

CQ MILANO



Notiziario della Sezione A.R.I. di Milano

IQ2MI

notizie storie progetti novità

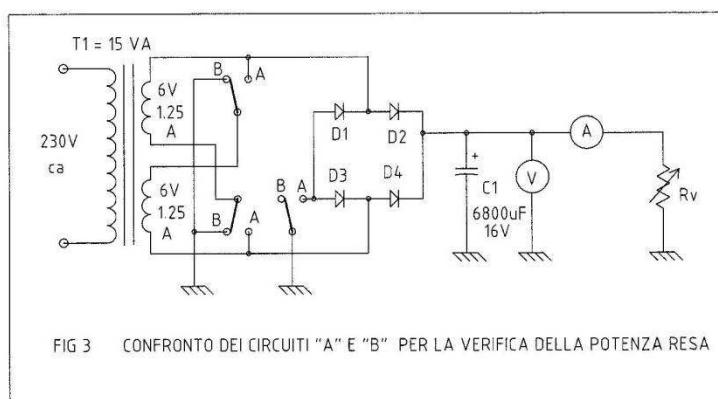
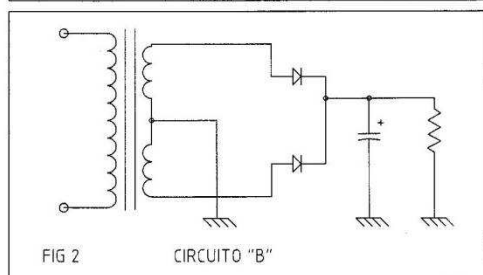
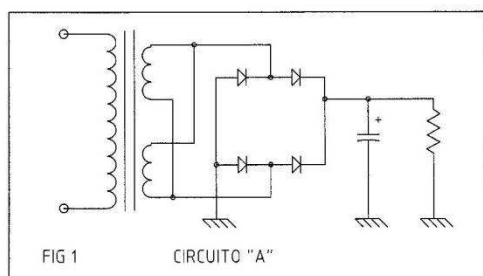
Milano 14/05/2013



Socio AMSAT-Italia n° 255

CONFRONTO POTENZA RESA DI CIRCUITI RADDRIZZATORI

Il bravo Pietro I2BUM sul numero 374 di CQ Milano del 7 maggio 2013 scrive:



A questo punto spero di aver risolto praticamente il problema; sarebbe però interessante avere una spiegazione teorica in merito. Si faccia avanti chi è esperto in merito.

Abbiamo ricevuto l'interessante contributo di i2VGO che qui pubblichiamo

Per una rigorosa analisi teorica su circuiti dove i diodi non hanno un punto di riposo determinato, ma sono interessati in tutta la loro caratteristica da tensioni e correnti alternate, è richiesto l'utilizzo di equazioni differenziali ed integrazioni nel dominio del tempo. Il motivo è che il diodo non ha un'equazione chiusa: la sua resistenza cambia di valore istante per istante al variare della corrente. La matematica viene semplificata ricorrendo a diversi metodi approssimati i quali nella maggioranza delle applicazioni hanno una accuratezza più che adeguata.

In questo caso, dove si chiede quali dei due circuiti ha il miglior rendimento, è sufficiente applicare il **teorema di Boucherot** per avere una risposta rigorosamente esatta. Il teorema afferma: "La potenza totale di una rete elettrica anche complessa, formata da connessioni di componenti in serie, parallelo, stella, triangolo, è la somma di tutte le potenze assorbite da ogni singolo elemento, indipendentemente da come e dove sono connessi i componenti".

Applichiamo il teorema ai due circuiti.

Circuito B di fig 2

È un raddrizzatore a due semionde. I diodi conducono e quindi dissipano alternativamente (mai insieme). Durante la semionda positiva (dei 50 Hertz d'ingresso al trasformatore) conduce un diodo e nella semionda negativa conduce l'altro.

Il trasformatore fornisce una potenza uguale alla somma delle potenze assorbite da un diodo, P_d , e il carico, P_c ($P_d + P_c$). In pratica la rete, ai fini della potenza, è come se avesse un solo diodo in serie al carico.

Per definizione: il rendimento è il rapporto tra la potenza utilizzata e quella fornita.

Nella condizione che la potenza dissipata nel carico è uguale a quella persa nel diodo ($P_d = P_c$), avremo un rendimento del **50%**.

$$\eta = \frac{P_c}{P_d + P_c} = \frac{1}{1+1} = 0,5$$

Circuito A di fig 1

È un raddrizzatore a ponte di Graetz. Durante la semionda positiva conducono due diodi (D2 e D3, vedi figura 3) nella semionda negativa conducono gli altri due (D4 e D1). In pratica la rete, sempre ai fini della potenza dissipata, è come se avesse due soli diodi in serie al carico.

La potenza, P_t , che deve fornire il trasformatore sarà uguale a **$2P_d + P_c$** .

Il rendimento risulta del **33%**.

$$\eta = \frac{P_c}{2P_d + P_c} = \frac{1}{(2 \cdot 1) + 1} = 0,33$$

A pari tipo di diodi usati nelle due reti, il circuito A, avrà sempre il rendimento peggiore: con la stessa tensione sullo stesso carico, ha in serie un diodo in più.

Questa considerazione diventa insignificante e non condiziona la scelta del tipo di schema, quando la potenza dissipata ai diodi è una piccola frazione della potenza utilizzata al carico; come è nella maggioranza delle applicazioni radio-elettroniche.

Più piccola è la potenza persa sui diodi rispetto a quella del carico con più i rendimenti dei due schemi diventano simili.

Per ottenere ciò, si richiede di usare sul carico la più alta tensione possibile a pari potenza utilizzata. In questo modo si ottiene la potenza richiesta con la minore corrente possibile ($P = V \cdot I$) e poiché la caduta di tensione sui diodi tende a valori fissi di: 0.2, 0.4 o 0.7 Volt (dipende dal tipo di giunzione) la loro potenza dissipata, P_d , è funzione solo ed esclusivamente del valore di corrente al carico. Conclusione: con più è alta la tensione sul carico minore sarà la corrente che attraversa il diodo e con più la sua perdita diventa insignificante rispetto al carico.

Riassumo con un esempio.

Sia di 100 Watt la potenza voluta sul carico con una tensione di 10 Volt.

La corrente sarà 10 A (100/10). Per semplicità consideriamo un Volt la caduta ai capi dei diodi. La potenza persa, P_d , risulterà di 10 Watt (1*10).

In queste e condizioni il circuito **B** ha un rendimento del **91%**.

$$\eta = \frac{P_c}{P_d + P_c} = \frac{100}{10 + 100} = 0,909$$

Mentre con lo schema **A**, la potenza persa è di 20 Watt ed il rendimento scende all' **83 %**

$$\eta = \frac{P_c}{P_d + P_d + P_c} = \frac{100}{10 + 10 + 100} = 0,833$$

Potete verificare che dissipando sempre 100 watt sul carico ma, con una tensione di 100 Volt la corrente ai diodi scende ad un Ampere. I rendimenti per i circuiti **A** e **B** diventano rispettivamente del **98** e **99 %**.

In questa situazione la **rete A**, nonostante abbia un leggero rendimento inferiore è preferibile per i seguenti vantaggi:

- Possibilità di usare diodi con tensione inversa di metà valore rispetto a quelli richiesti dal doppio semionda. E' un utile vantaggio per avere anche ulteriori margini sulla dannosa conduzione inversa dei diodi specie sulle tensioni alte dei lineari.
- Ai miei tempi quando i trasformatori si facevano avvolgere il ponte di Graetz era più conveniente non essendo necessaria una presa centrale nel secondario del trasformatore che risultava di più semplice costruzione.
- E' l'unico schema possibile da quando si è eliminato il trasformatore (riduzione: costi, pesi e spazio). Ovviamente nei casi che non si richiede un isolamento elettrico (Consumer e tecniche switching).

La situazione si ribalta completamente e lo schema **B** diventa la migliore e più affidabile scelta quando è richiesto di alimentare carichi con tensioni basse e correnti alte.

Con la speranza di essere stato utile e di non aver tediato nessuno colgo l'occasione di complimentarmi con il giovane (curioso e dubbioso come un bambino) Pietro e con la sezione ARI Milano per le sempre interessanti attività di divulgazione tecnica.

73, Gianfranco Verbana I2VGO
Socio onorario ARI.

DALLE PARTI DI VIA NATTA

Si è provveduto a smistare nei vostri rispettivi cassettoni le cartoline QSL in arrivo per questa consegna di maggio 2013. Raccomandiamo, come sempre, di porre quelle in uscita correttamente nei cassettoni di partenza e, qualora foste nel dubbio di dove inserirle, consegnarle alla Segreteria di Sezione. Grazie per la collaborazione!



HAM Messe - 38ª edizione

La nostra Sezione organizza per i giorni **28 e 29 giugno 2013** il viaggio a Friedrichshafen. Sono ancora disponibili dei posti e se volete essere dei nostri scrivete pure a info@arimi.it, vi invieremo subito il programma dettagliato con i costi ed il modulo per l'eventuale iscrizione.

Purtroppo non sono più disponibili camere singole, salvo eventuali rinunce.



seguiteci su **facebook®** all'indirizzo <https://www.facebook.com/IQ2MI>

Direttamente via WEB, come ci hai richiesto, ti inviamo questo messaggio aperiodico informativo interno emesso e spedito via rete all'indirizzo da te indicatoci il **14/05/2013** per tutta la comunità Radioamatoriale/SWL/BCL. Per eventuali nuove iscrizioni, variazioni del vostro indirizzo e-mail, cancellazioni, arretrati, vedi le procedure sul nostro sito web, oppure **scrivi a:** info@arimi.it. Il notiziario è un sistema di comunicazione della **A.R.I.** - Associazione Radioamatori Italiani - **Sezione di Milano** riservato esclusivamente agli iscritti alla mailing-list, il cui contenuto non può essere divulgato a terzi senza espressa autorizzazione dell'A.R.I. Sezione di Milano o dei rispettivi autori; ogni utilizzo o divulgazione difforme di questa mail costituisce violazione della Privacy dell'A.R.I. Sezione di Milano e dei responsabili potranno incorrere nelle sanzioni previste dalla Legge. Se vuoi venirci a fare visita, sarai il benvenuto, ti aspettiamo presso il Centro Scolastico di via Giulio Natta 11 - 20151 Milano (fermata Lampugnano - metropolitana linea 1/rossa) tutti i martedì (non festivi) dalle ore 21.00 alle ore 24.00. Qualora volessi contattarci telefonicamente ci troverai al numero **02 38009501** (sempre al martedì negli orari citati) oppure se non puoi venirci a trovare, siamo su <http://www.arimi.it>