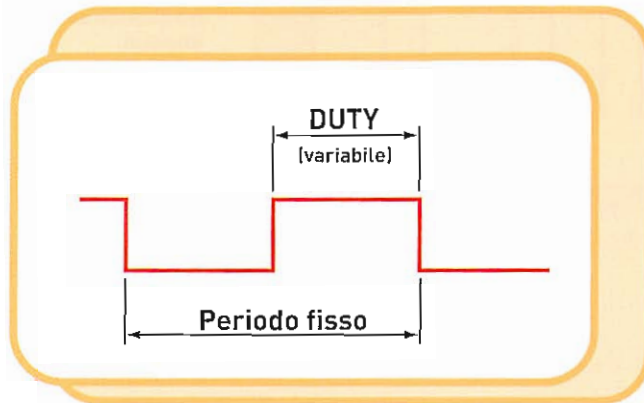


Il controllo della potenza nei motori a corrente continua

In un sistema di controllo in cui interviene un motore a corrente continua, generalmente la caratteristica fondamentale da gestire è la velocità del suo asse. Per questa misura è possibile utilizzare un encoder adeguato, come il decodificatore ottico mostrato nella figura. La misura della velocità reale del motore deve essere comparata con la velocità desiderata. Il comparatore deve generare un segnale di errore, che applicato al controller del sistema generi un'uscita adeguata per modificare la velocità del motore e regolarla al valore di riferimento, come mostrato nella figura. Per controllare la potenza e la velocità dei motori a corrente continua è possibile utilizzare tre metodi piuttosto diffusi:

1°. Modulazione di ampiezza degli impulsi. PWM (Pulse Width Modulation).



La tecnica PWM consiste nell'applicare al carico dei periodi della stessa durata, però con il semiperiodo attivo (duty) di durata variabile.

2°. Modulazione della frequenza degli impulsi. PFM (Pulse Frequency Modulation).

3°. Raddrizzatori Controllati al Silicio. SCR (Silicon Controlled Rectifier).

Modulazione di ampiezza degli impulsi PWM

Consiste nell'applicare agli avvolgimenti del motore degli

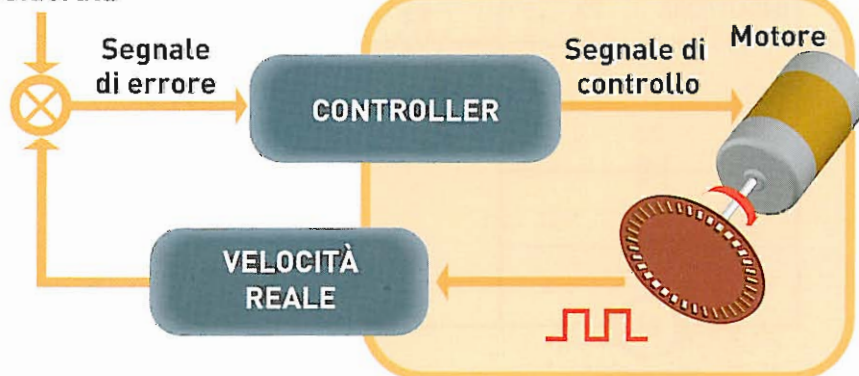
impulsi di ampiezza variabile, mantenendo costante la loro frequenza. Come possiamo vedere nella figura si tratta di variare il tempo della parte attiva (duty) all'interno del periodo fisso dell'impulso.

I microcontroller più moderni e avanzati, come il PIC16F87X di Microchip, avallano l'interesse che suscita questa tecnica. Questi microcontroller integrano sul silicio un sistema PWM, che sotto il controllo del software preparato dall'utente permette di generare comodamente impulsi con i semiperiodi attivi di durata variabile.

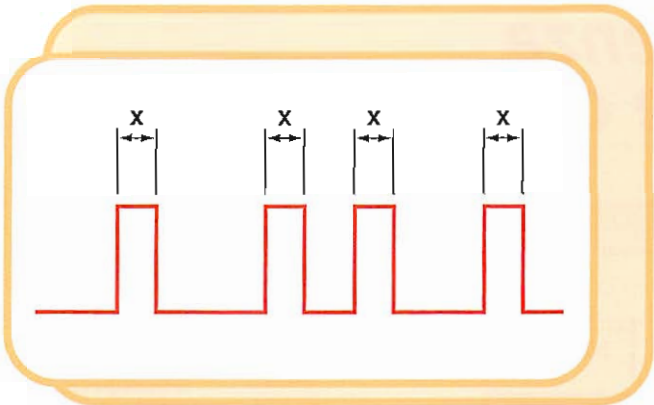
Modulazione della frequenza degli impulsi PFM

In questo caso la durata o l'ampiezza del semiperiodo attivo è sempre la stessa, ciò che varia è la frequenza propria con cui vengono generati gli impulsi.

Velocità desiderata



Il controller genera un segnale per fare in modo che il motore funzioni alla velocità desiderata.



Nella tecnica PFM si mantiene costante l'ampiezza dei semiperiodi attivi, però viene variata la frequenza degli impulsi.

conduttore e si scarica rapidamente tramite questo componente e la giunzione gate-catodo del tiristore, che entra in conduzione.

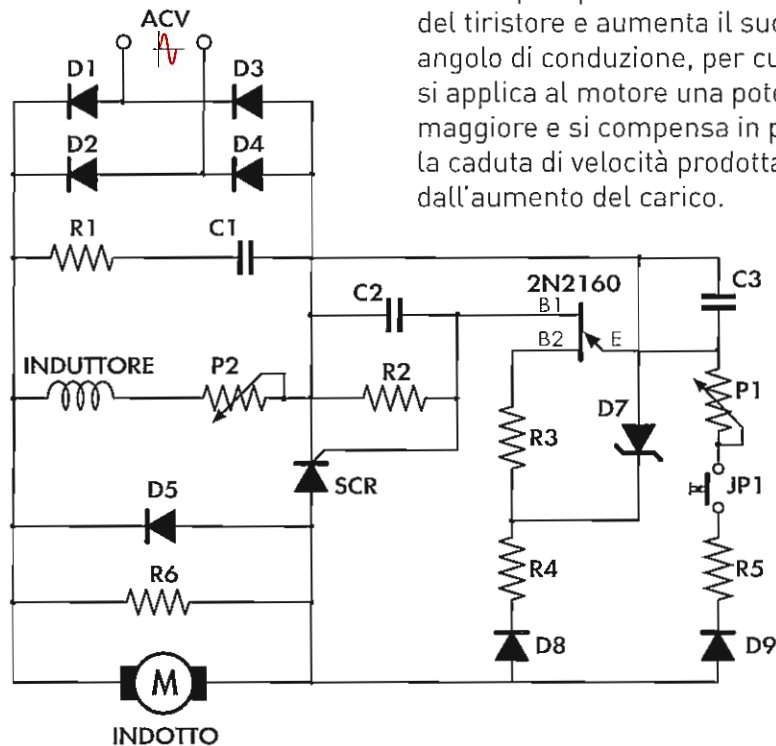
Il tempo di carica di C3 è determinato da P1, che insieme a R5, fissa la costante di tempo del circuito di attivazione. Dato che la tensione ai capi del tiristore, che è quella di carica di C3, è uguale alla tensione di uscita del ponte meno la forza controelettromotrice, il tempo di carica di C3 dipende parzialmente da questa f.c.e.m. e quindi dalla velocità del motore. Se si applica un carico all'asse del motore la velocità tende a diminuire e quindi anche la f.c.e.m., di conseguenza la tensione ai capi del tiristore aumenta e si riduce il tempo di carica di C3. In questo modo si anticipa il punto di attivazione del tiristore e aumenta il suo angolo di conduzione, per cui si applica al motore una potenza maggiore e si compensa in parte la caduta di velocità prodotta dall'aumento del carico.

Raddrizzatori controllati al silicio SCR

L'ultimo procedimento per il progetto di controller che governino la velocità dei motori a corrente continua, è basato sul raddrizzamento di uno, o di entrambi i semiperiodi della corrente alternata, utilizzando tiristori. Questi dispositivi controllano il momento della loro conduzione quando vengono polarizzati direttamente mediante l'applicazione di un impulso adeguato su di un loro elettrodo chiamato gate.

Nello schema della figura è riportato un variatore di velocità per un motore a corrente continua basato su di un SCR, al cui gate si applicano gli impulsi generati a partire da un transistor unigiunzione 2N2160. L'induttore è collegato all'uscita del ponte raddrizzatore e si considera attraversato da una corrente continua fissa, che è controllata con il potenziometro P2. La tensione raddrizzata applicata all'indotto passa per il tiristore o SCR. All'inizio di ogni semiperiodo in arrivo dal ponte di Graetz, il tiristore è bloccato

ed ha inizio la carica del condensatore C3 tramite il potenziometro P1, la resistenza R5, il diodo D9 e l'avvolgimento dell'indotto. Fra le basi B1 e B2 del transistor unigiunzione 2N2160 esiste una polarizzazione fissa regolata dal diodo zener D7. Quando C3 raggiunge il voltaggio sufficiente, il 2N2160 diventa



Schema di un controller della velocità di un motore a corrente continua basato sul tiristore.