

DUPLICATORE di TENSIONE

STORIA

Il moltiplicatore di tensione è stato inventato da COCKCROFT – WALTON, permette di convertire una tensione elettrica alternata di basso voltaggio, in continua ad alta tensione.

Il nome dei due inventori è JOHN DOUGLAS COCKCROFT e ERNEST THOMAS SINTON WALTON che nel 1932 lo usarono per alimentare un acceleratore di particelle per i loro esperimenti nucleari (e grazie a questa invenzione fu loro assegnato il premio Nobel per la fisica).

FUNZIONAMENTO

Un circuito di livellamento a semionda è composto da un trasformatore che fornisce una tensione alternata, da un DIODO e da un CONDENSATORE.

Quando il trasformatore fornisce una tensione alternata, il DIODO lascia passare una corrente che carica il condensatore.

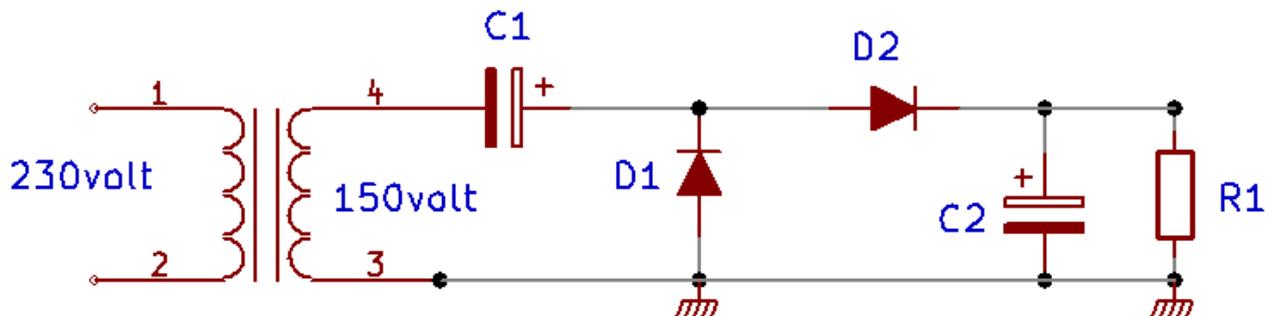
Il condensatore si carica al valore di picco della tensione alternata, ovvero $V_{RMS} \times 1.414$. La tensione misurata dal tester è V_{RMS} .

Se si mettono in fila più celle in modo che le tensioni si sommino il risultato finale è un moltiplicatore della tensione iniziale.

1° duplicatore di tensione.

Il mio primo interesse per un duplicatore di tensione è stato quando volli auto costruire un trasmettitore a valvole per i 40 metri e lo schema lo avevo prelevato da un vecchio libro di elettronica. Lo scopo di questo duplicatore di tensione era alimentare tre valvole.

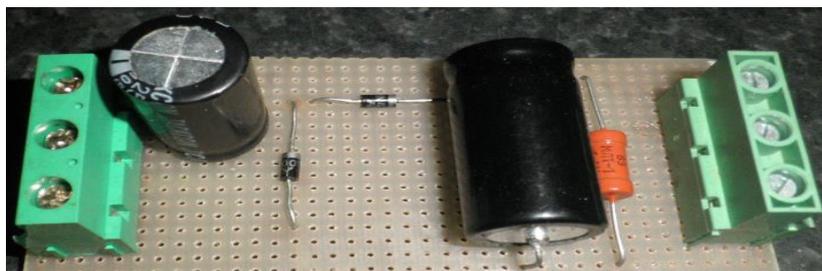
Il circuito era il seguente:



La tensione del primo blocco, e cioè tra C1 e D1, il suo valore sarà di Volt picco, 150×1.414 e detto V1. Da questo punto ho preso l'anodica per le prime due valvole a piccola potenza.

Il secondo blocco è tra D2 e C2 (il suo valore di tensione sarà di volt $V_{picco} + V1$) serve ad alimentare la valvola finale che vuole una tensione il doppia.

Dopo aver realizzato il circuito per verificare le tensioni il risultato è stato il seguente:

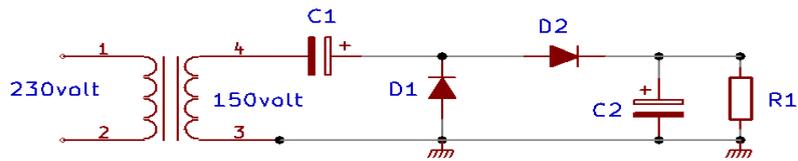


Vtrasf rms

V1

Vpicco+V1

Il circuito che ho riprodotto, come si vede nella foto, monta i seguenti componenti:



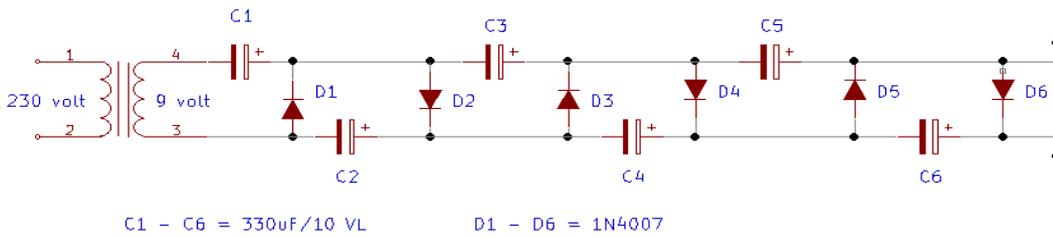
C1 = 47 μ F/250 VL
C2 = 47 μ F/450VL
D1-D2 = 1N4007
R1 = 1Mohm 1Watt

Come abbiamo visto dalle foto il duplicatore di tensione funziona alla perfezione, ma voglio spendere due parole su questi circuiti:

ATTENZIONE è molto pericoloso lavorare con tensioni elevate, per prima regola usare scarpe isolate, se dobbiamo fare delle misurazioni usare solo una mano e l'altra portarla dietro la schiena oppure in tasca, infine quando abbiamo finito togliere sempre la tensione dal circuito e scaricare i condensatori. Per esempio usare un cacciavite con manico di buon materiale isolante. Non pensate che una volta tolta la tensione dal circuito sia finito il pericolo perché i condensatori elettrolitici rimangono carichi molto a lungo, se scaricati tendono poi ad autoricarci autonomamente, e rinnovo ancora fate molta **ATTENZIONE!!!!**

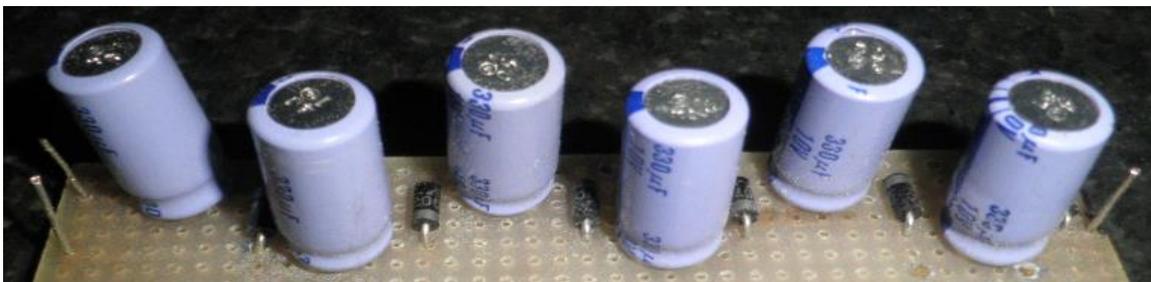
2° duplicatore di tensione

Questo secondo circuito è un moltiplicatore di tensione, ha più blocchi per avere a disposizione una tensione elevata. La tensione di ingresso è 9 Volt ac rms



Nel duplicatore di tensione anche in questo caso si parte con una tensione alternata di 9 volt per arrivare al 6° blocco con una tensione di 64 Volt continua.

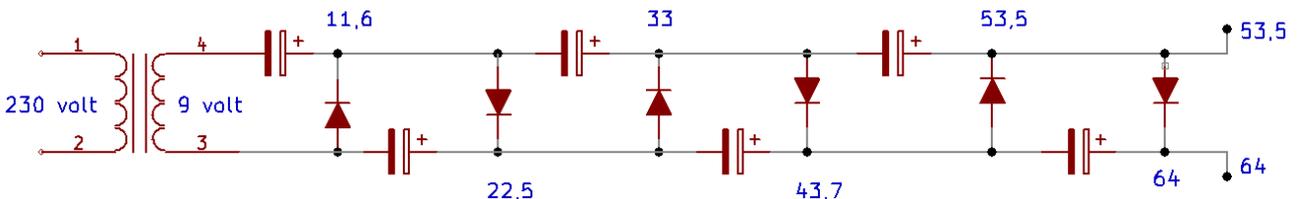
Il circuito ti permette di avere più tensioni, esempio l'ultima e la penultima:



Tensione alternata del secondario tensione continua 1° uscita tensione continua 2° uscita

Teoricamente questo moltiplicatore di tensione a condensatori elettrolitici e diodi ha una tensione massima in uscita corrispondente a circa il numero di celle per il valore di V_p e cioè di $9 \times 1.414 \times 6$. Farebbe 76 Volt da cui però si deve sottrarre la caduta dei diodi ($1V \times 6$) e l'effetto del ripple che dipende dal valore C e dalla corrente assorbita dal carico che in questo caso pratico sono altri 6 Volt. L'uscita è di 64

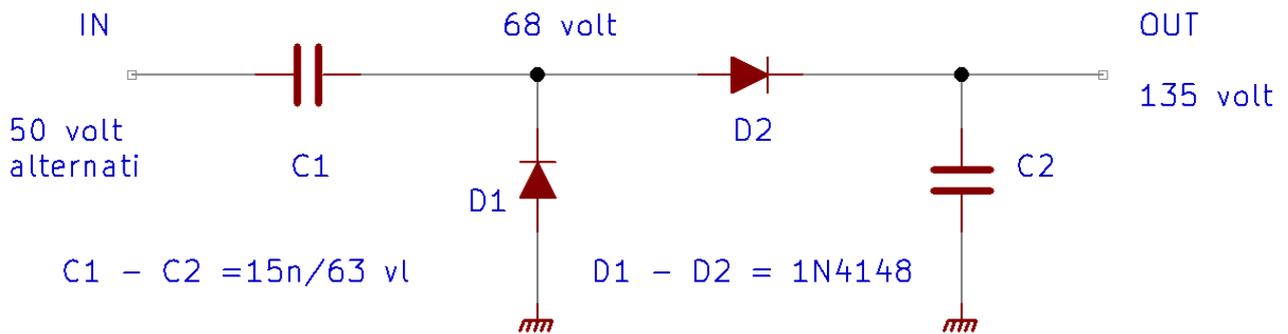
In questo schema riporto tutte le tensioni presenti sul circuito;



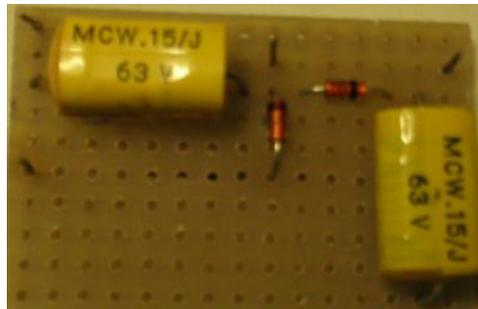
3° duplicatore di tensione

Questo duplicatore di tensione è ancora come il primo presentato sempre con la funzione di raddoppiare la tensione di entrata. (sempre alternata input e continua in uscita)

Su D1 mi aspetto $50 \times 1.414 = 70.7 \text{ V}$ mentre in realtà ce ne sono 69.3 di cui 1 per il diodo e 0.4 per il ripple o ronzo.



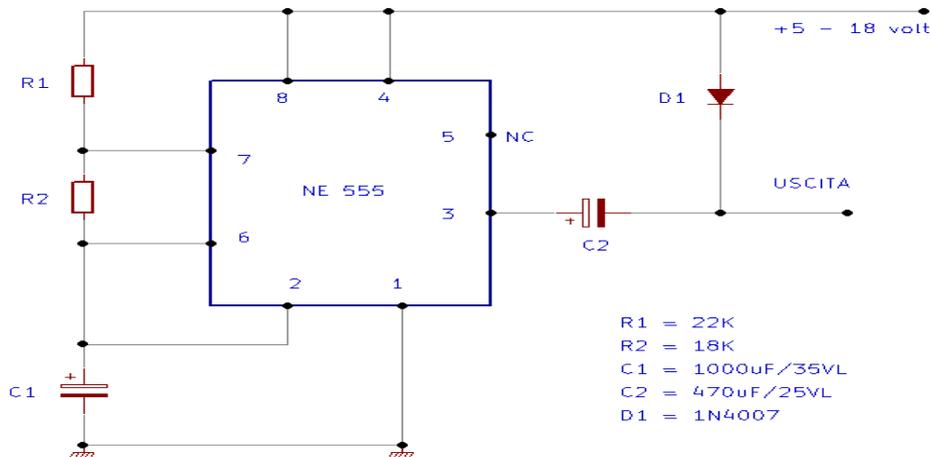
Questi condensatori NON sono elettrolitici, come si può vedere dal disegno. Per carichi minimi può andare bene. Da essi dipende il ronzo e il decremento di tensione totale. OUT dovrebbe essere 138 Volt invece sono 135.



Tensione alternata tensione continua D1-C1 tensione continua D2-C2

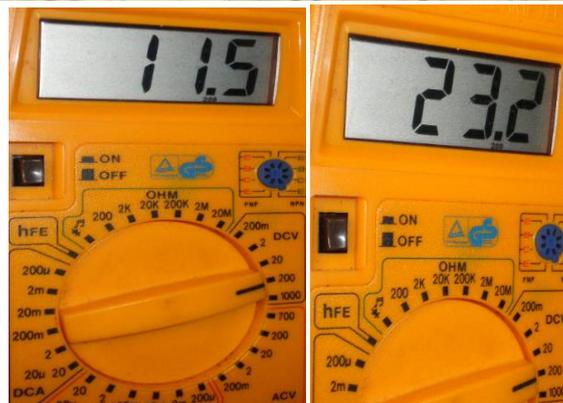
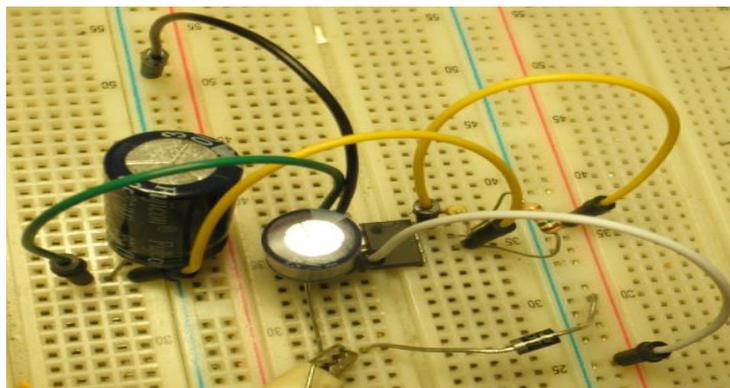
4° duplicatore di tensione

Per realizzare questo circuito ho utilizzato l'integrato NE 555 come oscillatore per avere un onda quadra invece della sinusoide del trasformatore.



Sul piedino 3 dell'integrato NE 555 è l'uscita del segnale, che è in funzione delle resistenze R1 – R2 – C1 quando arriva tensione sul piedino 3 il condensatore elettrolitico si carica attraverso il diodo D1 e quando la tensione sul piedino 3 va a 12 volt (che è la tensione di alimentazione) in uscita dal circuito sarà presente una tensione doppia.

Vediamo il circuito con le misurazioni:



Tensione sul piedino 3

tensione in uscita

Anche in questo progetto la tensione è stata duplicata.

Applicando un'altra cella si può triplicare, non ho provato, mi è venuta in mente mentre scrivevo l'articolo.

ATTENZIONE invito ancora alla prudenza quando si provano tensioni elevate. Non scherzate ci possiamo fare molto male
ATTENZIONE!!!!

Buon divertimento.

E-MAIL izsgsf@gmail.com

Duplicatore di tensione

Pagina 5