

# FRANKLIN AID



Franklin Electric



Franklin Application/Installation Data *Europe*

No.01/2019

## Ultimi aggiornamenti per dispositivi a frequenza variabile e pompe sommerse

Uno dei temi più interessanti trattati nei seminari che si tengono presso il "FranklinTECH" è il capitolo che riguarda il funzionamento delle pompe sommerse con velocità variabile.

Dopo essere stato introdotto in tutti gli altri settori dell'industria, l'utilizzo dei dispositivi a velocità variabile (in seguito inverter) è entrato gradualmente in uso anche nelle applicazioni delle elettropompe sommerse.

Tuttavia, quando si installano questi dispositivi in questo specifico settore, è necessario che i progettisti degli impianti e gli operatori comprendano il metodo del controllo della velocità e adottino le precauzioni necessarie per garantire una durata soddisfacente per il motore e la pompa.

**Quindi, che cos'è un dispositivo a frequenza variabile standard e come controlla la velocità del motore/pompa?**

Oggi, praticamente tutti i dispositivi industriali sono del tipo "sorgente di tensione", il che significa che convertono la tensione alternata (CA) della rete di alimentazione in continua (CC), "accumulando" questa tensione in una serie di condensatori chiamati "DC link".

Quindi, una serie di "valvole" o "interruttori" taglierà questa tensione DC seguendo un modello predeterminato, per generare una serie di impulsi ad alta tensione in uscita dall'inverter.

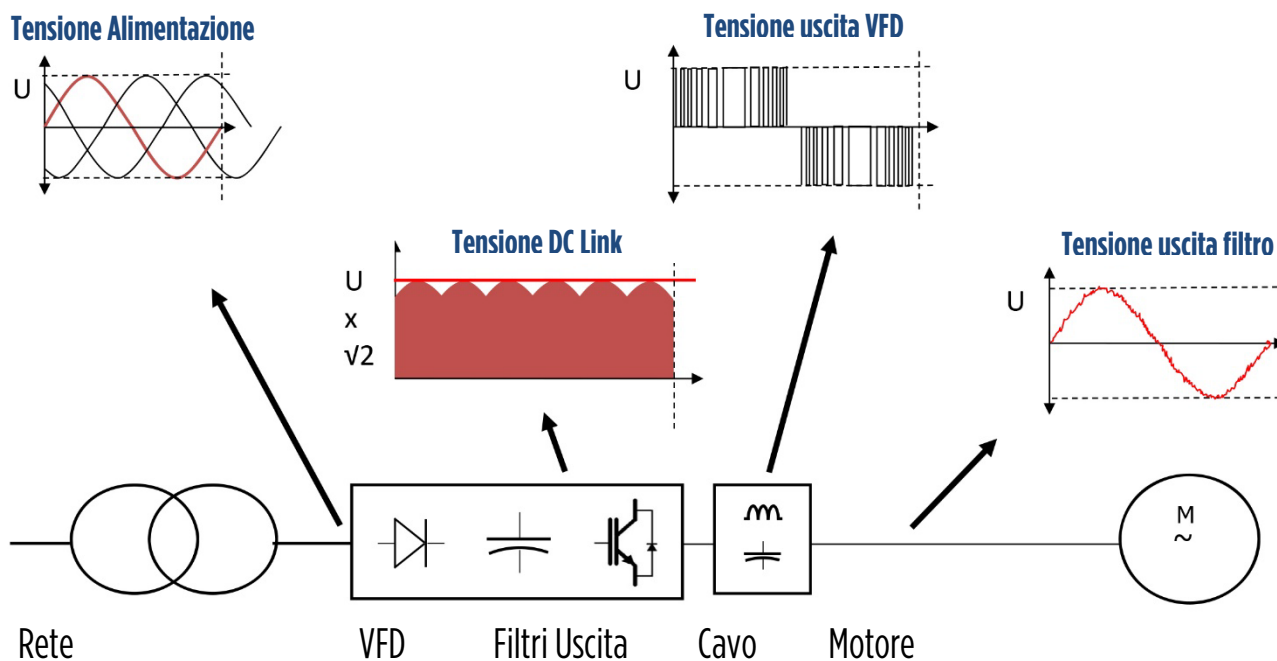
In poche parole, ciascuna fase in uscita è collegata alternativamente al terminale "+" e "-" del DC link o in "stand-by". Quanto spesso questo passaggio avviene in un secondo, si determina quella che viene chiamata "frequenza portante", con un range che va da pochi kHz fino a qualche decina di kHz.

La figura 1 mostra lo schema a blocchi di un convertitore standard DC-link con i relativi grafici di tensione:

È importante notare che il segnale in uscita di queste unità non è la tensione CA sinusoidale per quale sono stati costruiti i motori ad induzione. Come raffigurato, la tensione che può essere misurata in uscita dal dispositivo è una serie di impulsi che solamente simula un'onda sinusoidale.

Peggio ancora, a causa dell'elevata frequenza di commutazione degli odierni dispositivi, i lunghi cavi collegati in uscita dal dispositivo generano effetti di riflessioni nella linea di trasmissione **che effettivamente raddoppiano la tensione del "DC link"**, quando raggiunge il terminale del motore.

Fig. 1:



Mentre quanto riportato sopra è prettamente tecnico, ciò che vogliamo trasmettere è una buona formula per calcolare lo stress della tensione applicata ai terminali del motore, partendo dalla tensione di alimentazione del dispositivo (rete):

$$V_{\text{ALIMENTAZIONE}} \times 1.4 \times 2 = V_{\text{MOTORE}}$$

Con una tensione standard di 400V, ai terminali del motore arriveranno **picchi di tensione di 1120V** (400V x 2.8) tra le fasi e **tensioni molto simili verso terra**.

I motori standard ad induzione sono stati progettati per funzionare con la tensione sinusoidale AC riportata nella targhetta. Il loro sistema di isolamento sarà quindi sottoposto a stress in seguito ai continui alti picchi dv/dt e di tensione generati dagli inverter.

Ci sono parecchie soluzioni disponibili per aumentare la durata dei motori sommersi quando sono alimentati da inverter:

**Installare sempre i filtri in uscita!**

Questi dovrebbero essere dimensionati sulla base delle indicazioni del costruttore degli inverter e dovrebbero limitare i picchi di tensioni ai terminali del motore a 1000 Vpp, sia linea-linea che linea-terra.

Il tempo di salita della tensione deve essere inferiore a 500 V/μs.

### Informazioni importanti sui filtri in uscita

- I filtri in uscita vengono offerti in diverse configurazioni, per adattarsi meglio alle diverse applicazioni. Come regola generale, le reattanze ed i filtri dv/dt sono meno costosi, ma anche meno efficaci e dovrebbero essere utilizzati nella lunghezza cavo totale tra l'inverter e motore fino a circa 120 m.

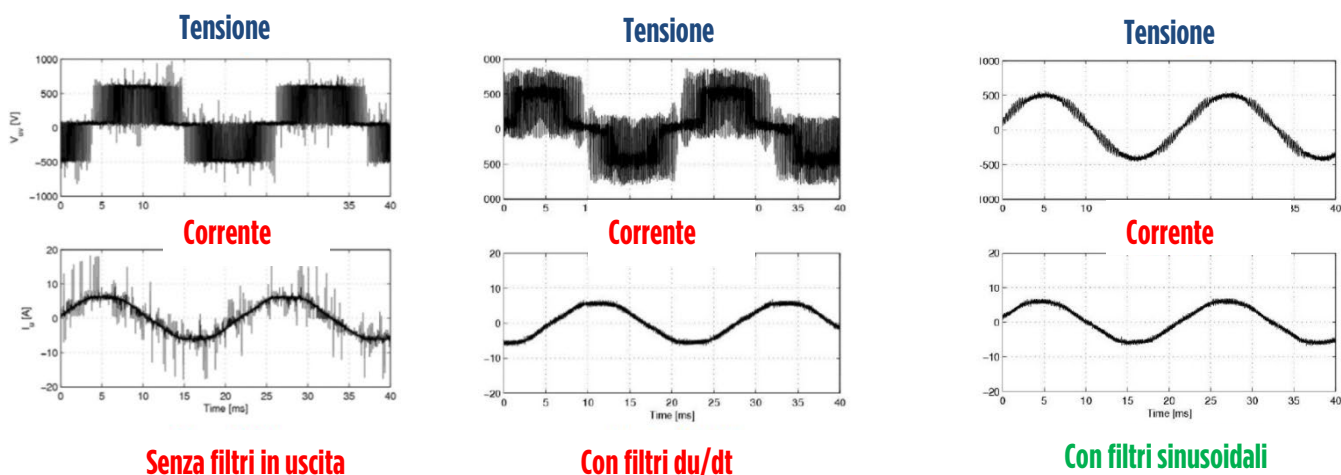
***I Filtri Sinusoidali sono la scelta migliore***

e sono raccomandati quando si utilizzano lunghezze cavo superiori.

- I filtri in uscita devono essere abbinati alla frequenza portante dell'inverter per evitare problematiche di risonanza e surriscaldamento.

Fig. 2: Tipiche tensioni in uscita a seconda del tipo di filtro utilizzato:

### FILTRI IN USCITA



- Per ultimo, ma non meno importante, i filtri standard diminuiranno solo le tensioni tra fase-fase ed i tempi di salita della tensione.

- Per tensioni superiori di alimentazioni dell'inverter, su richiesta, sono disponibili dei modelli speciali di motore che utilizzano un materiale isolante con maggiore resistenza.

*Per una migliore protezione, si raccomanda di usare filtri per tutti i poli che agiscono anche sui picchi di tensione linea-terra.*

- La tensione di rete è la base per il calcolo dei picchi di tensione sui terminali del motore. Anche se le impostazioni dell'inverter consentono l'impostazione della tensione della targhetta del motore, il **280 % della tensione di alimentazione colpisce** sempre il sistema di isolamento del motore. Quindi i motori standard dovrebbero essere utilizzati con la tensione massima di alimentazione dell'inverter di 460 V / 60 Hz.
- Per i motori sommersi riavvolgibili Franklin Electric alimentati dall'inverter, noi raccomandiamo di scegliere quelli con il filo PE2/PA.



Drive-Tech MINI



### TRAININGS

**Tedesco: 12 – 13 Novembre 2019**

**Inglese: 19 - 20 Novembre 2019**