



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M045 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO INDUSTRIE ELETTRICHE

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: SISTEMI, AUTOMAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE

In uno stabilimento di prodotti dolciari si utilizza, per la cottura di merendine, un sistema di automazione costituito da un forno, che deve fornire la temperatura costante $T_F = 200^\circ\text{C}$, da un nastro trasportatore sul quale si chiudono le porte del forno e da un dispositivo necessario per inserire e togliere le merendine dal forno. Sapendo che le funzioni di trasferimento del forno, del sistema di comando e del regolatore sono rispettivamente:

$$G_F(S) = \frac{0,2}{s + 500S}$$

$$G_A(S) = 3$$

$$G_R(S) = 0,1.$$

Il candidato:

1. descriva mediante uno schema a blocchi il sistema di controllo della temperatura all'interno del forno e indichi la funzione di ogni blocco;
2. determini la funzione di trasferimento del blocco di reazione, termocoppia e circuito di condizionamento, sapendo che la termocoppia presenta un guadagno di $40 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ e un polo con una costante di tempo $\tau_p = 50\text{s}$ e che la tensione in uscita dal blocco di reazione vale $V_R = 1\text{V}$ per la temperatura $T_T = 200^\circ\text{C}$;
3. calcoli la funzione di trasferimento del sistema e ne analizzi la stabilità utilizzando un criterio di sua scelta.

Inoltre, tenendo presente che:

- a) un pulsante di chiusura delle porte avvia il ciclo di cottura e consente di chiuderle in caso di necessità;
- b) il tempo di cottura delle merendine è di 40 minuti;
- c) il forno si riapre per 20s per consentire il cambio delle merendine.

Il candidato, fatte le eventuali ipotesi aggiuntive, descriva una possibile configurazione del sistema automatico e illustri, con un metodo di sua scelta, una soluzione dell'automatismo.

Durata massima della prova: 5 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.