

OPEN DRIVE

**OPEN DRIVE**

---

*Applicazione n°011*  
Lavatrici industriali

## INDICE

|             |  |          |
|-------------|--|----------|
| <b>1.</b>   | <b>CONFIGURAZIONE APPLICAZIONE.....</b>              | <b>3</b> |
| <b>1.1.</b> | <b>Parametri applicazione .....</b>                  | <b>3</b> |
| <b>1.2.</b> | <b>Grandezze interne applicazione.....</b>           | <b>3</b> |
| <b>1.3.</b> | <b>Uscite analogiche e monitor applicazione.....</b> | <b>3</b> |
| <b>2.</b>   | <b>AUTODISABILITAZIONE DELLA MARCIA.....</b>         | <b>4</b> |
| <b>3.</b>   | <b>MISURA DI SBILANCIAMENTO .....</b>                | <b>4</b> |

L'applicazione in oggetto dell'OPEN DRIVE è stata sviluppata per un controllo sensorless di un motore asincrono utilizzato nelle lavatrici industriali. Le sue caratteristiche particolari sono la possibilità di togliere in automatico la marcia quando il motore è fermo e la misura dello sbilanciamento del carico.

In questa applicazione risulta molto utile usare anche la funzione standard del cambio guadagni del regolatore di frequenza in base alla frequenza di lavoro, in modo da avere guadagni spinti nei cicli di lavaggio a bassi giri e guadagni blandi quando si va in centrifuga, per evitare di accentuare le vibrazioni della macchina.

### 1. CONFIGURAZIONE APPLICAZIONE

#### 1.1. Parametri applicazione

| PAR  | DESCRIZIONE  | CAMPO di variazione | VALORE di default | UNITA' di normalizzaz | Rappr. interna |
|------|--|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| P180 | Soglia sul riferimento di frequenza per l'auto disabilitazione della marcia                      | 0.0 ÷ 100.0         | 1.0               | % fmax                | 16383          |
| P181 | Tempo di test per l'autodisabilitazione della marcia   | 0.0 ÷ 6.0           | 1.0               | secondi               | 10             |
| P182 | Costante di tempo filtro del II° ordine sul modulo della corrente per misurare il valore medio   | 0.0 ÷ 3200.0        | 3200.0            | millisecondi          | 10             |
| P183 | Costante di tempo filtro del II° ordine sul modulo della corrente per filtrare le alte frequenze | 0.0 ÷ 3200.0        | 40.0              | millisecondi          | 10             |
| P184 | Tempo di test per uscita logica o21 "ripple contenuto"   | 0 ÷ 3600            | 10                | secondi               | 1              |
| P185 | Soglia massimo ripple ammesso nel modulo della corrente  | 0.0 ÷ 100.0         | 10.0              | % Inom az             | 4095           |

#### 1.2. Grandezze interne applicazione

| INT | VARIABILE INTERNA ASSEGNATA      | Unità di normalizz. | Rappr. interna |
|-----|----------------------------------|---------------------|----------------|
| d50 | Ripple sul modulo della corrente | % Inom az           | 4095           |

#### 1.3. Uscite analogiche e monitor applicazione

| USCITA | VARIABILE INTERNA ASSEGNATA                                 | Unità di normalizz. | Rappr. interna |
|--------|---|---------------------|----------------|
| O53    | Valore medio del modulo della corrente (con filtro P182)    | % Inom az           | 4095           |
| O54    | Modulo della corrente con filtro alle alte frequenze (P183) | % Inom az           | 4095           |
| O55    | Valore assoluto ripple sul modulo della corrente            | % Inom az           | 4095           |
| O56    | Contatore temporale controllo uscita logica o21             | Tpwm                | 1              |
| O57    | Contatore temporale controllo uscita logica o21             | secondi             | 1              |

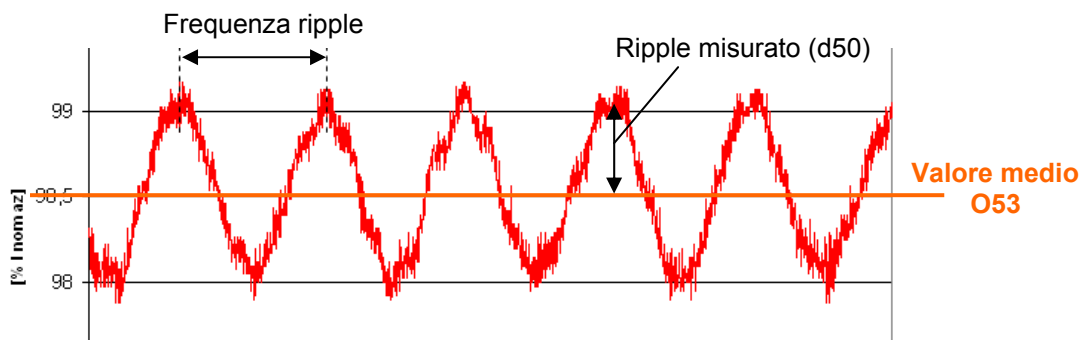
## 2. AUTODISABILITAZIONE DELLA MARCIA

Dal punto di vista del controllo sensorless è critico lavorare per un tempo prolungato con riferimento di velocità nullo. Per evitare di chiedere al PLC di macchina di togliere il comando di marcia nei momenti in cui il riferimento di frequenza è zero, è stata implementata la funzione di “Autodisabilitazione della marcia”.

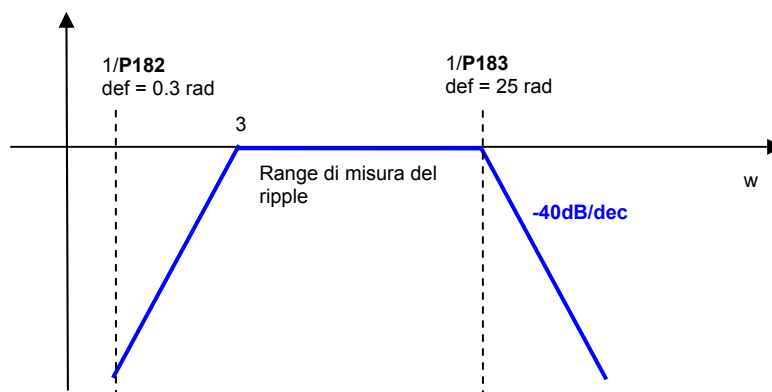
Viene monitorato il riferimento di frequenza complessivo (**d33**) e confrontato con la soglia impostata nel parametro **P180**, in percentuale della frequenza massima di lavoro: se il riferimento in valore assoluto è inferiore alla soglia per un tempo superiore a quanto imposto nel parametro **P181**, automaticamente viene tolto il comando di marcia. Nel momento in cui il riferimento supera la soglia viene automaticamente ridata la marcia.

## 3. MISURA DI SBILANCIAMENTO

Il carico in una lavatrice è tipicamente squilibrato e dipende anche da quanto sono bagnati i capi. E' molto importante verificare lo sbilanciamento prima di portare la lavatrice in centrifuga. A tal proposito è stata implementata una misura dello sbilanciamento con indicazione mediante grandezza interna (d50) e un'uscita logica (o21).



Per poter misurare correttamente il ripple sul modulo della corrente è fondamentale tarare opportunamente i filtri digitali implementati che sono del tipo passa-banda. I parametri coinvolti sono **P182** e **P183** che esprimono le costanti di tempo corrispondenti alla figura sottostante:



La frequenza del ripple da misurare dipende dalla velocità di rotazione del cesto della lavatrice, pertanto si dovrà far in modo di centrare il range utile di misura con la banda di frequenza significativa.

Con la configurazione di default il range di misura utile del ripple va da 3 a 25 radianti, che corrispondono a  $25 \div 200\text{rpm}$  del cesto.

Sono disponibili le seguenti grandezze del monitor:

- O53 è il modulo medio della corrente (filtrato a P182 ms)
- O54 è il modulo della corrente con il filtro per le alte frequenze (P183ms)
- O55 è il valore assoluto del ripple di corrente misurato

Il ripple misurato è confrontato con la soglia impostata nel parametro **P185** in percentuale della corrente nominale del convertitore: se il ripple è inferiore per un tempo pari almeno al valore impostato in secondi nel parametro P184, viene portata a livello logico alto l'uscita **o21** “Ripple contenuto”. Nella grandezza interna **d50** è possibile leggere l'indicazione dell'ampiezza del ripple sul modulo della corrente.