



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901872390
Data Deposito	15/09/2010
Data Pubblicazione	15/03/2012

Classifiche IPC

Titolo

METODO E SISTEMA PER CONTROLLARE UN CARICO RESISTIVO

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo: **-ME220-**

"METODO E SISTEMA PER CONTROLLARE UN CARICO RESISTIVO"

di Indesit Company S.p.A., di nazionalità Italiana, con sede in Fabriano (AN), Viale Aristide Merloni 47, ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM), Ing. Antonio Di Bernardo (No. Iscr. Albo 1163 BM), Dott. Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) e Ing. Andrea Grimaldo (No. Iscr. Albo 1060 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati:

- Cesaroni Andrea, Via Tabano 19, 60035 Jesi (AN)
- Mariotti Costantino, Via G. Leopardi 16, 06028 Sigillo (PG)
- Somma Pasquale, Loc. Ca' Maiano, 27 60044 Fabriano (AN).

Depositata il

No.

DESCRIZIONE

[CAMPO DELLA TECNICA]

La presente invenzione si riferisce al settore degli elettrodomestici con carico resistivo, e in particolare a un metodo per controllare l'attivazione e/o la disattivazione di un carico secondo il preambolo della rivendicazione 1.

[ARTE NOTA]

Gran parte degli elettrodomestici in commercio utilizzano carichi resistivi per riscaldare per effetto Joule un fluido, che può essere l'aria della cavità di cottura di un forno elettrico, l'aria nel cestello di asciugatura di un asciugabiancheria o l'acqua di lavaggio nel caso di lavatrici e lavastoviglie.

Durante il normale funzionamento dell'elettrodomestico, è richiesto il raggiungimento ed il mantenimento di una determinata temperatura del fluido. Ciò è ottenuto collegando e scollegando la resistenza di carico alla rete di alimentazione tramite un interruttore, in funzione di informazioni provenienti da un sensore di temperatura. È quindi chiaro che, durante il normale funzionamento, le resistenze di carico di un elettrodomestico vengono più volte collegate e scollegate alla rete. Ad ogni collegamento la rete deve improvvisamente fornire una corrente elevata. Questo può comportare un temporaneo abbassamento della tensione di rete che causa il fenomeno del flickering, oltre ad essere comunque generalmente dannoso per le apparecchiature elettriche.

Il flickering consiste nello sfarfallio della luce prodotta dalle lampade, percepibile dall'occhio umano, ed è dovuto a repentine variazioni della tensione efficace

della rete di alimentazione a cui sono collegate le lampade.

Lo sfarfallio delle luci delle lampade è fastidioso per le persone e addirittura dannoso per i soggetti affetti da epilessia fotosensibile, se la variazione di luminosità è compresa in un determinato intervallo di frequenze.

Per limitare il flickering, tutte le apparecchiature elettriche, compresi gli elettrodomestici, devono soddisfare determinati requisiti, dettagliati in specifiche normative. Per il settore degli elettrodomestici la normativa di riferimento è IEC 61000-3-3 e la sua osservanza è necessaria per ottenere il marchio CE.

In seguito il carico resistivo è chiamato resistore.

Negli elettrodomestici noti il problema del flickering viene affrontato frazionando il carico in più resistori che vengono collegati e scollegati all'alimentazione in tempi diversi in modo tale da rendere l'assorbimento di potenza più graduale.

Questa tecnica ha lo svantaggio di richiedere un numero ben maggiore di componenti elettrici rispetto al caso in cui si usa un singolo resistore, in particolare aumentano le resistenze e gli interruttori. Inoltre l'unità di controllo deve essere in grado di gestire la

corretta temporizzazione di più interruttori. Ciò comporta un aumento dei costi di produzione e dello spazio richiesto per alloggiare il carico e l'elettronica che lo controlla.

[OBIETTIVI E BREVE RIASSUNTO DELL'INVENZIONE]

Scopo della presente invenzione è quello di risolvere alcuni dei sopra citati problemi dell'arte nota.

In particolare è scopo della presente invenzione quello di evitare che un elettrodomestico provochi flicker, semplificando l'elettrodomestico e riducendone i costi e dimensioni rispetto all'arte nota.

Questo ed altri scopi della presente invenzione sono raggiunti mediante un metodo ed un elettrodomestico incorporanti le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, le quali formano parte integrante della presente descrizione.

L'idea alla base della presente invenzione è un metodo per attivare e disattivare un carico resistivo di un elettrodomestico in cui, ad ogni semiciclo di rete, un primo interruttore, interposto tra il carico e la rete di alimentazione, viene tenuto chiuso per un intervallo di tempo la cui durata varia da un valore iniziale predeterminato ad un valore finale predeterminato secondo una legge monotona.

In caso di attivazione del carico, la legge monotona

è crescente e, una volta raggiunto il valore finale, il primo interruttore si apre ed un secondo interruttore, anch'esso interposto tra il carico e la rete, si chiude.

In caso di disattivazione del carico, l'azione del primo interruttore è preceduta dall'apertura del secondo interruttore, inoltre la legge monotona è decrescente.

Questo metodo permette l'attivazione e la disattivazione del carico in modo graduale limitando così il flickering generato sulla rete a valori inferiori a quanto specificato nella suddetta normativa.

Preferibilmente, per ogni semiciclo di rete, l'intervallo di chiusura del primo interruttore termina quando la tensione di rete raggiunge il valore nullo.

Questa ultima forma di realizzazione è particolarmente vantaggiosa perché permette di controllare la potenza erogata al carico in maniera agevole, utilizzando interruttori comuni come i TRIAC.

Preferibilmente la legge monotona è di tipo lineare.

La presente invenzione si riferisce anche ad un sistema adatto a collegare un carico resistivo di un elettrodomestico ad una rete di alimentazione in corrente alternata. Questo sistema è adatto ad implementare il metodo descritto in precedenza e comprende:

- un TRIAC corrispondente al primo interruttore;
- un relè corrispondente al secondo interruttore;

- un'unità di controllo operativamente connessa al TRIAC ed al relè per pilotarne l'apertura e la chiusura.

La presente invenzione si riferisce anche ad un elettrodomestico comprendente il sistema precedentemente citato.

Preferibilmente l'elettrodomestico può essere una lavastoviglie o una lavatrice o una asciugabiancheria o una lavasciuga o un forno.

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione dettagliata che segue e dai disegni annessi.

[BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI]

Alcuni esempi di realizzazione preferiti e vantaggiosi vengono descritti a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento alle figure allegate, in cui:

- La figura 1 mostra un elettrodomestico secondo la presente invenzione.
- La figura 2 mostra uno schema a blocchi funzionali di circuito che implementa il metodo secondo la presente invenzione
- La figura 3 mostra la tensione di rete parzializzata secondo la presente invenzione.
- La figura 4 mostra un esempio di realizzazione dei

due interruttori 73 e 74 di figura 2.

Le figure illustrano differenti aspetti e forme di realizzazione della presente invenzione e, dove appropriato, strutture, componenti, materiali e/o elementi simili in differenti figure sono indicati da uguali numeri di riferimento.

[DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE]

La figura 1 mostra un elettrodomestico 1 secondo la presente invenzione. In particolare l'elettrodomestico 1 è una lavatrice comprendente uno sportello 2, un cestello di lavaggio 3, un tubo 4 per l'approvvigionamento di acqua, una presa di corrente 5, un resistore di carico 6 ed un sistema per il collegamento del resistore di carico alla rete elettrica 7.

In fase di lavaggio, la lavatrice si rifornisce di acqua tramite il tubo 4, la scalda tramite il resistore 6 e la inietta nel cestello 3, dove avviene il lavaggio dei capi ivi inseriti.

La presa di corrente 5 collega elettricamente la lavatrice ad una rete di alimentazione in corrente alternata. In particolare questa rete di alimentazione è monofase. La corrente proveniente dalla rete alimenta anche il resistore 6.

Il sistema 7 è collegato in serie tra il resistore 6 ed una fase della rete di alimentazione 21 proveniente

dalla presa 5.

La figura 2 mostra lo schema a blocchi del sistema 7 con cui si implementa il metodo reso noto dalla presente invenzione.

Un'unità di controllo 71 è operativamente connessa ad un primo interruttore elettronico 73 ed un secondo interruttore elettronico 74 in modo da pilotarne l'apertura e/o la chiusura in maniera indipendente l'uno dall'altro.

Gli interruttori elettronici 73 e 74 sono posti in serie al resistore 6 ed ad una fase della tensione di rete 21. Il collegamento elettrico tra questi componenti avviene tramite dei mezzi conduttori 75 che comprendono fili di rame di area adeguata a supportare le correnti che tipicamente scorrono nei carichi resistivi degli elettrodomestici senza che nei fili si dissipi un'eccessiva potenza.

Il resistore 6 è adatto a dissipare le potenze richieste dal normale funzionamento dell'elettrodomestico in cui è inserita.

In una forma di realizzazione preferita il resistore dissipa una potenza maggiore di 2 kW.

Il resistore 6 può essere un qualsiasi resistore noto, ad esempio può essere composto da una lega metallica comprendente ferro o cromo o tungsteno o

costantana...

La figura 4 mostra una forma di realizzazione preferita degli interruttori 73 e 74 in cui essi sono rispettivamente un TRIAC 730 ed un relè 740, entrambi adatti a sopportare le tipiche correnti assorbite dai carichi resistivi degli elettrodomestici.

Il terminale di comando del TRIAC 730 e il ramo di comando del relè 740 sono operativamente connessi separatamente due terminali di uscita dell'unità di controllo 71.

In figura 3 viene rappresentato un grafico che mostra l'andamento temporale della tensione di rete 34, e l'andamento temporale della tensione 31 ai capi del resistore 6 quando l'interruttore è comandato secondo il metodo reso noto dalla presente invenzione. L'onda quadra 32 rappresenta il segnale di comando dell'interruttore 73 ed è costituita da una sequenza di impulsi positivi atti a determinare la chiusura dell'interruttore 73, l'onda quadra 33 rappresenta gli intervalli di chiusura e apertura dell'interruttore 73, il valore alto indicandone lo stato di chiusura, il valore basso quello di apertura.

In una particolare forma di realizzazione la tensione di rete 34 ha valori di ampiezza e frequenza tipiche dell'Europa, cioè 50 Hz e 220 Volt efficaci. Alternativamente la tensione di rete 34 ha diverse

caratteristiche, ad esempio negli Stati Uniti d'America essa ha un'ampiezza di 120V efficaci ed una frequenza di 60 Hz.

Quando l'interruttore 73 è chiuso la tensione ai capi del resistore 6 coincide con quella di rete ed il resistore dissipa potenza. Invece, quando l'interruttore 73 è aperto, non viene fornita potenza attraverso di esso al resistore 6.

L'intervallo di chiusura in ciascun corrispondente semiciclo della tensione di rete è determinato da un istante di chiusura T_C ed un istante di apertura T_A , il tempo che intercorre tra questi due istanti ($T_A - T_C$) essendo la durata dell'intervallo di chiusura dell'interruttore 73 nel corrispondente semiciclo. L'interruttore 73 si chiude ad ogni semiciclo della tensione di rete per una durata dell'intervallo di chiusura che è una porzione della durata del semiciclo della tensione di rete.

La forma d'onda pulsata 32 mostra il segnale di pilotaggio del TRIAC 730. Ciascun impulso determina la chiusura del TRIAC 730 ad un corrispondente istante T_C , dando così inizio all'intervallo di chiusura per ogni semiciclo.

Gli impulsi che determinano la chiusura del TRIAC 730 sono inviati al terminale di comando del TRIAC 730 in

corrispondenza degli istanti di chiusura T_C di ogni semiciclo.

Come è noto, l'apertura del TRIAC 730 avviene quando la tensione ai suoi capi si annulla, di conseguenza nell'onda quadra 32 l'istante di apertura T_A , e quindi la fine dell'intervallo di chiusura, coincide sempre con l'istante in cui la tensione di rete attraversa il valore 0 V.

Per attivare il carico, il metodo prevede un transitorio di attivazione che segue una fase in cui il carico è inattivo, per cui l'intervallo di chiusura ha una durata pari a 0 s, e precede una fase in cui il carico è attivo.

Durante il transitorio di attivazione del carico, il metodo prevede che ad ogni semiciclo di rete la durata dell'intervallo di chiusura aumenti rispetto alla durata dell'intervallo di chiusura del semiciclo precedente, partendo dal valore iniziale 0 s fino a raggiungere un valore finale predeterminato che corrisponde al termine del transitorio di attivazione.

La durata dell'intervallo di chiusura nel transitorio di attivazione ha un andamento monotono crescente.

In una forma di realizzazione preferita la durata degli intervalli di chiusura nel transitorio di attivazione aumenta in modo lineare.

In un'altra particolare forma di realizzazione, il valore finale della durata dell'intervallo di chiusura è pari alla durata del semiciclo di rete.

Il transitorio di attivazione dura un determinato numero di cicli o, corrispondentemente, un determinato intervallo temporale, dato che la frequenza di rete è nota a priori e stabile.

In una forma di realizzazione preferita la durata del transitorio di attivazione è compresa tra 100 ms e 800 ms, o 10 e 80 semicicli; infatti, con questi valori, i test effettuati in laboratorio hanno dimostrato che gli elettrodomestici ottengono i migliori risultati in termini di riduzione del flickering, soddisfacendo ai requisiti contenuti nelle specifiche normative. In particolare, il risultato ottimo si ottiene con una durata del transitorio di attivazione pari a 500 ms, o 50 semicicli.

Infine, al termine del transitorio di attivazione, il primo interruttore 73 si apre ed il secondo interruttore 74 viene chiuso così che il contatto elettrico tra rete di alimentazione e carico viene definitivamente stabilito per tutta la fase in cui il carico è attivo.

Per disattivare il carico dalla rete di alimentazione, il metodo prevede l'apertura del secondo interruttore 74 ed un seguente transitorio di

disattivazione, che precede la fase in cui il carico è inattivo.

Durante il transitorio di disattivazione il metodo prevede che ad ogni semiciclo di rete il tempo di chiusura del primo interruttore 73 diminuisca rispetto al tempo di chiusura nel semiciclo precedente, partendo da un valore iniziale maggiore di 0 s fino a raggiungere un valore finale pari a 0 s, che corrisponde al termine del transitorio di disattivazione.

La durata dell'intervallo di chiusura nel transitorio di disattivazione ha quindi un andamento monotono decrescente.

Preferibilmente, l'apertura del secondo interruttore 74 avviene con il primo interruttore 73 chiuso o quantomeno contemporaneamente alla chiusura del primo interruttore 73.

In una particolare forma di realizzazione, il valore iniziale della durata dell'intervallo di chiusura è pari alla durata del semiciclo di rete.

In un'ulteriore forma di realizzazione, la durata degli intervalli di chiusura nel transitorio di disattivazione diminuisce in modo lineare.

In una forma di realizzazione preferita la durata del transitorio di disattivazione è compresa tra 100 ms e 800

ms, o 10 e 80 semicicli, in particolare è pari a 500 ms o 50 semicicli.

Nella fase in cui il carico è inattivo sia il primo interruttore 73 che il secondo interruttore 74 sono aperti.

In particolare, sia nel transitorio di attivazione sia in quello disattivazione, l'intervallo di chiusura dell'interruttore 73 può terminare quando la tensione di rete attraversa il valore 0V, in tal caso la realizzazione dell'interruttore 73 attraverso il TRIAC 730 risulta vantaggiosa.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo di attivazione di un carico resistivo (6) di un elettrodomestico per mezzo di un primo dispositivo interruttore (73) interposto tra una sorgente di alimentazione in corrente alternata (21) e detto carico resistivo (6), detto metodo comprendente i passi di

- a. chiudere detto primo dispositivo interruttore (73), durante una successione di semicicli del segnale di alimentazione di rete, per un corrispondente intervallo di tempo, in cui la durata di detto intervallo di tempo varia da un valore iniziale predeterminato ad un valore finale predeterminato secondo una legge monotona crescente;
- b. una volta raggiunto detto valore finale predeterminato, aprire detto primo dispositivo interruttore (73) e chiudere un secondo interruttore (74), detto secondo interruttore (74) essendo interposto tra detta sorgente di alimentazione in corrente alternata (21) e detto carico resistivo (6).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui

detto intervallo di tempo termina quando la tensione di detta sorgente di alimentazione è nulla.

3. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto valore finale è pari alla durata di detto semiciclo.

4. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta legge monotona è lineare.

5. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta durata di detto intervallo passa da detto valore iniziale a detto valore finale in un tempo compreso tra 100 ms e 800 ms, in particolare in un tempo pari a 500 ms.

6. Metodo di disattivazione di un carico resistivo (6) di un elettrodomestico per mezzo di un primo dispositivo interruttore (73) ed un secondo dispositivo interruttore (74) interposti tra una sorgente di alimentazione in corrente alternata (21) e detto carico resistivo (6), detto metodo comprendente i passi di

a. aprire detto secondo dispositivo (74);

b. una volta aperto detto secondo dispositivo (74), chiudere detto primo dispositivo interruttore (73), durante una successione di semicicli del segnale di alimentazione di rete, per un corrispondente intervallo

di tempo, in cui la durata di detto intervallo di tempo varia da un valore iniziale predeterminato ad un valore finale predeterminato secondo una legge monotona decrescente.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, in cui detto intervallo di tempo termina quando la tensione di detta sorgente di alimentazione è nulla.

8. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-7, in cui detto valore iniziale è pari alla durata di detto semiciclo.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-8, in cui detta legge monotona è lineare.

10. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-9, in cui detta durata di detto intervallo passa da detto valore iniziale a detto valore finale in un tempo compreso tra 100 ms e 800 ms, in particolare in un tempo pari a 500 ms.

11. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-10, caratterizzato dal fatto di seguire un metodo di attivazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-5.

12. Sistema (7) adatto ad attivare e/o disattivare un carico resistivo (6) di un elettrodomestico

comprendente un TRIAC (730), un relè (740), una unità di controllo (71) ed un carico resistivo (6), detto TRIAC (730) e detto relè (740) essendo connessi tra detto carico resistivo (6) ed una sorgente di alimentazione in corrente alternata (21), detta unità di controllo (71) essendo operativamente connessa a detto TRIAC (730) e a detto relè (740) per pilotarne l'apertura/chiusura, in cui detta unità di controllo (71) è atta a controllare detto TRIAC (730) e detto relè (740) in modo tale da implementare un metodo di attivazione di detto carico resistivo (6) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-5 e/o un metodo di disattivazione di detto carico resistivo (6) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-11, in cui detto TRIAC (730) funge da detto primo interruttore (73) e detto relè (740) funge da detto secondo interruttore (74).

13. Apparecchio elettrodomestico (1), in particolare una lavastoviglie o una lavatrice o una asciugabiancheria o una lavasciuga un forno, caratterizzato dal fatto di comprendere il sistema secondo la rivendicazione 12.

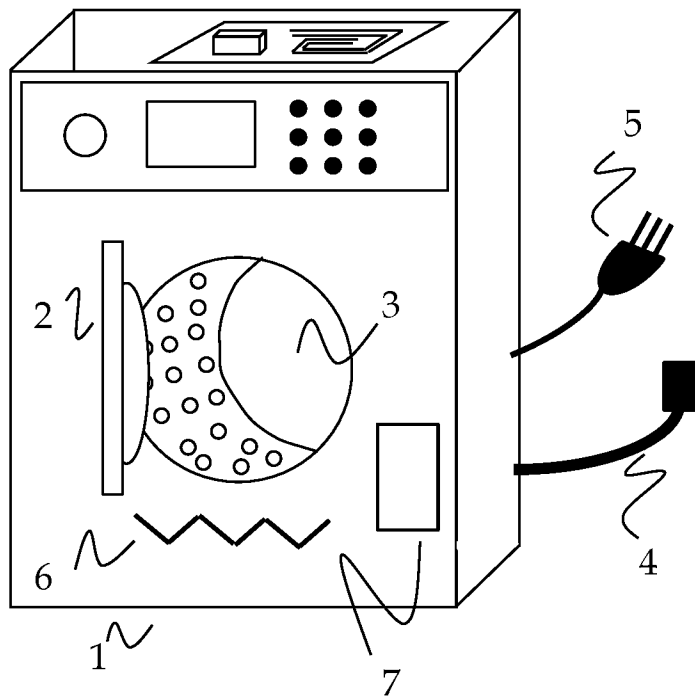


Figura 1

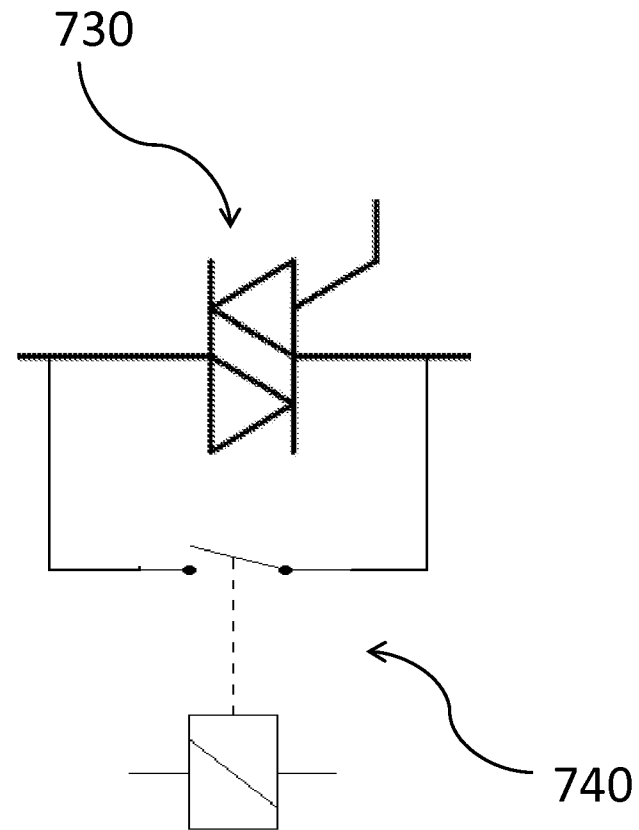


Figura 4

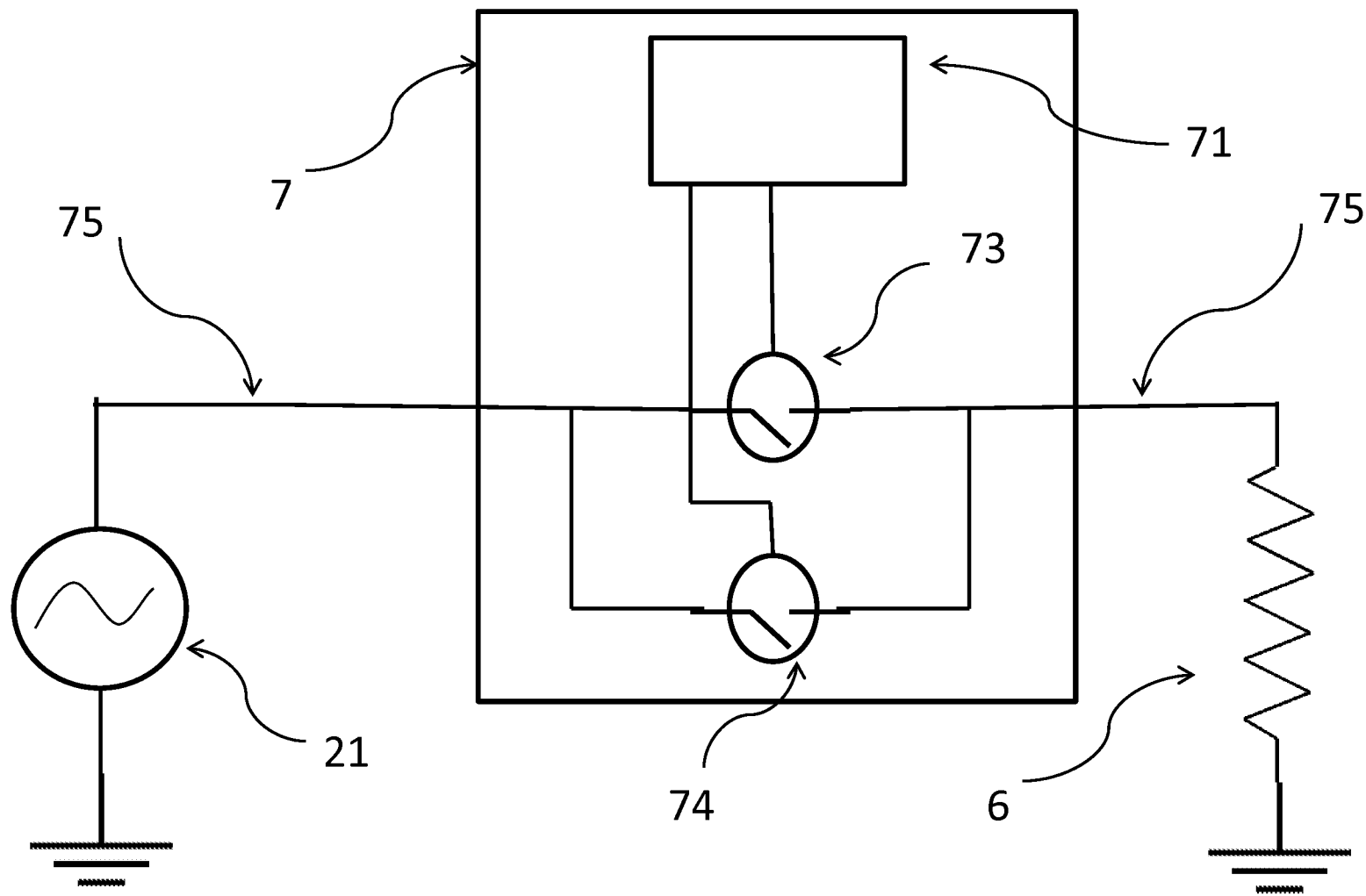


Figura 2

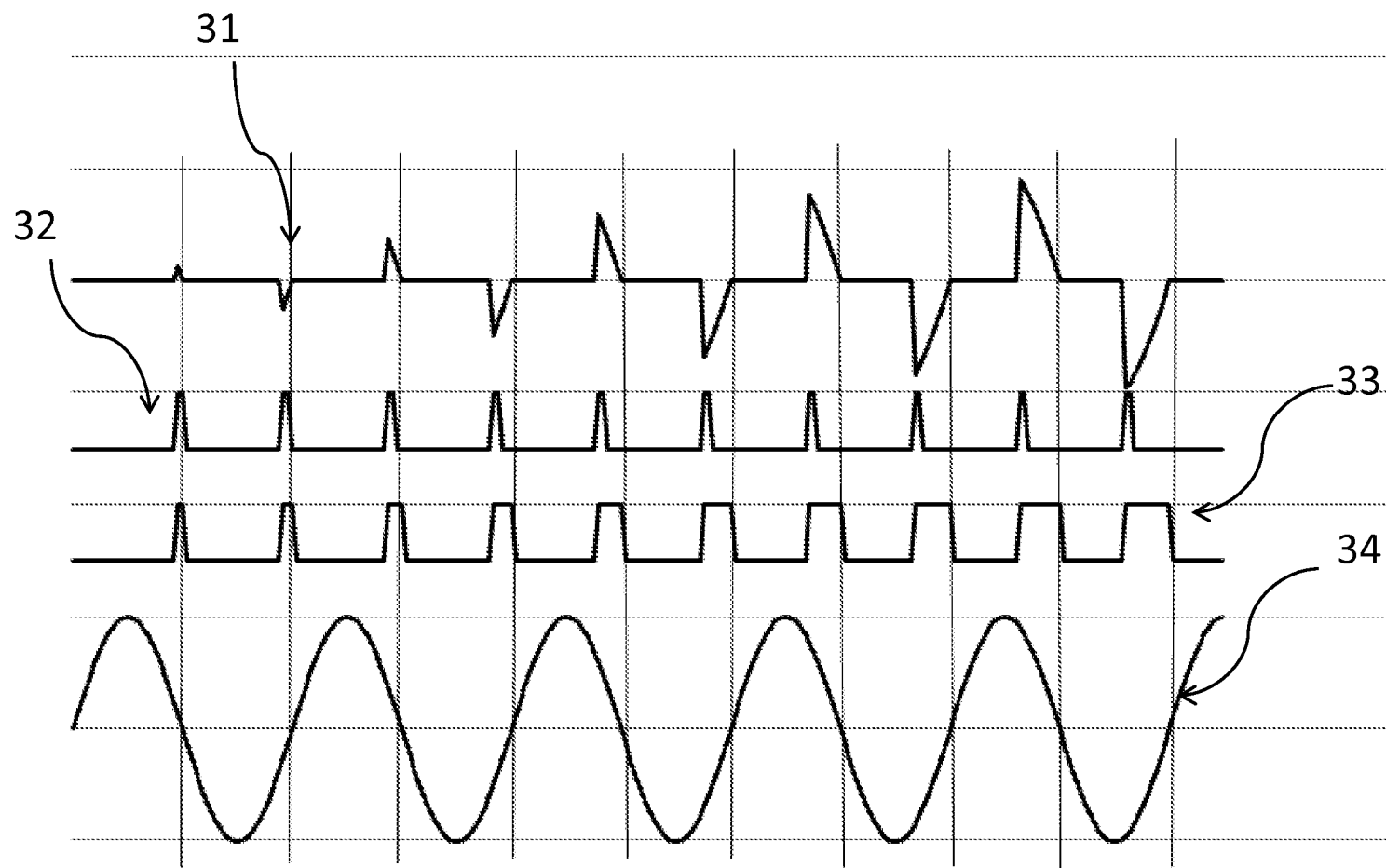


Figura 3