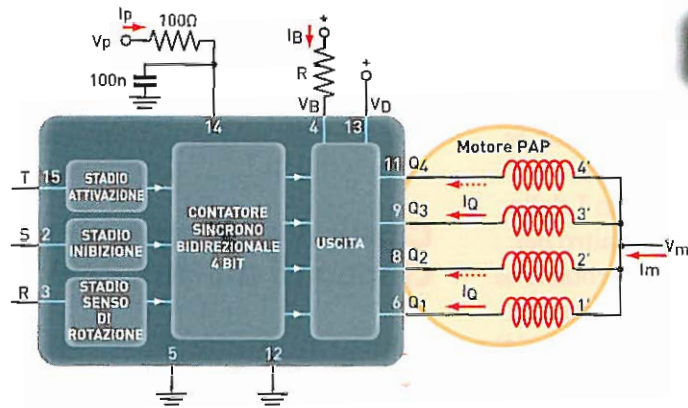


Circuiti di controllo di motori PAP

I motori PAP sono molto apprezzati nella robotica industriale per controllare elementi e dispositivi ausiliari, dato che il controllo dei movimenti delle articolazioni del manipolatore ricade generalmente su motori a corrente continua, che verranno studiati in seguito. Philips progettò il SAA1027 per controllare direttamente le quattro fasi di un motore bipolare, nei casi in cui le intensità che circolano per le bobine siano inferiori ai 350 mA.

Questo circuito integrato e il motore che gestisce devono essere alimentati con 12 VDC. Lo schema della figura mostra la struttura interna di SAA1027 tramite blocchi semplificati. Lo stadio di attivazione con ingresso T, accetta treni di impulsi e inizia la sequenza di stati logici che determinano la rotazione del motore, con una velocità proporzionale alla frequenza del treno degli impulsi. Il verso di rotazione lo determina il livello logico applicato all'ingresso R. Lo stadio di inibizione può



Struttura interna di SAA1027 e collegamenti con il motore PAP.

annullare la sequenza di controllo e lasciare le uscite a un livello logico determinato quando non sono attive.

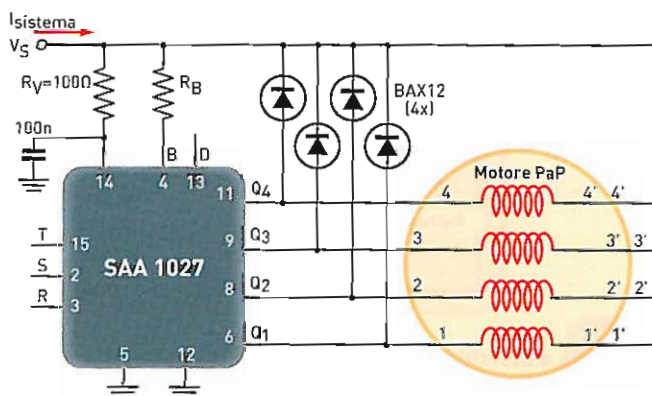
Circuito di adattamento di SAA1027

Nello schema della figura è riportata la circuiteria ausiliaria che circonda un SAA1027 quando è collegato alle bobine di un motore PAP. Il valore della resistenza R_B determina la corrente assorbita dal piedino 4, valore che deve essere indicato dal costruttore in funzione delle

caratteristiche del motore da governare. La rete R-C del piedino 14 evita che si interrompa la sequenza di commutazione a causa dei transitori prodotti dalla commutazione degli avvolgimenti quando il motore e il SAA1027 ricevono tensione dalla stessa sorgente di alimentazione. Sono anche presenti i diodi soppressori, posizionati fra i collegamenti delle quattro bobine e l'alimentazione.

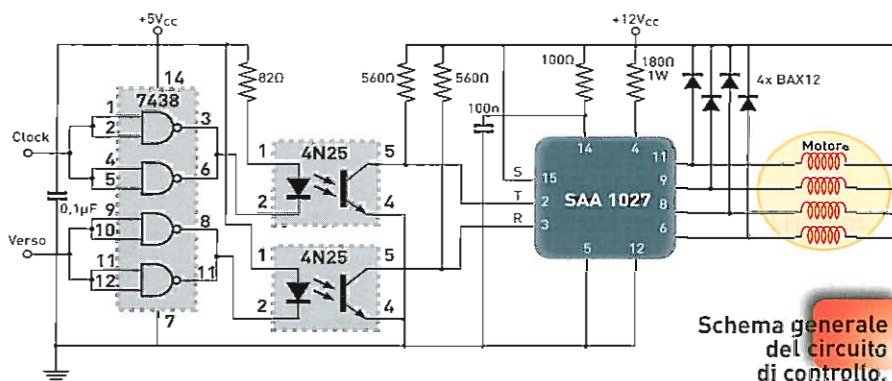
Stato di adattamento dei livelli logici

SAA1027 funziona con livelli HTL, che hanno bisogno di 7,5 V per il livello alto, con 1 mA, e un range tra 0 e 4,5 V per il livello basso con un'intensità di 30 mA. Se si vuole controllare il SAA1027 tramite un sistema basato su un microcontroller PIC che funziona con livelli TTL, bisogna adattare i livelli delle due tecnologie. Per ottenere un adattamento di livelli e un isolamento effettivo del sistema microcomputer rispetto ai transistori di commutazione si



Circuito di adattamento di SAA1027 con un motore PAP.

utilizzano optoisolatori, detti anche fotoaccoppiatori, che trasferiscono l'informazione digitale mediante la luce. È stato scelto l'optoisolatore 4N25, il cui contenitore e le caratteristiche sono riportate nella figura. L'emettitore di raggi infrarossi all'interno del 4N25 è un diodo all'Arseniuro di Gallio e il ricevitore un fototransistor. Si utilizzerà un optoisolatore per controllare l'ingresso T dello stadio di attivazione, e l'altro per l'ingresso R del verso di rotazione. Per amplificare i segnali che si applicano agli optoisolatori, è stato scelto il circuito amplificatore modello 7438, la cui piedinatura è riportata nella figura. Nello schema, i segnali in arrivo dal microcontroller verso SAA1027 sono stati collegati in parallelo a una coppia di porte NAND di amplificazione, per aumentare la loro capacità dividendo la corrente di uscita.

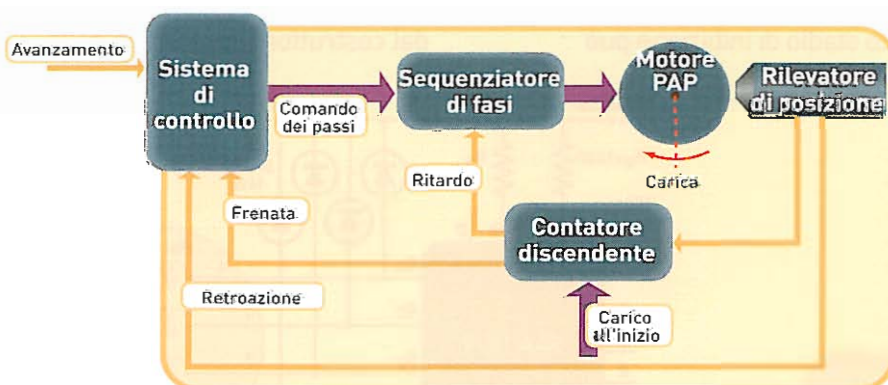


Schema generale del circuito di controllo.

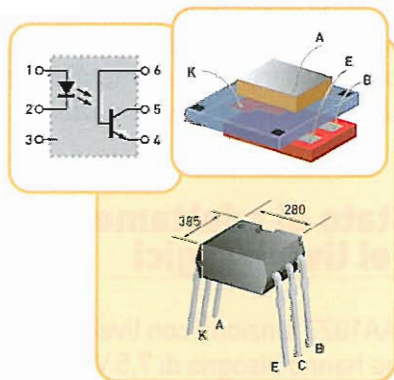
Controllo ad anello chiuso di motori PAP

Ci sono casi in cui la rotazione degli assi del motore PAP non avviene secondo quanto stabilito, a causa di errori di spostamento dovuti a frizioni, interferenze, rumori, inerzie, ecc. Quando è necessaria un'alta precisione non c'è altro rimedio che collocare dei sensori che confermino l'angolo di rotazione reale. Nella figura è riportato lo schema di controllo di un motore PAP tramite retroazione della posizione reale, raggiunta dalla rotazione dell'asse del motore. Il contatore discendente, inizia caricandosi con il valore corrispondente alla posizione che si desidera far raggiungere all'asse. Il sensore di posizione fornisce gli impulsi generati da

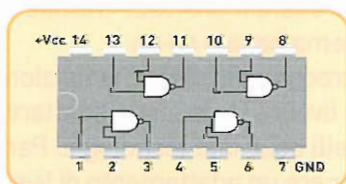
ogni passo, che decrementano il valore del contatore sino a raggiungere lo zero; in questo istante si suppone che sia stata raggiunta la posizione desiderata. A questo punto il contatore genera un segnale per fermare il sistema di controllo. Il sensore di posizione invia un impulso verso il sistema di controllo a ogni passo ruotato dall'asse del motore. Questo impulso serve per la generazione dell'ordine successivo del passo al sequenziatore. Quando il carico sull'asse è elevato, è necessario più tempo per completare un passo e il tempo fra un ordine e l'altro viene regolato automaticamente. Il motore raggiunge una velocità massima di lavoro che è funzione del valore del carico e della relazione coppia/velocità del motore.



Schema a blocchi di un sistema ad anello chiuso per controllare la rotazione dell'asse di un motore PAP.



Struttura, disposizione e simbolo dell'optoisolatore 4N25.



Schema interno e piedinatura dell'amplificatore 7438.