

Alimentatori

Cos'è un alimentatore?

Apparato in grado di fornire una o più tensioni richieste al funzionamento di altre attrezzature, partendo dalla rete elettrica (in Europa: alternata a 220 V, 50 Hz).

Caratteristiche essenziali:

- Tensione o tensioni fornite in uscita
- Corrente massima
- Possibilità di regolazione della tensione in uscita
- Protezione contro i sovraccarichi
- Strumenti misuratori
- Stabilizzazione delle tensioni
- Ripple residuo in alternata rispetto alla continua



Tecnologie di realizzazione:

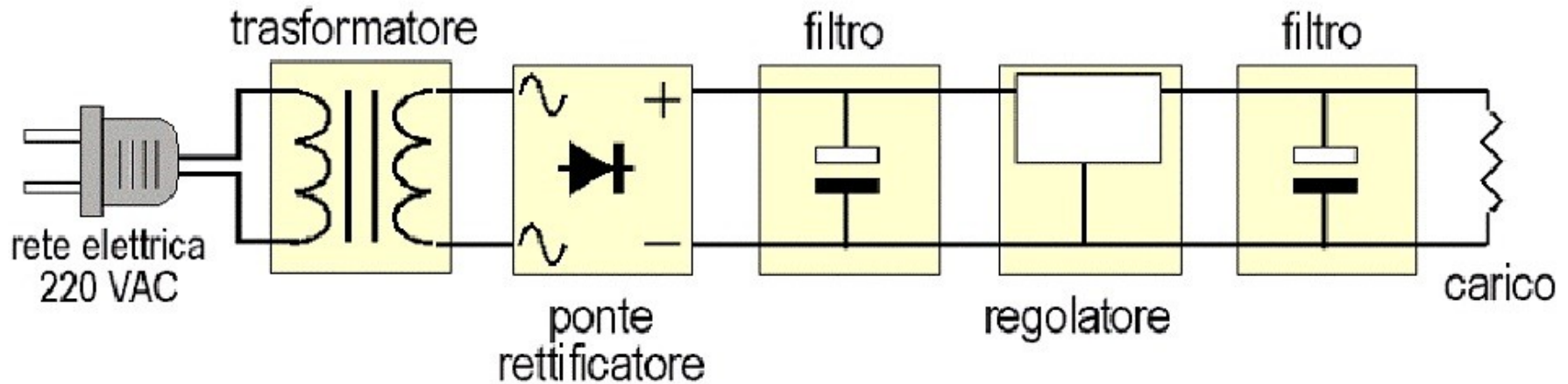
Alimentatori lineari

- Formati da trasformatore, raddrizzatore, filtro livellatore ed eventuale regolatore
- Basso rendimento energetico (30-60%, dissipazione di calore notevole)
- Ripple molto ridotto
- Adatto per applicazioni di precisione (alimentatori da laboratorio, impianti hi-fi,..)

Alimentatori switching o a commutazione

- Tensione di rete raddrizzata e livellata, quindi applicata ad un oscillatore ad alta frequenza (10-100 KHz), poi trasformata a bassa tensione e raddrizzata e livellata
- Minore ingombro e peso a parità di potenza
- Rendimento maggiore (80-90%)
- Ripple residuo più elevato
- Capaci di accettare valori differenti di tensione in ingresso (115 V – 230 V)

Schema a blocchi di un generico alimentatore stabilizzato lineare

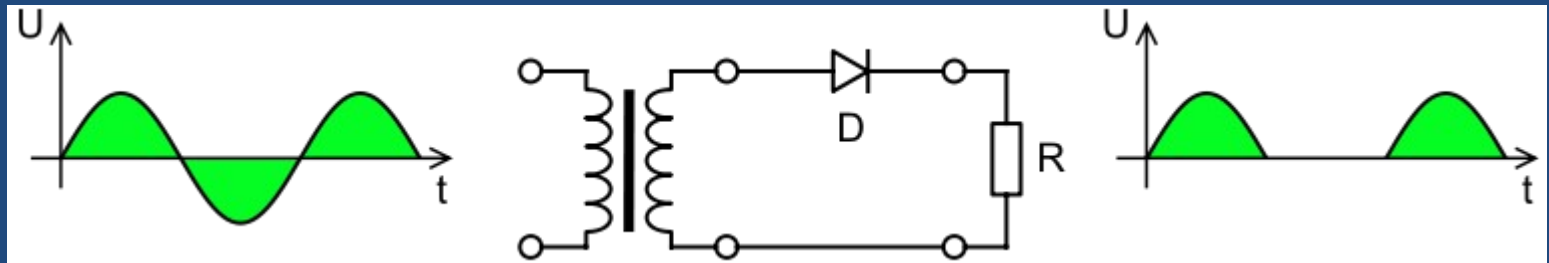


Raddrizzatore a semplice semionda

D = Diodo raddrizzatore

R = Resistenza di carico

La tensione sinusoidale, fornita dal trasformatore, viene raddrizzata dal diodo D, che conduce in un solo verso, producendo le semionde positive.

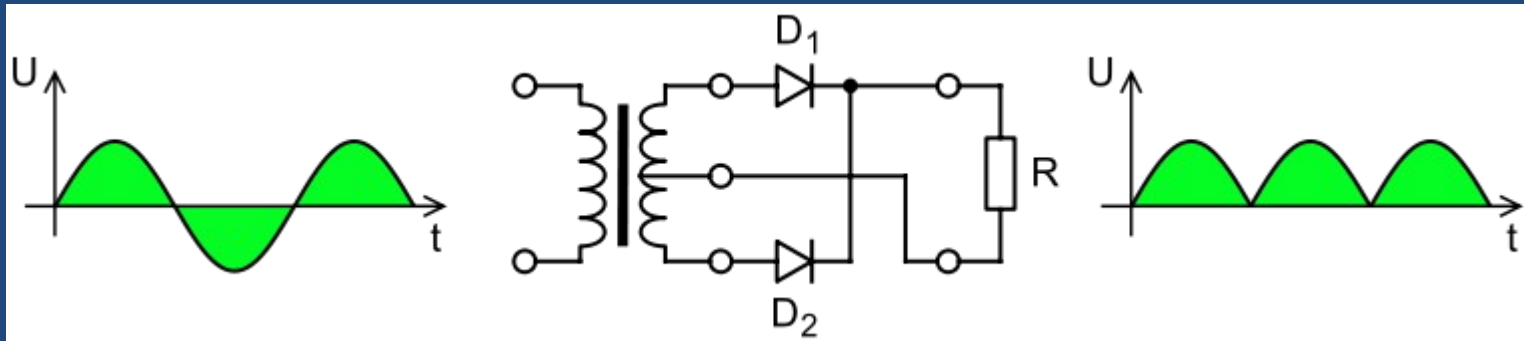


Raddrizzatore a doppia semionda

D1, D2 = Diodi raddrizzatori

R = Resistenza di carico

La tensione sinusoidale, fornita dal trasformatore a presa centrale, viene raddrizzata dai diodi D1 e D2, producendo due tensioni sfasate di 180 gradi, singolarmente raddrizzate.



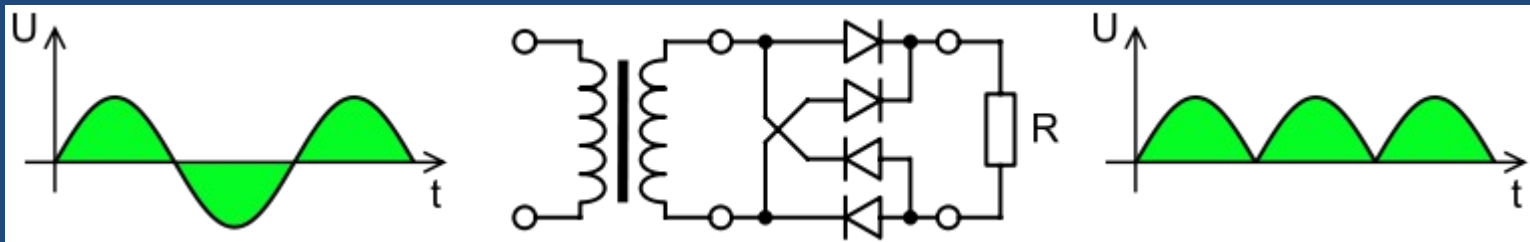
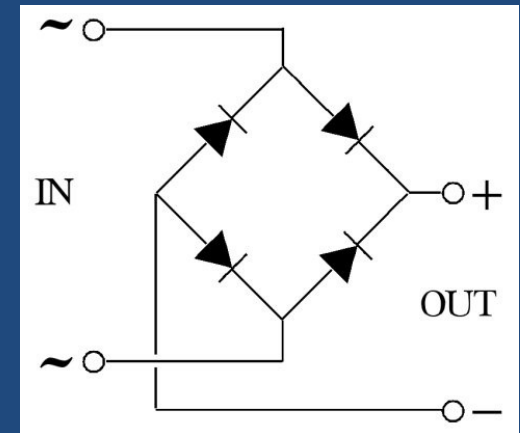
Raddrizzatore a ponte di diodi (Ponte di Graetz)

4 Diodi raddrizzatori

R = Resistenza di carico

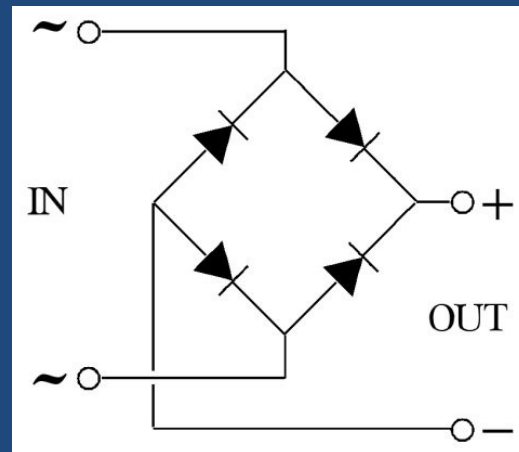
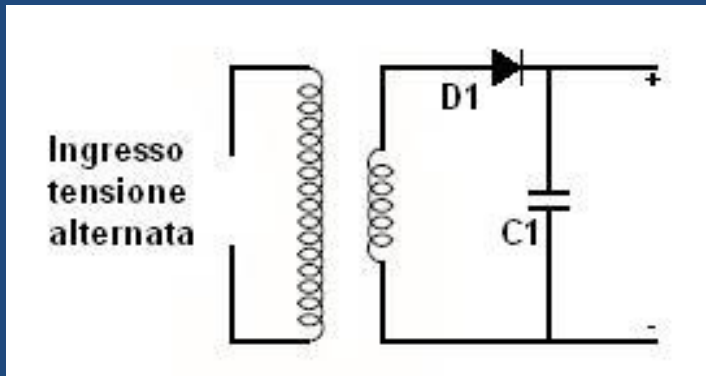
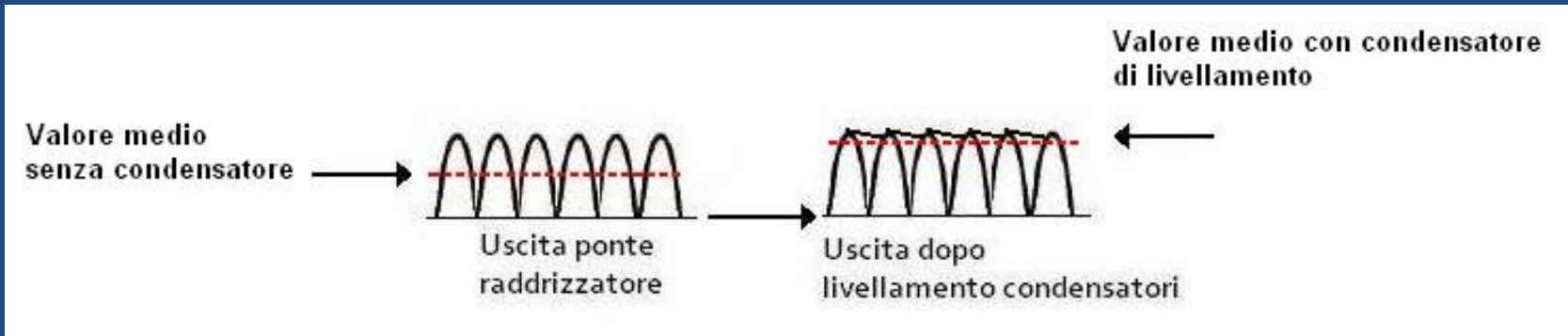
La tensione sinusoidale, utilizzando un trasformatore senza presa centrale e una configurazione con 4 diodi raddrizzatori, produce una tensione somma di 2 semionde. Ogni diodo produce una caduta di tensione di circa 0.7 V. Per 2 diodi, come in un ponte, la caduta è 1.4 V.

Con una tensione alternata di 14 V, si ottiene una tensione pulsata di $14 - 1.4 = 12.6$ V



Livellamento della tensione

Da tensione pulsata a tensione continua
Livellamento mediante un condensatore
elettrolitico



Per un ponte raddrizzatore, la tensione continua sarà:

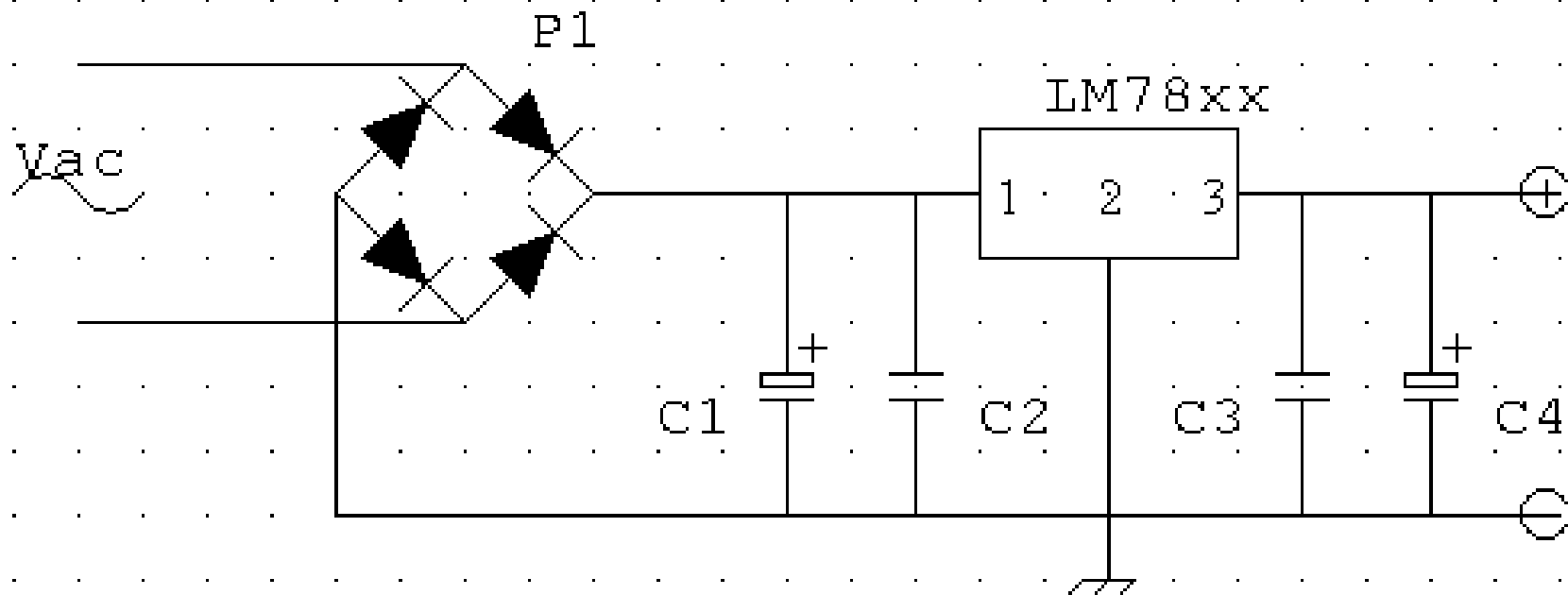
$$V_{cc} = (V_{ac} - 1.4) \times 1.41$$

V_{ac} = tensione efficace

La capacità del condensatore sarà di alcune migliaia di microfarad

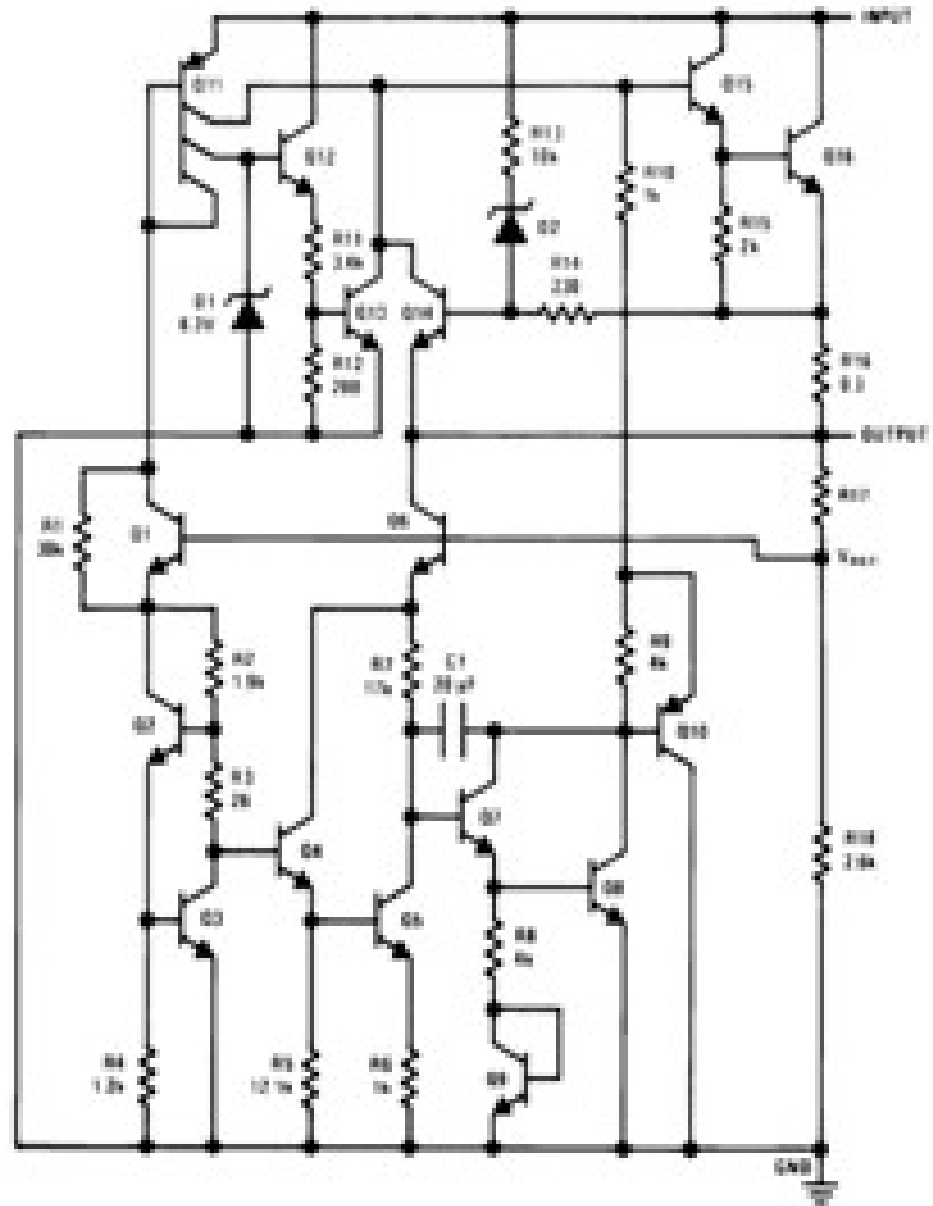
Stabilizzazione della tensione mediante circuiti integrati regolatori di tensione.

Esempio di circuito con integrato LM78xx
(xx= valore della tensione, ad esempio LM7805
stabilizza a
+ 5V,...)



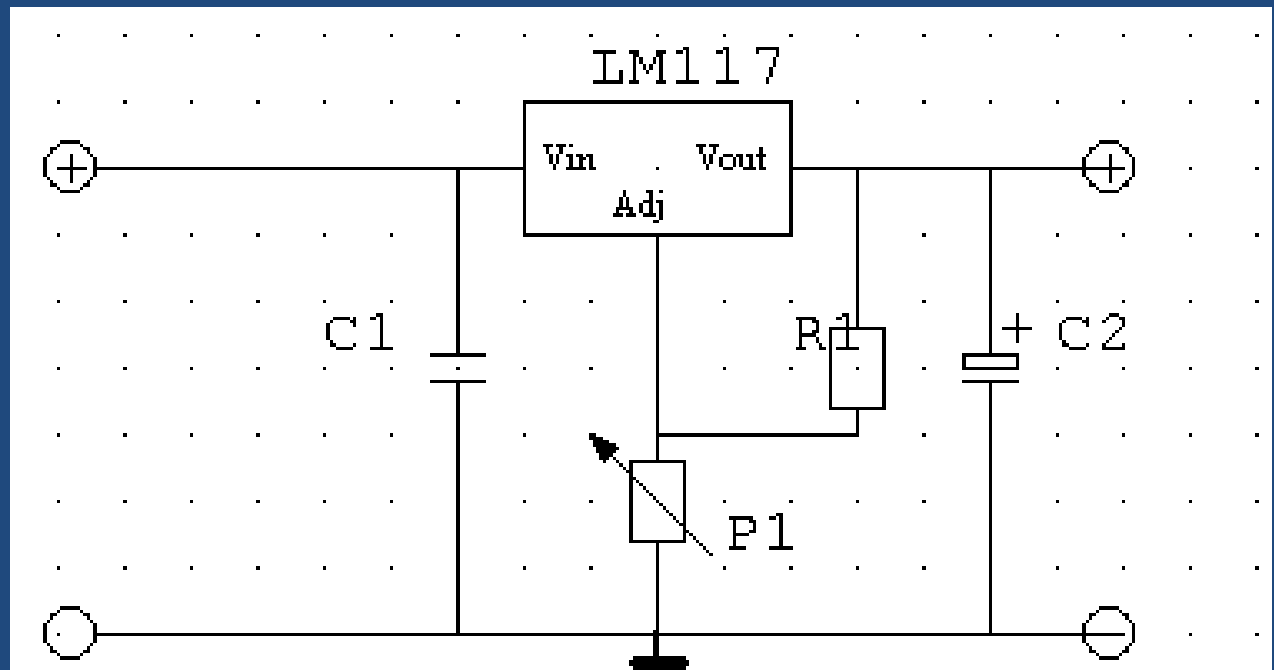
Applicazione tipo di un LM78xx, (LM7812) come stabilizzatore di tensione
 $C1 = 1000\text{mF}$, $C2 = 100\text{nF}$, $C3 = 100\text{nF}$, $C4 = 100\text{mF}$, P1= ponte raddrizzatore 100V-2A.
 V_{ac} = tensione di uscita del secondario di un trasformatore (18 Vac).

Circuito interno di un regolatore di tensione LM78xx



Stabilizzazione della tensione mediante circuiti integrati regolatori di tensione, ad uscita variabile

Esempio di circuito con integrato LM117

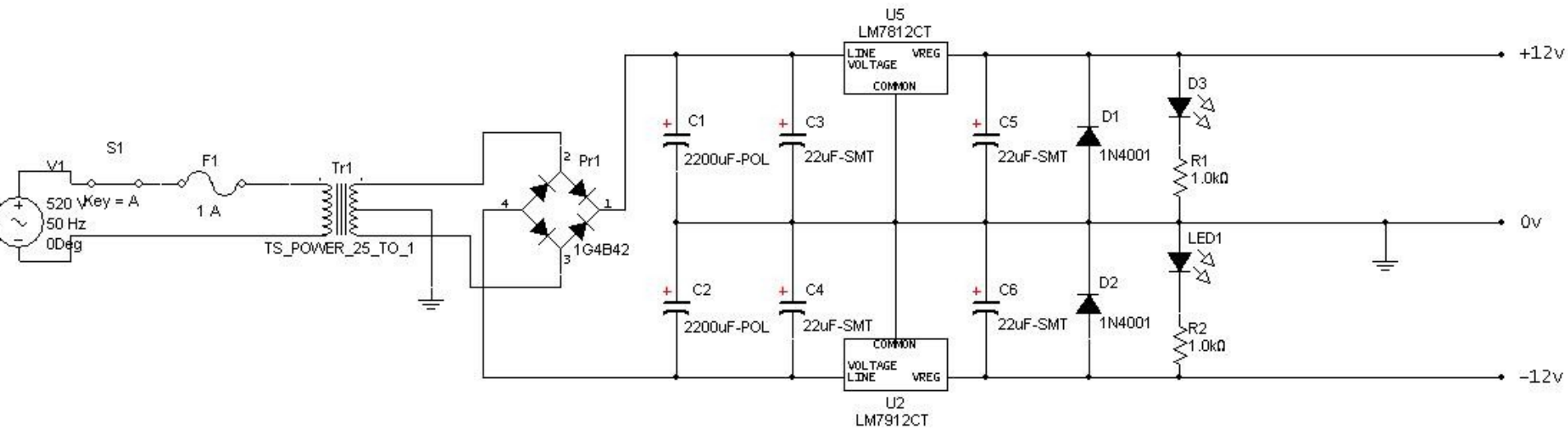


Ciruito con regolatore di Tensione variabile LM117,
 $C1=0,1\text{mF}$, $C2=1\text{mF}$, $P1=\text{potenz } 5\text{K}$, $R1=240\text{ Ohm}$,
tensione in ingresso max 28 Vdc.

Circuito di un alimentatore stabilizzato duale a tensione fissa (+/- 12 V)

Utilizzo di regolatori di tensione LM7812 (positivo) e LM7912 (negativo)

D1, D2 = diodi di protezione



Schema di principio di un alimentatore switching del tipo «Forward»

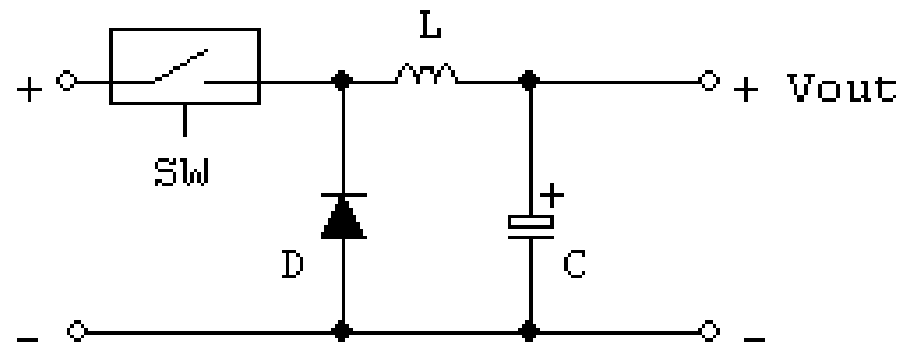
SW= elemento commutatore (transistor operante in interdizione (ON/OFF) a frequenze alte

D = diodo Schottky

L = Induttanza

C = Condensatore elettrolitico

Diodo e induttanza mantengono carico il condensatore elettrolitico C durante la fase di



Schema di principio regolatore Forward

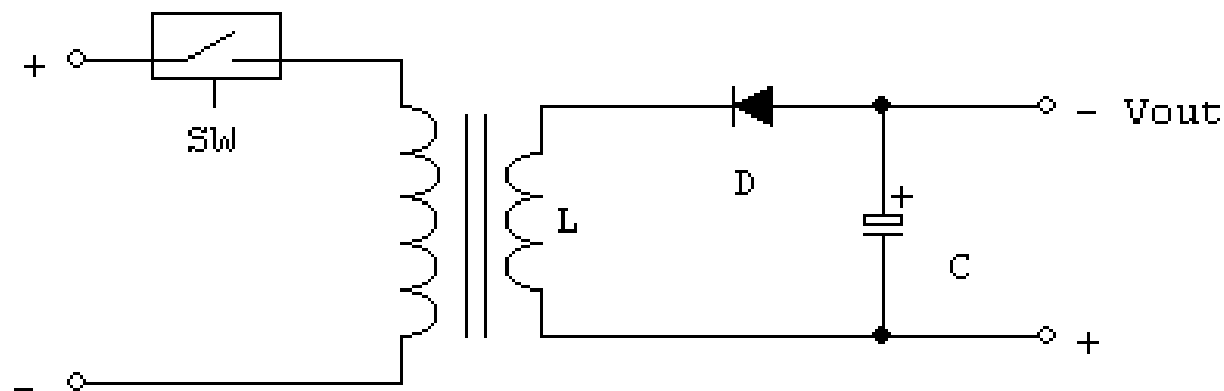
Schema di principio di un alimentatore switching del tipo «Flyback»

SW= elemento commutatore (transistor operante in interdizione (ON/OFF) a frequenze alte

D = diodo raddrizzatore

L = Trasformatore

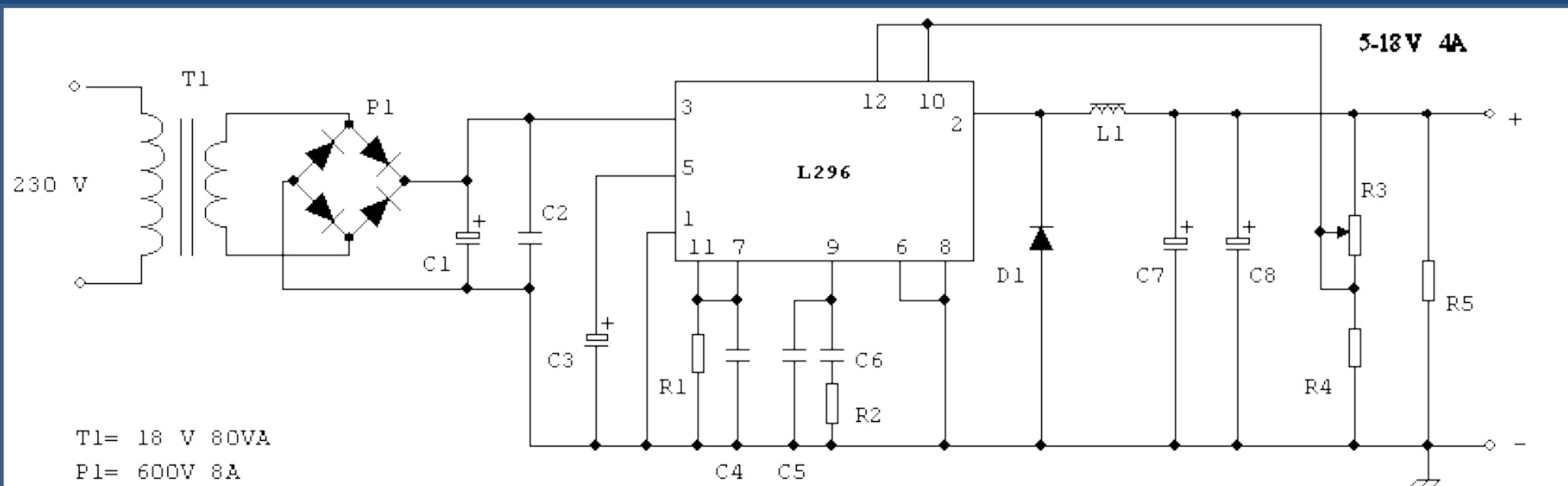
C = Condensatore elettrolitico



Schema di principio del regolatore Flyback

Schema pratico di un alimentatore switching di tipo «forward»

Elemento di commutazione realizzato mediante l'integrato L296



T1= 18 V 80VA

P1= 600V 8A

R1= 4,7 Kohm

R2= 15 Kohm

R3= Potenzimetro 4,7 Kohm

R4= 2,2 Kohm

R5= 47 ohm 5 Watt

C1= 6800 uF 50V

C2= 47 nF 50V

C3= 2,2 uF 25V

C4= 2,2nF 25V

C5= 390 pF 25V

C6= 33 nF 25V

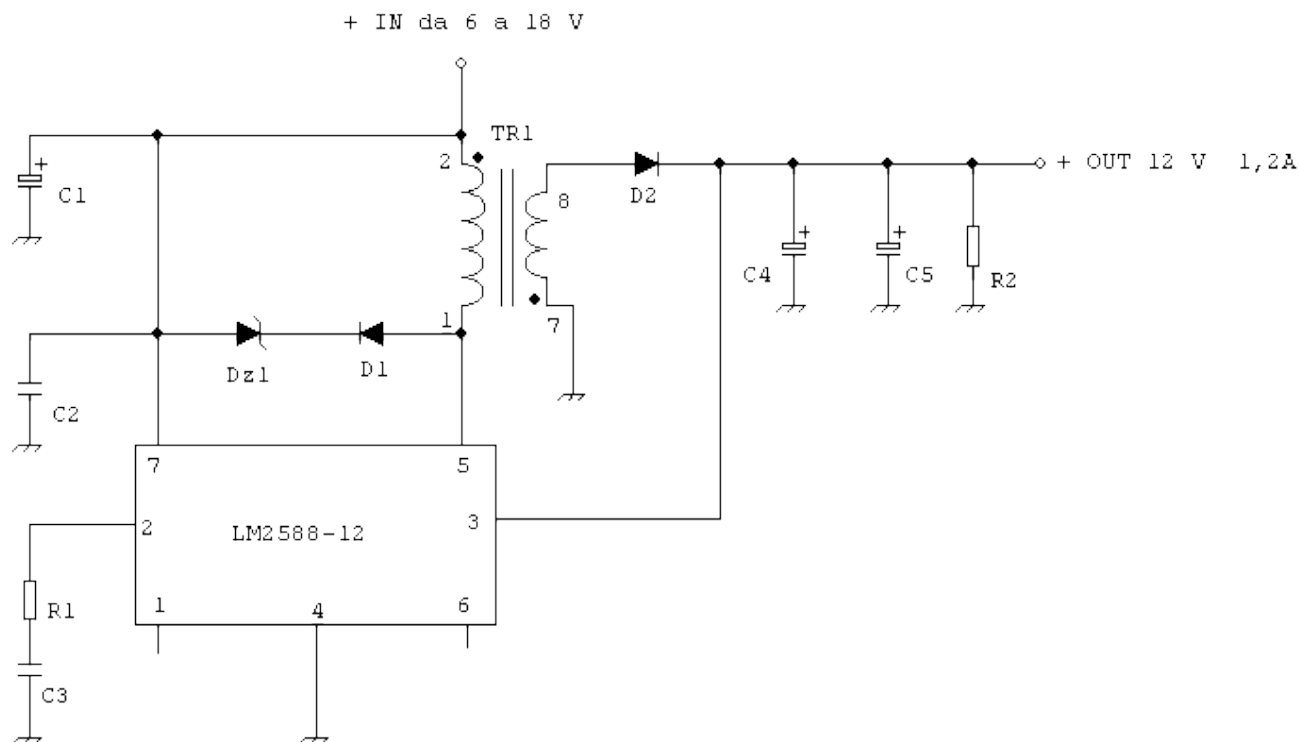
C7 - C8 = 100 uF 35V

D1 = BYW80 Diode Fast oppure BY229-600

L1= 150 uH (44 spire filo da 1 mm su T130.26 Amidon)

Schema pratico di un alimentatore switching di tipo «flyback»

Elemento di commutazione realizzato mediante l'integrato LM2588



C1 = 100 uF
C2 = 1 uF
C3 = 680 nF
C4 = 1200 uF
C5 = 1200 uF
Dz1 = SA30A Diodo soppressore 500W 30V
D1 = MUR120 Diodo UltraFast 200V 1A
D3 = 1N5822 Schottky 3A
TR1 = Coilcraft Q4434-B
R1 = 3 Kohm

Esempi di alimentatori switching integrati



Esempi di alimentatori lineari integrati

