

Fonte immagini: ale

Gli inverter sono necessari per poter generare una corrente alternata dalla corrente continua. Per ottenere una corrente alternata trifase, sono utilizzati tre inverter, i quali vengono sincronizzati con precisione l'uno rispetto all'altro, in modo da garantire uno sfasamento di 120°. Per modificare la velocità dei motori trifase, è necessario modificare la frequenza della corrente alternata.

Per ottenere una corrente alternata, i segnali devono avere la stessa quantità di energia nell'intervallo positivo e negativo. Nell'immagine dell'oscilloscopio, le aree sopra e sotto la linea dello zero (ascissa) devono essere congruenti.

In terzo luogo, l'inverter deve anche generare una curva sinusoidale partendo dalla corrente continua, il che rappresenta una sfida particolare. Quanto più precisamente le tre linee della corrente trifase seguono la funzione matematica sinusoidale, tanto minore sarà il numero di armoniche (= fluttuazioni di coppia) e di rumori della macchina elettrica. Queste sono le tre sfide che gli sviluppatori di inverter hanno dovuto risolvere.

## Impostazioni della frequenza

Per modificare la frequenza di un segnale - nel nostro esempio, inizialmente un segnale a onda quadra - è necessario impostare un potenziometro. Anche il pedale dell'acceleratore dei BEV è collegato a un potenziometro. Se la posizione viene modificata, la caduta di tensione cambia. L'entrata del microprocessore può essere programmata per dividere le

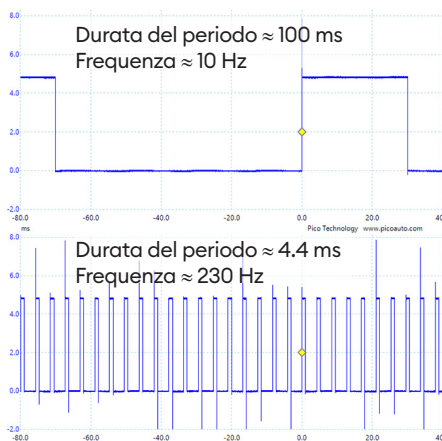
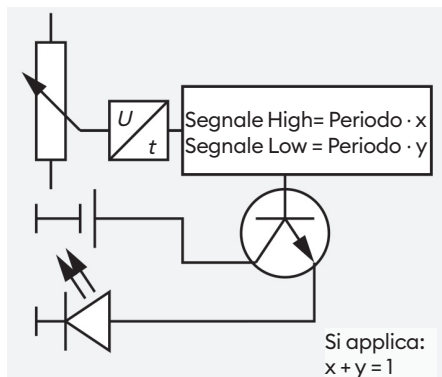


Fig. 1: impostazione della frequenza mediante un potenziometro. L'immagine dell'oscilloscopio mostra una porzione alta del segnale pari al 30%.

tensioni parziali del potenziometro senza carico. Il microprocessore utilizzato converte questo segnale in un segnale a 10 bit, divide i 5 volt applicati in 1023 parti e trasmette i codici per l'elaborazione tra 0 e 1023. Queste cifre binarie possono essere elaborate come segnali temporali per la fase alta e bassa del segnale. In questo modo, nel nostro esempio è possibile generare periodi compresi tra 4 e 100 ms, che corrispondono a frequenze comprese tra 10 e 230 Hz. Se questo intervallo non è sufficiente, il segnale del potenziometro deve essere frazionato più finemente (12 o più bit).

## Segnali in corrente alternata

Come noto, un segnale a onda quadra oscilla costantemente tra 0 e 5 volt ed è sempre positivo. Esistono vari modi per modificare questa situazione.

Nella mobilità elettrica viene utilizzato un circuito a ponte, già descritto negli articoli sul raddrizzamento della corrente alternata. Quando si raddrizza la corrente, si può anche lavorare con dei transistor e controllarne l'inserimento, invece che con i classici diodi di blocco. Negli inverter, gli elementi di commutazione del ponte di raddrizzamento devono essere controllati. Insieme ai segnali di controllo, gli elementi di commutazione determinano la frequenza, ma sono anche responsabili della forma della curva e della trasformazione della corrente continua della batteria, in corrente alternata per i motori elettrici.

La figura 2 mostra uno schema con due entità di corrente. Le linee sottili indicano la corrente di controllo, quelle grosse la corrente di carico. Come carico è stato disegnato una resistenza ohmica che collega le due parti del ponte. Nel caso reale è l'avvolgimento dello statore del motore elettrico che si trova in questo punto.

Il microprocessore è programmato per emettere segnali a rapporti ciclici a onda quadra sulle uscite A e B. I segnali a onda quadra, nell'esempio, vengono modulati a larghezza di impulso e hanno una componente alta del 30%. Questa può essere chiaramente modificata dal programma del microprocessore. Tuttavia, la frequenza può essere impostata tramite il potenziometro (come mostrato nella fig. 1).

Se l'uscita A del microprocessore riceve

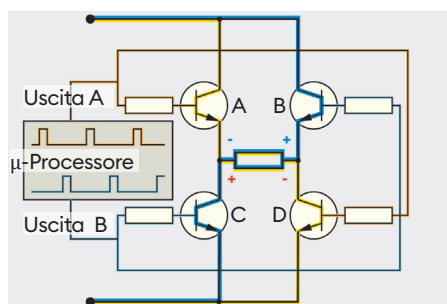


Fig. 2: il circuito è controllato da un microprocessore tramite due uscite (uscita A e B).

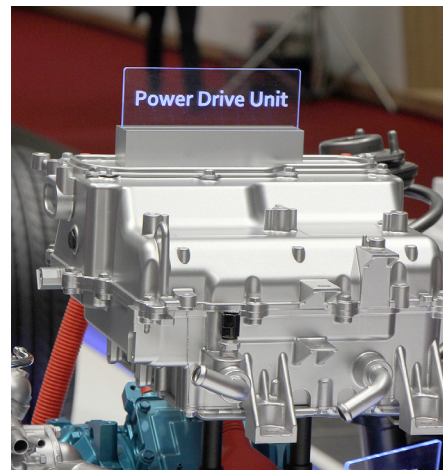


Fig. 3: l'inverter (Power Drive Unit) contiene anche convertitori DC-DC.

il segnale alto, i due transistor A e D diventano conduttori. Di conseguenza, la corrente scorre dalla linea positiva superiore al collettore del transistor A, uscendo da quest'ultimo attraverso l'emettitore. Il transistor C, in stato di blocco, impedisce un cortocircuito. A questo punto, sul lato sinistro della resistenza di carico è presente un potenziale positivo. Poiché anche il transistor D è in conduzione, la corrente può fluire a massa attraverso la sua giunzione collettore-emettitore.

Se, invece, il microprocessore commuta il segnale alto sull'uscita B, gli altri due transistor (A e C) commutano e la corrente passa attraverso la resistenza da destra a sinistra. Ciò significa che il potenziale positivo cambia da destra a sinistra e viceversa ad ogni periodo. Se il segnale viene misurato sulla resistenza di carico, l'oscilloscopio mostra il grafico di fig. 4. Tuttavia, se al posto di un resistore come carico vengono montati due LED con polarità opposte, il risultato sarà una luce lampeggiante. A seconda dell'impostazione PWM, i LED lampeggeranno più o meno velocemente.

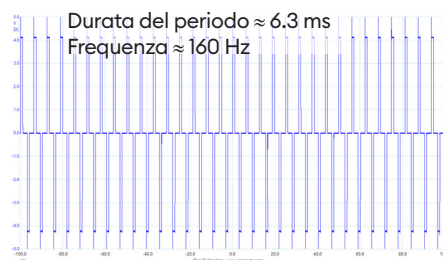


Fig. 4: il Picoscope visualizza il segnale PWM programmato una volta in positivo e una volta in negativo, come richiesto dalla corrente alternata.

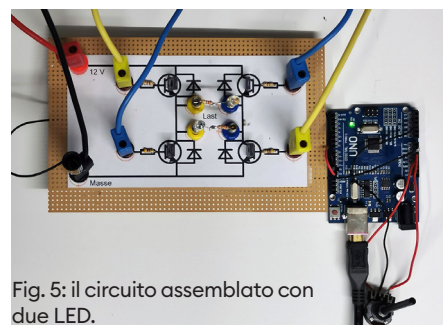


Fig. 5: il circuito assemblato con due LED.

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / Andreas Lerch

**DERENDINGER**

Sponsor: