

TEMA

Un sistema a nastro trasportatore, azionato da un motore asincrono trifase, serve a riempire delle scatole di confezioni di medicine.

Quando sono state contate 24 confezioni il nastro si deve fermare per consentire la sostituzione della scatola e ripartire automaticamente dopo un tempo pari a 20s.

Il candidato, indicati i necessari dispositivi, illustri una possibile configurazione del sistema e il suo conseguente funzionamento. Descriva quindi, utilizzando un metodo a sua scelta, una possibile soluzione dell'automatismo

RELAZIONE TECNICO – DESCRITTIVA

Si assumono le seguenti

IPOTESI PROGETTUALI:

- Il nastro trasportatore sarà azionato da motore asincrono trifase; considerato il tipo e le probabili dimensioni delle confezioni da movimentare, si ritiene sufficiente una macchina a 4 poli con tensione di alimentazione 400 V e potenza nominale 1,1 kW
- Il macchinario verrà installato in reparto di lavorazione con temperatura ambiente e grado di umidità normali
- Le linee elettriche verranno collocate in condutture tubolari metalliche tipo TAZ
- Il dispositivo di conteggio delle confezioni sarà costituito da una fotocellula a barriera con uscita a contatto a potenziale libero
- L'automatismo sarà comandato da controllore a logica programmabile (PLC) tipo Micro 1 della ditta Izumi
- Per motivi di sicurezza i dispositivi di comando e segnalazione saranno alimentati a 24 V 50 Hz
- La linea di alimentazione al quadro sarà realizzata con cavo H07 V-K 5G4

DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE E DELLE PROTEZIONI

Vedasi anche schema di potenza allegato

1 - Motore asincrono trifase

Per la macchina scelta si possono assumere i seguenti valori tabellati (manuale degli impianti elettrici): rendimento $\eta = 75\%$ fattore di potenza $\cos\phi = 0,81$

La corrente nominale del motore sarà quindi

$$I_{nom} = P / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi \cdot \eta) = 1100 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,81 \cdot 0,75) = 2,62 \text{ A}$$

Tale corrente corrisponderà alla corrente d'impiego del cavo I_B

Il motore e la relativa linea di alimentazione verranno protetti, come da consuetudine, da corto circuito mediante fusibili e da sovraccarico mediante relé salvamotore ad intervento termico e riarmo manuale.

Utilizzando la formula $I_B \leq I_N \leq I_Z$ fornita dalla norma CEI 64-8 si possono fissare la portata delle protezioni $I_N = 4 \text{ A}$ (primo valore commerciale superiore a I_B) e la portata del cavo $I_Z = 15,5 \text{ A}$, corrispondente a un cavo isolato in PVC tipo H07 V-K (viste le condizioni di posa ipotizzate) con sezione 1,5 mm² (sezione minima utilizzabile per impianti a tensione di rete, secondo CEI 64-

8). Stante la forte differenza tra IN e IB si possono ritenere superflue le verifiche della caduta di tensione, della lunghezza massima protetta da corto circuito e dell'energia passante.

2 – Circuito comando e segnalazione

Il circuito comprenderà la bobina di un contattore e 3 lampade di segnalazione; si ritiene pertanto sufficiente un trasformatore monofase 230 / 24 V 50 VA

Le correnti nominali del trasformatore risulteranno pari a

$50 / 230 = 0,22$ A al primario e $50 / 24 = 2,1$ A al secondario

Data l'alta improbabilità di sovraccarichi, la macchina verrà quindi protetta dai soli corto circuiti, con fusibili di portata 0,5 A al primario e 2,5 A al secondario (valori commerciali immediatamente superiori alle relative portate).

I cavi saranno, per quanto detto sopra, del tipo H07 V-K con sezione di 1,5 mmq per il lato a tensione di rete e con sezione 1 mmq per il lato a bassissima tensione.

3 – Linea alimentazione PLC

Stante l'esigua potenza normalmente assorbita da un simile apparecchio, si ipotizza più che sufficiente una corrente pari a 1 A. A tale valore vengono dimensionati i fusibili di protezione, in quanto anche in questo caso si ritiene del tutto improbabile il verificarsi di sovraccarichi.

Per quanto detto sopra, i cavi saranno del tipo H07 V-K con sezione pari a 1,5 mmq.

SISTEMA AUTOMATICO

Il motore funzionerà in marcia e arresto. Non si ritengono necessari sistemi di avviamento a spunto ridotto o di frenatura all'arresto.

L'automatismo sarà comandato con pulsante di marcia e pulsante di arresto; è previsto inoltre un pulsante a fungo per l'arresto in emergenza.

Il numero di confezioni inscatolate verrà conteggiato da contaimpulsi interno al PLC, azionato dal dispositivo a barriera luminosa. Il tempo di attesa per la sostituzione della scatola di confezionamento sarà conteggiato da temporizzatore interno al PLC.

Si prevede di segnalare, mediante spie luminose colorate, gli stati di riposo (verde), funzionamento (rosso) e arresto per intervento del salvamotore (giallo).

ALLEGATI

1. Schema panoramico
2. Schema di potenza
3. Schema di comando e segnalazione
4. Studio del ciclo di funzionamento dell'automatismo (diagramma di lavoro)
5. Programma per il PLC (ladder diagram)
6. Legenda e lista assegnazione Input/Output PLC



