

Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITET – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

ARTICOLAZIONE ELETTROTECNICA

Tema di: SISTEMI AUTOMATICI

ESEMPIO PROVA

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

Parte prima

In un pastificio si deve progettare un sistema per lo smistamento di colli, di dimensioni differenti, contenenti pacchi di pasta. I colli di dimensione più piccola sono destinati al mercato nazionale, gli altri a quello internazionale. Il sistema è costituito da:

1. un primo nastro trasportatore sul quale vengono convogliati i colli da chiudere;
2. una stazione di chiusura;
3. due successivi nastri trasportatori per lo smistamento e il conteggio.

L'impianto viene avviato tramite un dispositivo che rileva l'arrivo del collo sul primo nastro alla fine del quale, attraverso il movimento di discesa di un pistone, viene apposto un sigillo di chiusura anti effrazione. Durante tale operazione il nastro viene fermato per 5 secondi. Successivamente il collo prosegue il cammino verso un secondo nastro trasportatore alla cui estremità è presente un dispositivo che, rilevandone l'altezza, smista l'oggetto secondo due possibili percorsi: i colli di altezza inferiore continuano il loro percorso sul medesimo nastro, quelli di altezza superiore vengono deviati attraverso un pistone espulsore verso il terzo nastro trasportatore, posto perpendicolarmente al precedente.

Al termine dei due nastri sono collocati opportuni dispositivi necessari al conteggio dei colli destinati ai due mercati. L'impianto deve essere provvisto di pulsanti di STOP all'inizio e al termine della catena di lavorazione, necessari all'arresto immediato di emergenza dell'impianto e di opportune lampade per la segnalazione del sistema in lavorazione o in ARRESTO/STOP.

Il candidato, fatte le ulteriori ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie:

1. descriva l'impianto attraverso uno schema e individui i dispositivi necessari alla sua realizzazione, fornendo una tabella di I/O rappresentante i principali segnali elettrici di controllo;
2. rappresenti, mediante un diagramma di flusso di propria conoscenza, l'algoritmo di gestione dell'impianto;
3. elabori il programma in grado di gestire l'automatismo utilizzando un sistema programmabile di propria conoscenza.

Inoltre progetti un sistema in grado di selezionare pacchi di due tipi di pasta differenti da inserire nei colli e di provvedere alla relativa etichettatura di questi ultimi nella fase che precede la loro chiusura.

Parte seconda

- 1) Con riferimento alla prima parte della prova, il candidato fornisca un algoritmo per il conteggio del numero di colli contenenti i prodotti destinati al mercato nazionale e a quello internazionale.
- 2) Supponendo di disporre di un opportuno *pannello operatore* (HMI: Human Machine Interface), il candidato fornisca un layout che, attraverso opportuni indicatori e controlli grafici che visualizzano gli input/output nelle varie attività del processo di controllo dell'impianto, consenta di controllare visivamente e monitorare in tempo reale il funzionamento dell'impianto descritto nella prima parte della prova.
- 3) Un motore in corrente continua a magneti permanenti, a cui è applicato un carico di momento d'inerzia $J_M = 0,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, è caratterizzato dai seguenti parametri:
 - a. Costante di coppia $K_T = 0,044 \text{ Nm/A}$;
 - b. Costante di tempo meccanica $\tau_m = 2,05 \text{ ms}$;
 - c. Costanti di armatura: $R_a = 1,88 \Omega$, $L_a = 10 \text{ mH}$.

Il candidato, dopo aver ricavato la funzione di trasferimento del motore, ne determini l'andamento della risposta armonica; successivamente calcoli la risposta nel tempo per un ingresso a gradino unitario.

- 4) Si vuole misurare la velocità di rotazione di un motore utilizzando un encoder. Il candidato rappresenti il sistema di acquisizione della velocità e ne descriva gli elementi rappresentativi motivando le scelte effettuate.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di calcolatrice non programmabile, manuali, prontuari tecnici e del dizionario di lingua italiana.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.