

I circuiti regolatori di tensione

I regolatori mantengono il livello o i livelli, della tensione o delle tensioni di alimentazione continua, all'interno dei margini accettabili per ogni dispositivo.

Alimentatori

Gli alimentatori si utilizzano per alimentare i dispositivi. Ne esistono di molti tipi, dai più semplici già visti, che consistono in un trasformatore, un raddrizzatore e un filtro, sino ai più complicati che forniscono una tensione di uscita molto stabile e filtrata. Esiste una grande varietà di alimentatori dato che l'origine dell'energia è molto diversa, per esempio è normale trovare alimentatori con tensione di ingresso da: 12, 24, 48 Volt in continua. 100 V, 125 V, 220 V, 380 V in alternata e per frequenze di 50, 60 o 400 Hz. Le uscite possono essere semplici, o multiple, normalmente sono in continua e sono frequenti i valori di 3,3 V, 5 V, 12 V, 24 V, 48 V. È altresì facile trovare alimentatori con tensione di uscita regolabili all'interno di un certo range di valori.

Alimentatori lineari

Gli alimentatori si possono classificare in lineari e commutati. In quelli lineari una parte del circuito assorbe direttamente la caduta di tensione che non si desidera passare al circuito, mentre in quelli commutati la tensione di ingresso viene bloccata e se ne lascia passare solo una parte verso il carico.

Ovviamente questa tensione viene adeguatamente filtrata per fare in modo che arrivi continua al carico. Questi ultimi alimentatori hanno un maggiore rendimento di quelli lineari, però il loro progetto e lo studio risulta più complicato. Concentriamoci ora sugli alimentatori lineari e nello specifico sulla parte di regolazione, anche chiamata di stabilizzazione; la parte di raddrizzamento e di filtrazione le abbiamo già viste.

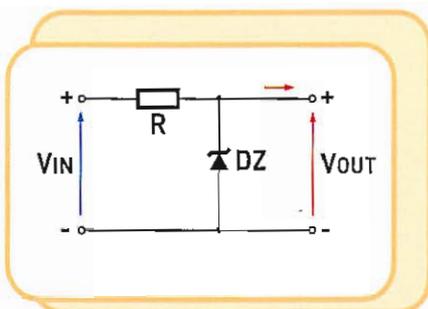
Regolatori

Le variazioni nella tensione di alimentazione di un circuito hanno due cause importanti: la prima

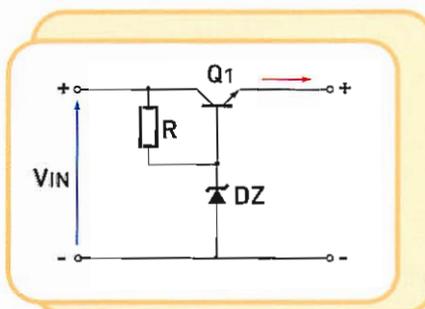
è la variazione della tensione all'ingresso dell'alimentatore e la seconda è la variazione di tensione prodotta dalla variazione del consumo del circuito che si sta alimentando. Queste variazioni di consumo possono anche influenzare il filtraggio, e in teoria saremmo obbligati ad aumentare la capacità dei condensatori di filtro. Questi problemi trovano soluzione utilizzando circuiti regolatori, il cui principale compito è stabilizzare la tensione per fare in modo che questa sia indipendente dalla corrente consumata dal circuito alimentato. Il circuito regolatore si interpone fra l'uscita del filtro e l'ingresso del circuito da alimentare.

Regolatori semplici con zener

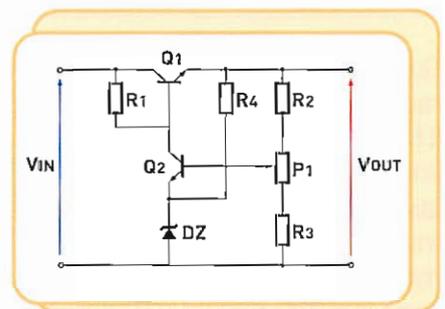
Il regolatore più semplice consiste in una resistenza in cui si produce la caduta di tensione e un diodo zener che mantiene la tensione costante. Si tratta di un circuito economico e semplice, però ha il problema che sul diodo zener devono circolare



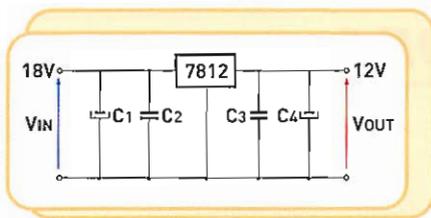
Stabilizzatore con diodo zener.



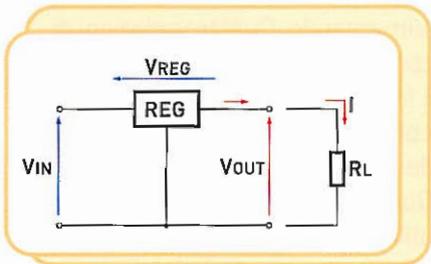
Stabilizzatore con zener e transistor.



Regolatore di base.



Regolatore integrato.



Tensioni di uno stabilizzatore.

circa 10 mA, corrente molto elevata per dispositivi alimentati a batterie. Il secondo inconveniente, è che il circuito alimentato deve consumare meno di 3 mA, per fare in modo che la regolazione sia accettabile. Questo circuito si può migliorare inserendo un transistor il quale permette di ottenere una buona regolazione, sufficiente per molte applicazioni.

Regolatore di base con comparatore

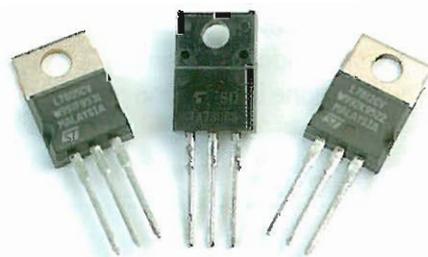
Questo è un circuito di base e rappresenta molto bene il funzionamento di un regolatore lineare. Il transistor Q1 conduce quando arriva corrente alla sua base tramite la resistenza R1. Per fare in modo che il circuito possa regolare parte di questa corrente viene messa a massa tramite il transistor Q2, e il diodo zener DZ che stabilisce anche il riferimento di tensione. La tensione

di uscita invece si prende ai capi di una rete formata dalle resistenze R2, R3 e dal potenziometro P1. Questo campionamento di tensione si applica alla base del transistor Q2 che funziona come comparatore.

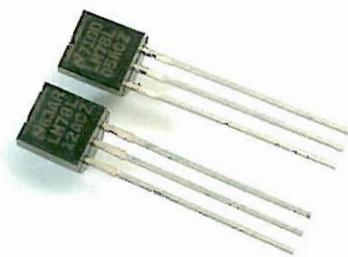
Se, ad esempio, la tensione di uscita aumentasse, il transistor Q2 aumenterebbe la sua corrente di connettore, e quindi diminuirebbe la corrente di base di Q1, provocando un abbassamento della tensione di uscita stabilizzando la regolazione.

Regolatori integrati

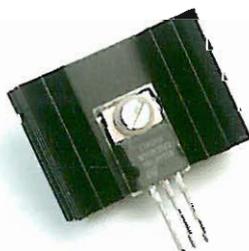
Esistono sul mercato una grande varietà di regolatori di tensione lineare economici e molto facili da utilizzare per progettare alimentatori. È sufficiente consultare il catalogo, il modello cartaceo oppure su Internet, per poter scegliere il regolatore più adatto.



Regolatori integrati della famiglia 78XX.



Regolatori integrati di bassa potenza.



Regolatore con elemento dissipatore collegato.



Regolatore da 5A di corrente di uscita.

I regolatori fissi di uso comune sono quelli della famiglia 78XX, che forniscono una corrente di uscita di quasi un ampère, e hanno bisogno di pochi componenti esterni.

Caduta di tensione

Un aspetto molto importante di questo processo è che la stabilizzazione si ottiene sulla base di una caduta di tensione, su un elemento regolatore. Quindi è necessaria una tensione di ingresso al regolatore leggermente maggiore di quella di uscita. Nei regolatori più semplici sono necessari circa tre volt. La potenza che il regolatore deve dissipare si calcola moltiplicando la caduta di tensione sul regolatore VREG, per la corrente che circola sul carico. In altre parole se la tensione di ingresso è eccessivamente elevata si produrrà un eccesso di potenza da dissipare.