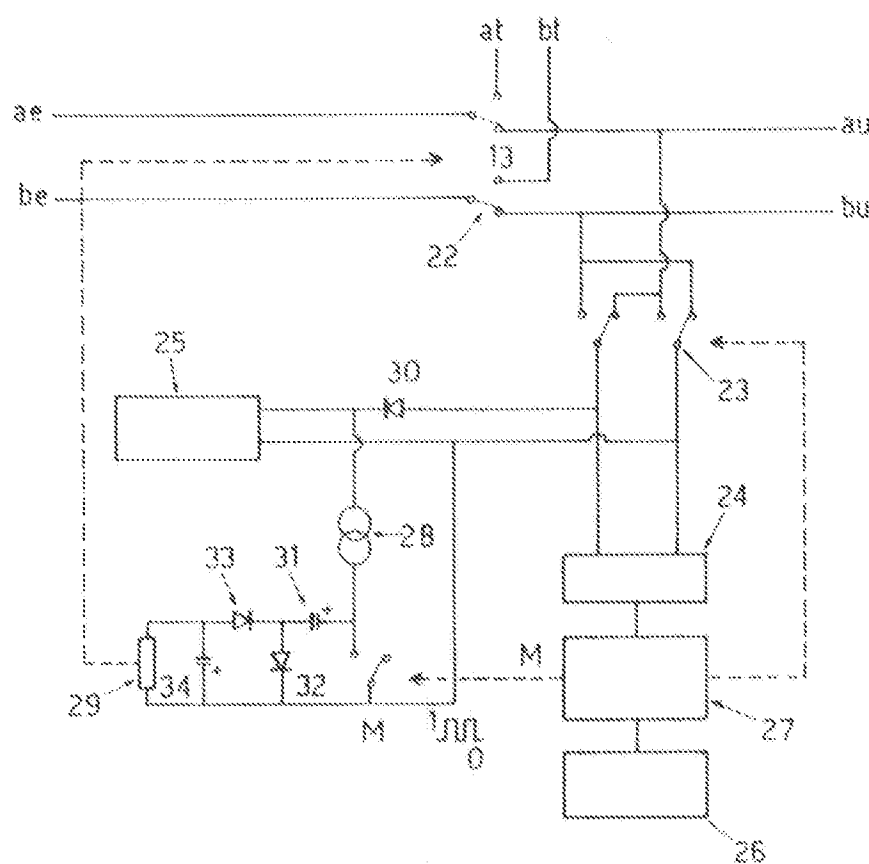


FIG. 4

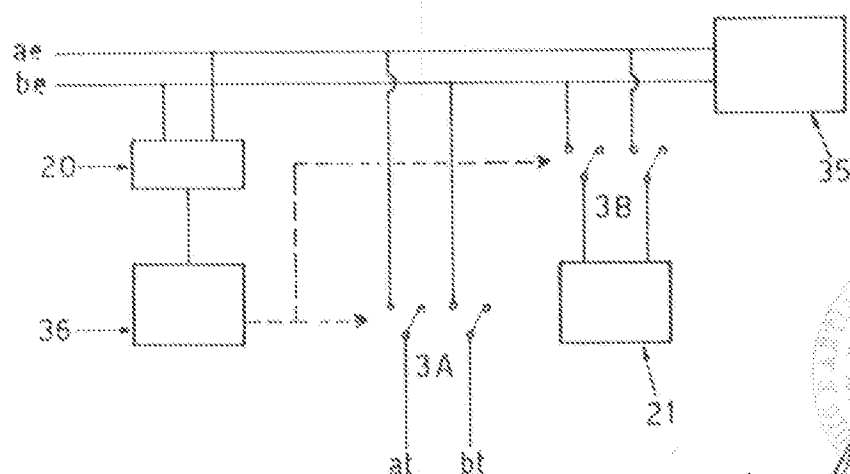


FIG. 5

