



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

DOMANDA NUMERO	201998900689601
Data Deposito	03/07/1998
Data Pubblicazione	03/01/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	05	C		

Titolo

CIRCUITO A BASSE PERDITE PER L'ALIMENTAZIONE REGOLATA ELETTRONICAMENTE DI LAMPADINE A SCARICA O ALTRI CARICHI A CORRENTE ALTERNATA

Descrizione del modello industriale di utilità
avente per titolo:

"Circuito a basse perdite per l'alimentazione
regolata elettronicamente di lampade a scarica o
altri carichi a corrente alternata"

A nome della ditta: GAMMA PROGETTI di Coppa
Fabrizio M. e Coppa Fausto M. S.N.C. Str. Querciaiole
12, 01031 VITERBO

1) La soluzione comunemente usata per l'alimentazione
controllata elettronicamente di lampade a scarica che richiedano
una alimentazione in corrente alternata, qualora si desideri un
flusso luminoso privo di flickering (sfarfallio) e
sostanzialmente continuo, è quella di un primo stadio switching
a frequenza più o meno alta (in genere 25/100kHz) che ne
controlla la corrente in funzione della tensione di lampada, di
un sistema di filtro passivo che ne riduce il ripple di
corrente, quindi di uno stadio a ponte intero, dotato di 4
semiconduttori di potenza che conducendo alternativamente a
coppie in croce determinano nella lampada una corrente alternata
ad onda quadra con una frequenza di inversione adatta (in genere
50÷1000Hz). Questa circuitazione viene illustrata nella tavola
allegata riportandone solamente i componenti essenziali.

2) Il metodo illustrato comporta che la corrente della
lampada percorra, a partire dalla tensione continua VCC comunque
generata, un primo semiconduttore nello stadio switching (a
turno un semiconduttore/interruttore ed un diodo se lo stadio è
un classico step down), poi una coppia di semiconduttori nello
stadio invertitore a ponte: in totale tre semiconduttori.

Gamma Progetti

Fausto Coppa
Fabrizio Coppa



pagina 2

[Signature]
IL FUNZIONARIO DELEGATO
(Zucconi)

3) Il trovato vede nella riduzione da tre a due del numero dei semiconduttori attraversati dalla corrente un grande vantaggio sulle dissipazioni nei semiconduttori medesimi (dissipazioni che costituiscono la fetta più grande nelle perdite globali di conversione) a tutto beneficio del riscaldamento, dell'ingombro, del peso e di conseguenza del costo dell'apparecchiatura.

4) Il principio su cui si basa il trovato è di integrare in un unico stadio le funzioni precedentemente svolte dai due stadi attivi descritti in precedenza.

5) Questo, facendo riferimento al circuito "A" allegato, avviene facendo lavorare alternativamente da stadio switching e da interruttore chiuso verso il negativo dell'alimentazione i due rami del ponte a 4 semiconduttori.

6) Entrando più in dettaglio nel funzionamento dello stadio possiamo distinguere le due fasi ed esaminarle separatamente:

FASE 1) T1 e T4 restano aperti. Lavora in switching il semiponte di sinistra con T3 che funge da PWM insieme a D1 mentre T2 è chiuso verso il negativo, costituendo un convertitore in topologia step-down del tutto convenzionale insieme all'induttanza L ed al condensatore di filtro C in parallelo al carico. La corrente (convenzionalmente positiva) percorre il carico da M1 ad M2

Gamma Progetti

[Signature]
[Signature]



pagina 3

IL FUNZIONARIO DELEGATO
(200 cont.)

FASE 2) T2 e T3 restano aperti. Lavora in switching T4 con D2 mentre T1 è chiuso verso il negativo. Stavolta la corrente scorrerà nel carico con verso invertito rispetto alla fase 1.

In conclusione durante l'alternarsi delle fasi 1 e 2 il carico sarà percorso da una corrente alternata alla frequenza di successione delle fasi 1 e 2 di valore regolato dal duty cycle dei semiconduttori T3 e T4.

7) Il diodo D3 è necessario al termine della fase 2 per far ricircolare la corrente a partire dal momento in cui si apre T1 e fintantochè non si esaurisce l'energia accumulata nell'induttanza L.

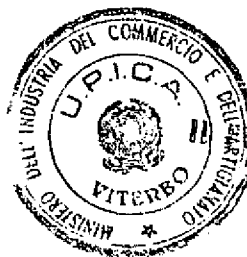
Analogamente il diodo D4 è necessario al termine della fase 1 per far ricircolare la corrente nel momento in cui si apre T2.

8) Tali diodi, nel caso T3 e T4 siano costituiti da MOSFET, possono essere omessi ricircolando la corrente nel diodo intrinseco dei mosfet medesimi.

9) I diodi D1 e D2 potrebbero anch'essi essere omessi nel caso T1 e T2 siano costituiti da MOSFET, ma solo qualora la velocità operativa dei circuiti switching sia compatibile con le caratteristiche del diodo intrinseco dei mosfet; altrimenti è necessario impiegare un componente privo di diodo intrinseco più un diodo separato esterno al componente, come indicato nel circuito. E' anche possibile impiegare componenti con diodi non intrinseci ma comunque interni al componente medesimo.

Gamma Progetti

Handwritten signatures:
F. P. Lopez
F. M. M. L. G.



pagina 4

INZ. NARIO DELEGAPO
(uccani)

10) Il circuito, pur lavorando in modo funzionale allo scopo propostosi può in molte applicazioni determinare, durante la fase 2, una eccessiva emissione di disturbi EMI in special modo se il collegamento tra l'apparecchio e la lampada non può essere mantenuto corto.

Specialmente nel caso in cui si tenti di schermare il suddetto conduttore di collegamento per limitare la EMI, possono inoltre insorgere difficoltà sullo stadio switching di destra a causa dell'eccessiva capacità, costituita dal cavo di collegamento medesimo connesso direttamente al nodo Y, intrinsecamente sede di veloci swing di tensione.

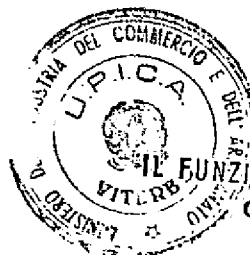
11) La soluzione a questi problemi viene dal circuito "B", anch'esso allegato, in cui si è divisa la precedente induttanza L in due parti uguali L1A ed L1B, di valore metà della precedente e si è inserito il condensatore di filtro ed il carico tra di loro.

Questo stratagemma riduce di un fattore 0.5 il disturbo a frequenza di switching presente di modo comune sul carico e molto di più i contenuti sulle armoniche alte grazie alla interposizione sia durante la fase 1 che durante la fase 2 di una induttanza tra i nodi disturbanti rispettivamente X ed Y ed il carico.

12) Ancora più vantaggioso risulta l'impiego di una induttanza unica, suddivisa in due avvolgimenti uguali, come indicato nel circuito C, anch'esso allegato, con il carico ed il condensatore di filtro collegati in mezzo ai due

Gamma Progetti

[Signature]
[Signature]



pagina 5

[Signature]
(Zacchi)

semiavvolgimenti, in modo che i flussi da loro generati risultino concordi.

Questa soluzione determina una maggiore economia di costruzione con i medesimi vantaggi per i disturbi alla frequenza di switching e dei vantaggi comunque più consistenti del semplice dimezzamento sulle armoniche alte grazie alla interposizione tra i nodi disturbanti X ed Y ed il carico stesso della induttanza determinata dalle induttanze disperse esistenti tra i due semiavvolgimenti di L2.

13) Ciascuna delle due soluzioni precedenti ha reso possibile una agevole filtratura delle componenti alla frequenza di switching e soprattutto delle sue armoniche maggiormente disturbanti, tramite un filtro per disturbi di modo comune abbastanza convenzionale costituito dall'induttanza L2, a due avvolgimenti (a corrente compensata) e due condensatori C2 e C3 verso una delle linee di alimentazione.

Questo circuito costituisce un filtro a L per i disturbi di modo comune, per i quali i due semiavvolgimenti si trovano in fase tra di loro, ma contemporaneamente costituisce anche una cella di filtro per i segnali di modo differenziale ai quali l'induttore presenta l'induttanza controfase determinata dalla induttanza dispersa tra i due semiavvolgimenti, contribuendo alla attenuazione anche di questo tipo di disturbi, in special modo se viene aggiunto un adatto condensatore in parallelo al carico C4.

Gamma Progetti

[Signature]
[Signature]



pagina 6

[Signature]
(Zecchi)

14) Una ulteriore evoluzione è indicata nel circuito "D" laddove si è separata la linea facente capo ai 2 semiconduttori inferiori convogliando le relative correnti in una resistenza shunt comune sulla quale viene in questo modo ad essere presente una caduta di tensione proporzionale alla corrente del carico non filtrata (cioè la corrente circolante nell'induttore L1) ma avente sempre lo stesso verso nonostante le inversioni presenti su L1 e sul carico.

Questo segnale (che può essere rilevato anche con una sonda di corrente ad effetto HALL sostituendo alla resistenza un conduttore comune, a tutto vantaggio delle dissipazioni), è indispensabile per il feedback di controllo del sistema switching.

La soluzione di convogliare le due correnti in un percorso comune non è l'unico modo per rilevare le correnti nel circuito ma è stata preferita per la sua estrema semplicità.

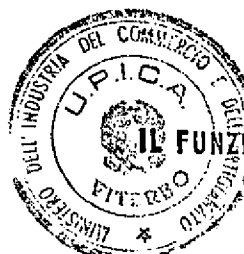
15) In questo caso ovviamente i diodi D1 e D2 non possono essere omessi ed i semiconduttori T1 e T2 devono essere privi di diodo intrinseco.

16) Nella presente descrizione sono stati volutamente omessi per brevità particolari circuitali di complemento, come reti snubber od altro facenti parte delle normali tecniche di conversione switching di potenza.

Sono stati peraltro omessi per lo stesso motivo i circuiti di controllo che possono essere realizzati in molteplici modi

Gamma Progetto

[Signature]
[Signature]



pagina 7

(Zaccani)

senza cambiare nella sostanza il modo di funzionamento di quanto descritto, come pure alcune soluzioni nel filtraggio di uscita, che possono essere legate specificatamente alla frequenza di lavoro dello switching o ad altri motivi non generalizzabili.

17) L'inversione delle linee di alimentazione negativa e positiva, come pure l'impiego di semiconduttori di potenza T1, T2, T3, T4 di polarità inversa, come esemplificato nei circuiti "E", "F" e "G" non costituisce differenza concettuale nel funzionamento, pertanto soluzioni come quelle indicate si intendono comprese nel presente brevetto, come pure soluzioni con semiconduttori di polarità mista.

I circuiti "E", "F", e "G" sono tratti dal circuito "D" per inversione delle polarità di alimentazione e/o dei semiconduttori di potenza T1, T2, T3 e T4: devone ritenersi compresi nel brevetto anche circuiti in cui sia stata effettuata la stessa operazione partendo dai circuiti "A", "B" oppure "C".

18) In tutti i circuiti presentati T1, T2, T3 e T4 sono simbolizzati come transistor bipolari; ma, tenendo presenti le considerazioni di cui ai paragrafi 7, 8, 9 e 15, sono da ritenersi compresi nel brevetto anche circuiti che impieghino altri tipi di semiconduttori di potenza, come darlington, mosfet, igbt, mct, gto od altri, o combinazioni miste.

Gamma Progetta

[Signature]
[Signature]



pagina 8

[Signature]
(P. Cecani)

RIVENDICAZIONI

A) Alimentatore a ponte invertitore intero a parametri elettrici di uscita completamente controllati per alimentare lampade a scarica che abbiano bisogno di inversione di polarità ciclica.

B) Alimentatore a ponte invertitore, secondo la rivendicazione precedente, come quello descritto nel circuito "A" per alimentare lampade a scarica che abbiano bisogno di inversione di polarità ciclica.

C) Alimentatore a ponte invertitore, secondo le rivendicazioni precedenti, per alimentare qualunque tipo di carico che abbia bisogno, tanto di regolazione (di tensione, corrente o potenza) che di inversione di polarità ciclica, impiegante due induttanze di accumulo uguali e connesse simmetricamente rispetto al carico ed al suo filtro, allo scopo di ridurre i disturbi di modo comune immessi nella coppia di uscita.

D) Alimentatore a ponte invertitore, secondo le rivendicazioni precedenti, per alimentare qualunque tipo di carico che abbia bisogno tanto di regolazione (di tensione, corrente o potenza) che di inversione di polarità ciclica, impiegante un induttore di accumulo composto da due avvolgimenti uguali con il carico connesso in serie tra i due avvolgimenti medesimi, in modo che i flussi da loro generati risultino

Gamma Progetti

Forstner
John N. Lipp



pagina 9

UFFICIO DELEGATO
(Z. 1001)

concordi. Lo scopo del trovato è realizzare un inverter come descritto dalla uscita facilmente filtrabile.

E) Alimentatore a ponte invertitore come nella rivendicazione C specificatamente per alimentare lampade a scarica che abbiano bisogno di inversione di polarità ciclica.

F) Alimentatore a ponte invertitore come nella rivendicazione E specificatamente per alimentare lampade a scarica che abbiano bisogno di inversione di polarità ciclica.

G) Alimentatore a ponte invertitore, secondo le rivendicazioni precedenti, con l'aggiunta del conduttore (o resistenza) comune ai due rami per il rilevamento della corrente del circuito, e quindi del carico.

INVENTORE DESIGNATO: GAMMA PROGETTI di Coppa Fabrizio
M. e Coppa Fausto M. S.N.C.
Str. Querciaiole 12, 01031 VITERBO.

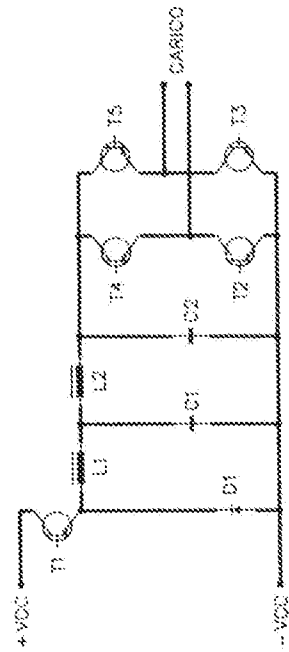
Gamma Progetti
Fabrizio Coppa

Fausto Coppa

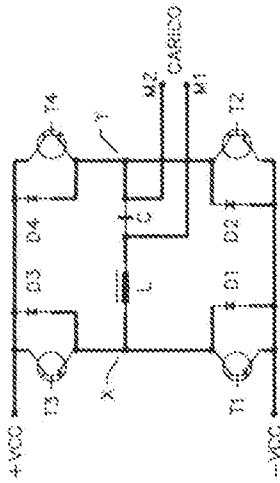


pagina 10

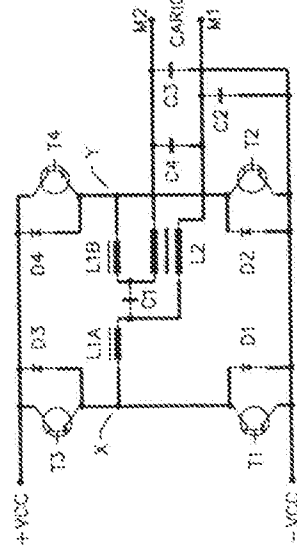
(Cecconi)



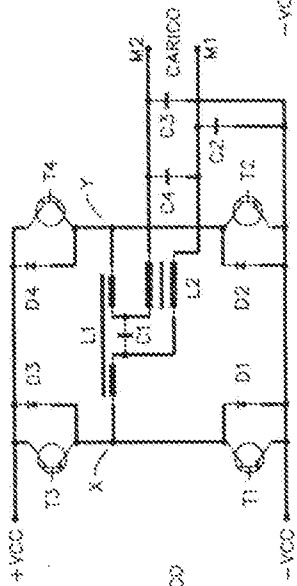
CIRCUITO COMUNE IMPIEGATO



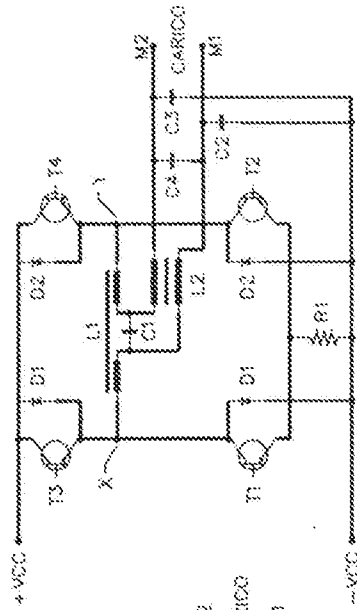
CIRCUITO A



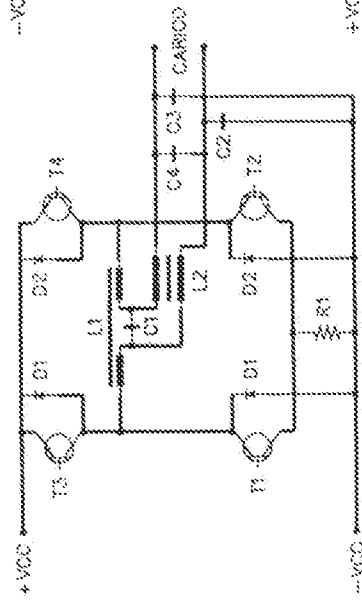
CIRCUITO B



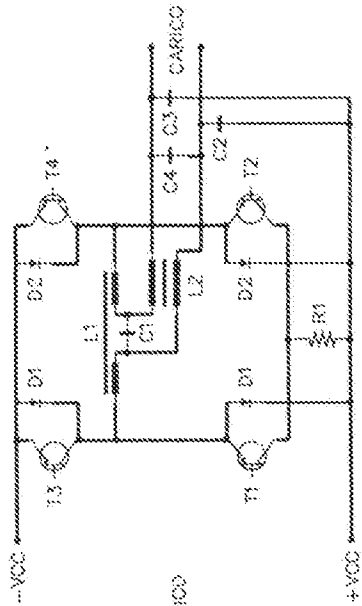
CIRCUITO C



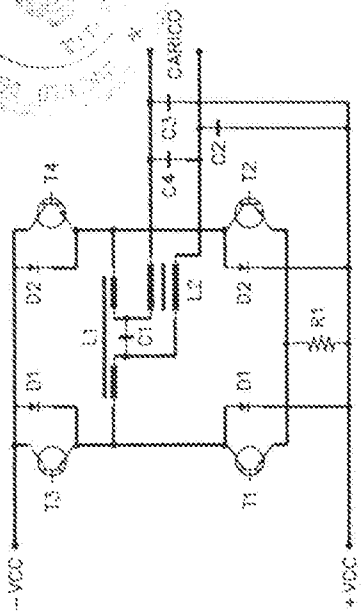
CIRCUITO D



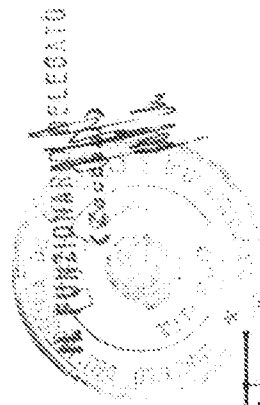
CIRCUITO E



CIRCUITO F



CIRCUITO G



Ed. 1/80
Ed. 1/80