



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

DOMANDA NUMERO	101998900712469
Data Deposito	23/10/1998
Data Pubblicazione	23/04/2000

Priorità	19747255.9
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	H		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	C		

Titolo

IMPEDENZA DI PROTEZIONE PER UN CIRCUITO ELETTRONICO ALIMENTATO ALLA TENSIONE DI RETE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Impedenza di protezione per un circuito elettronico
alimentato alla tensione di rete"

97 01 182 045

di: **Danfoss A/S**, nazionalità danese, DK-6430,

Nordborg (Danimarca)

Inventori designati: Fogh, Hans Erik; Schonwandt,

Axel

To 98A 000902

Depositata il: **23 OTT. 1998**

* * *

DESCRIZIONE

L'invenzione si riferisce ad una impedenza di protezione per un circuito elettronico alimentato dalla tensione di rete, con resistenze ohmiche che sono riportate sotto forma di una pellicola sottile su di un substrato, per cui almeno due resistenze formano un circuito in serie.

Una pari impedenza di protezione è nota dalla Norma Internazionale EN 60730-1, Edizione 1993-10 (IEC 730-1), Allegato H: "Automatic electrical controls for household and similar use". Una di queste impedenze di protezione è disposta tra uno dei collegamenti con la rete e il circuito elettronico. Una seconda impedenza di protezione è disposta tra l'altro collegamento con la rete e il circuito elettronico. Ciascuna delle

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

impedenze di protezione è formata da almeno impedenze singole collegate ognuna di seguito di all'altra, di preferenza resistenze ohmiche le quali vengono riportate su di un substrato sotto forma di una pellicola sottile di ossido, una pellicole sottile di metallo, di carbone e simili. Le resistenze sono di entità tale per cui quando viene cortocircuitata una impedenza di protezione, ad esempio da parte di una persona addetta e quando viene cortocircuitata una resistenza dell'altra impedenza di protezione, passa una corrente alternata con un valore massimo di 0,7 mA (valore di picco) oppure una corrente continua del valore massimo di 2 mA.

Per poter soddisfare questa condizione, le resistenze singole hanno mediamente valori di resistenza elevati. Ciò a sua volta significa che la corrente di esercizio del circuito elettronico che deve passare attraverso entrambe le impedenze di protezione è notevolmente inferiore ai valori massimi citati il che comporta spesso difficoltà nella scelta del circuito elettronico. E' possibile di fatto aumentare la corrente di esercizio ammissibile aumentando le resistenze di una impedenza di protezione disposta in serie. Ciò richiede però un substrato di lunghezza corrispondente per il quale spesso non vi è uno spazio

disponibile.

Alla base della invenzione sta il problema di indicare una impedenza di protezione del tipo descritto all'inizio la quale permetta con una lunghezza il più possibile ridotta del substrato una corrente di esercizio il più possibile elevata.

Questo problema viene risolto secondo l'invenzione per il fatto che sono collegati in paralleli almeno due circuiti in serie formati ciascuno da almeno due resistenze.

Anche se le singole resistenze debbono avere valori maggiori in conseguenza del collegamento in parallelo, con il collegamento in parallelo si ottiene una maggiore corrente di esercizio rispetto al caso di un semplice circuito in serie. Espresso in altri termini, si ottiene una corrente massima ammessa di esercizio, che si ricava con un singolo circuito in serie formato da una pluralità di resistenze, con un collegamento in parallelo mediante un numero inferiore di resistenze nel collegamento in serie. Di conseguenza si possono mantenere ridotte le dimensioni in lunghezza del substrato e ciò malgrado è possibile aumentare la massima corrente ammessa in esercizio.

Tutte le resistenze singole hanno vantaggiosamente all'incirca lo stesso valore e il

DEPOSITO A PATENTE S.p.A.

loro numero è uguale in tutte le diramazioni in parallelo. Ciò comporta una sollecitazione estremamente ridotta di ciascuna resistenza singola e facilita la fabbricazione.

Con un vantaggio particolare vengono impiegati due circuiti in serie formati ciascuno da tre resistenze. La corrente massima di esercizio ammessa corrisponde a quella che si ottiene con un singolo circuito in serie formato da cinque resistente. Corrispondentemente ridotto è lo sviluppo longitudinale del substrato.

In una forma di esecuzione preferita si è provveduto a fare in modo che al fine di formare un circuito in serie una striscia rettilinea di una pellicola di spessore sottile venga riportata sul substrato e a metà della sua lunghezza sia provvista di almeno una copertura buona conduttrice dell'elettricità. Ciò comporta un tipo di fabbricazione particolarmente semplice dal momento che le singole resistenze non sono presenti come componenti separati.

E' particolarmente consigliabile che per formare il circuito in parallelo vengano riportate l'uno sopra l'altro sul substrato due strisce di pellicole a spessore sottile provviste di coperture e sulle loro

estremità vengano provviste di elettrodi di collegamento comuni. I circuiti in parallelo ulteriori non richiedono praticamente una maggiore spesa di fabbricazione. I circuiti in parallelo possono essere disposti strettamente vicini l'uno all'altro per cui sono anche ridotte le dimensioni trasversali del substrato.

In un esempio di esecuzione preferito, la distanza tra le strisce adiacenti delle pellicole sottili è compresa tra 0,2 a 0,5 mm.

Si consiglia inoltre che le resistenze abbiano dimensioni tali per cui la caduta della tensione nel funzionamento normale sia minore di 50 V (valore effettivo). Ciò si ottiene con una tensione alternata di rete di 240 V (valore effettivo), quando in ciascuna delle due impedenze di protezione sono disposte in serie almeno tre resistenze. Con una caduta di tensione così ridotta sono sufficienti percorsi molto ridotti della corrente di scorrimento e pari soltanto a 3 mm.

E' inoltre conveniente che i circuiti in serie collegati in parallelo siano coperti da uno strato isolante. Questo strato isolante può essere realizzato secondo EN 60730 come un isolamento rinforzato con il grado di purezza "pulito" ossia può essere formato ad

esempio da un epossido. In questo modo i percorsi delle correnti di scorrimento si possono addirittura ridurre a 2 mm.

L'invenzione verrà descritta in maggiore dettaglio nel seguito sulla base di esempi di esecuzione preferiti illustrati nel disegno, nei quali:

la figura 1 mostra uno schema elettrico di un circuito elettronico alimentato con la tensione di rete e provvisto di impedenze di protezione secondo l'invenzione, e

la figura 2 mostra la vista in pianta di una impedenza di protezione secondo l'invenzione.

Un circuito elettronico 1, ad esempio un regolatore elettronico di temperatura per apparecchi frigoriferi, viene alimentato con una corrente da una rete 2, la quale in questo caso porta tensione alternata però può anche essere una rete di corrente continua. A questo scopo due collegamenti 3 e 4 con la rete sono collegati ciascuno al circuito elettronico 1 per mezzo di una impedenza di protezione 5 o 6.

L'impedenza di protezione 5 presenta due circuiti in parallelo 7 e 8 formati ciascuno da tre singole resistenze ohmiche R_1 , R_2 , R_3 o R_1' , R_2' e R_3' . L'impedenza di protezione 6 presenta in modo analogo

due circuito in serie 9 e 10 formati ciascuno da tre singole resistenze ohmiche R4, R5 e R5 o R4', R5' e R6'.

Questo circuito elettronico 1 viene considerato sicuro rispetto al contatto in base alla Norma Internazionale EN 60730-1, quando anche in condizioni sfavorevoli non passa alcuna corrente superiore ad una corrente alternata di 0,7 mA (valore di picco) oppure a una corrente continua di 2 mA. Si considera come condizione più sfavorevole quella secondo la quale una persona addetta tocca nello stesso tempo un conduttore di rete e il circuito elettronico 1, e quindi corto-circuita una impedenza di protezione ad esempio l'impedenza di protezione 6 (cfr. la freccia tratteggiata 11), e che nello stesso tempo sia anch'essa corto-circuitata una delle resistenze della impedenza di protezione 5 (cfr. la freccia tratteggiata 12).

Si ritenga che la rete abbia una tensione di 240 V il che corrisponde ad un valore di picco di 339 V. Per fare in modo che con questa tensione non passi nessuna corrente alternata superiore a 0,7 mA, le resistenze rimaste attive nell'impedenza di protezione 5 debbono presentare nell'insieme un valore di 485 k Ω . Calcolato in senso contrario, si

ricava per ciascuna singola resistenza un valore di 404 k Ω .

Durante il funzionamento, quando tutte le resistenze sono attive la resistenza di ciascuna impedenza di protezione è pari a 606 k Ω e quella dell'intero circuito 1212 k Ω , per cui viene tralasciata l'impedenza del circuito elettronico 1. Ciò dà luogo ad una corrente di esercizio massima possibile di 0,28 mA. Al fine di ottenere questo valore ogni volta con un singolo circuito in serie, debbono essere disposte in serie almeno cinque resistenze singole. Aumentando il numero delle resistenze si può aumentare il valore massimo della corrente ammessa in esercizio. Ad esempio, con due derivazioni in parallelo formate ciascuna da quattro resistenze si può permettere una corrente di esercizio di 0,3 mA per la quale nel caso di un singolo circuito in serie sarebbero state necessarie sette resistenze.

La figura 2 mostra che una tale impedenza di protezione 5 si può installare con ingombro molto ridotto su di un substrato in materiale ceramico. Sulla sua superficie sono riportate due strisce 14 e 15 di una pellicola spessa. Queste sono disposte ciascuna in due posizioni con le coperture 16 e 17 o 18 e 19 che sono rivestite in un materiale buon

conduttore della elettricità. In questo modo si formano ogni volta tre singole resistenze R_1 , R_2 , R_3 o R_1' , R_2' , R_3' . Tra le strisce della pellicola rimane una corsia libera 20 con una larghezza d di circa 0,2 mm. Sulle estremità, le due strisce 14 e 15 della pellicola spessa vengono coperte mediante elettrodi comuni di collegamento 21 o 22. Infine l'insieme, salvo una parte degli elettrodi di collegamento 21 e 22 viene ricoperto mediante uno strato isolante 23 ad esempio in vetro o in resina epossidica, il quale ricopre anche la corsia 20 e le superfici libere 24. Sfruttando le possibilità descritte si possono produrre impedenze di protezione con dimensioni estremamente ridotte. Ad esempio il substrato 13 della figura 2 può avere una lunghezza di soli 11 mm e una larghezza di 3 mm.

Valgono analoghe considerazioni quando il circuito elettronico 1 è collegato ad una rete di corrente continua. Si deve solo fare attenzione al fatto che nel caso più sfavorevole la corrente circolante deve essere minore di 2 mA.

Il circuito elettronico 1 può venire anche su richiesta messo a terra. Ciò permette di aumentare ulteriormente la corrente di esercizio ammessa.

RIVENDICAZIONI

1. - Impedenza di protezione per un circuito elettronico comandato dalla tensione di rete, con resistenze ohmiche che vengono riportate sotto forma di una pellicola sottile su di un substrato, per cui almeno due resistenze formano un circuito in serie, caratterizzato dal fatto, che vengono collegati in parallelo almeno due circuiti in serie (7, 8; 9, 10) formati ciascuno da almeno due resistenze ($R1-R6$; $R1'-R6'$).

2. - Impedenza di protezione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto, che tutte le resistenze singole ($R1-R6$; $R1'-R6'$) hanno all'incirca lo stesso valore e il loro numero è uguale in tutte le diramazioni in parallelo.

3. - Impedenza di protezione secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto, che vengono impiegati due circuiti in serie (7, 8; 9, 10) formati ciascuno da tre resistenze.

4. - Impedenza di protezione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto, che per formare un circuito in serie una striscia rettilinea di una pellicola sottile (14, 15) viene riportata sul substrato (13) e a metà della sua lunghezza viene provvista di almeno una copertura (16-

19) buona conduttrice della elettricità.

5. - Impedenza di protezione secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto, che per formare il circuito in parallelo almeno due strisce (14, 15) di una pellicola sottile provviste di coperture (16-19) vengono riportate l'una accanto all'altra sul substrato (13) e sulle estremità sono provviste di elettrodi di collegamento comuni (21, 22).

6. - Impedenza di protezione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto, che la distanza (d) tra strisce (14, 15) adiacenti di una pellicola sottile è compresa tra 0,2 e 0,5 mm.

7. - Impedenza di protezione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che, che le resistenze sono di valore tale per cui la caduta di tensione durante il funzionamento normale è minore di 50 V.

8. - Impedenza di protezione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzata dal fatto, che i circuiti in serie (7, 8; 9, 10) collegati in parallelo sono coperti da uno strato isolante (23).



PER INCARICO
Giuseppe Quinterino
Ing. Giuseppe QUINTERINO
N. Iscriz. ALBO 257
In proprio e per gli altri

