

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITEC – ELETTRONICA ED Elettrotecnica

ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

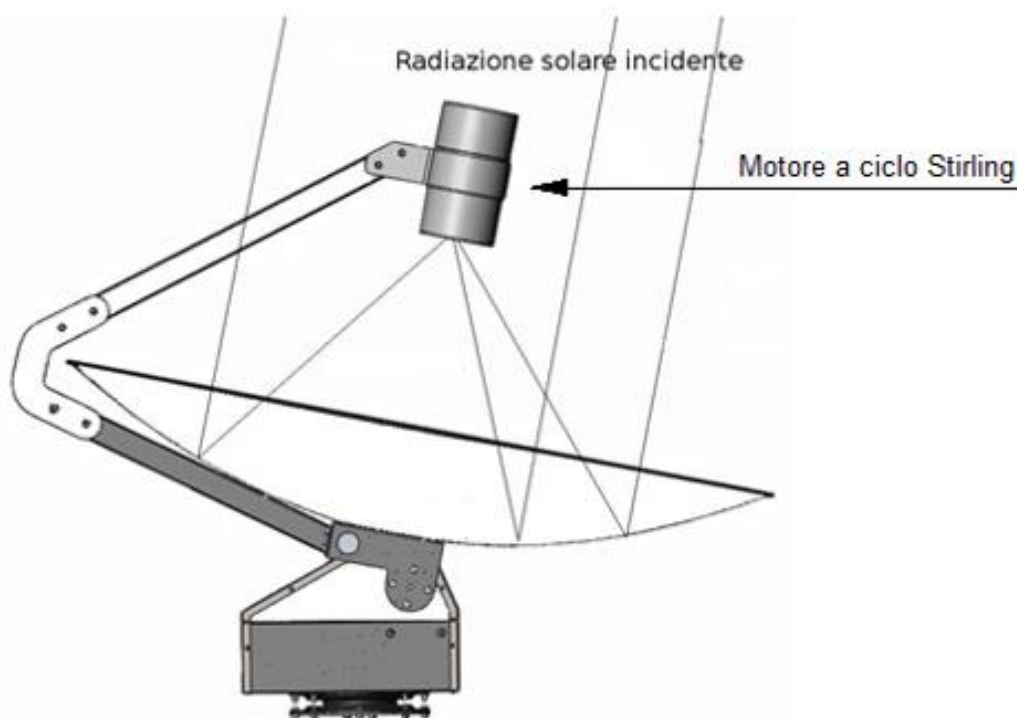
Tema di: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

ESEMPIO PROVA

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

Parte prima

Sul tetto dell'edificio di un istituto tecnico, al fine di rendere energeticamente autosufficienti i laboratori del dipartimento di Elettronica e lo spazio dedicato alle attività del Maker Space, si decide di installare un inseguitore solare (vedi figura) costituito da uno specchio parabolico di 5 m di diametro sul cui fuoco è posto un motore a ciclo Stirling che aziona un alternatore per la conversione della radiazione incidente in energia elettrica.



L'apparato si completa con un sistema di accumulo dell'energia. La struttura dell'inseguitore è così articolata:

- due motori attuano la movimentazione dello specchio che deve possedere due gradi di libertà (inseguimento di tipo altazimutale): un primo motore deve correggere l'inclinazione rispetto alla superficie terrestre (alzo) e un secondo si occupa di regolare la posizione Est-Ovest (brandeggio);
- quattro sensori ottici, organizzati in coppie, forniscono ciascuno una corrente in uscita direttamente proporzionale alla intensità della radiazione solare incidente;
- un sistema di elaborazione a logica programmabile acquisisce i dati provenienti dai sensori, e provvede a:
 - a. calcolare per ogni coppia di sensori la differenza dei rispettivi segnali, ottenendo così il valore dell'errore di puntamento (uno per l'alzo e uno per il brandeggio);
 - b. generare di conseguenza gli opportuni segnali di correzione da inviare agli attuatori (motori).

Il moto dell'inseguitore deve essere arrestato nel caso in cui i tutti i sensori forniscano segnali inferiori a una certa soglia (buio o intensa nuvolosità).

La società incaricata del lavoro predispone un modello in scala ridotta dell'inseguitore per simularne il funzionamento: si richiede pertanto la progettazione, realizzazione e messa a punto dell'hardware e del software del sistema di puntamento del modello in questione.

Il candidato, fatte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie e selezionati, in base alle proprie conoscenze, i dispositivi, gli apparati e gli strumenti necessari alla realizzazione del prototipo deve:

- 1) proporre, argomentandolo, uno schema a blocchi dell'apparato di puntamento da realizzare, dando le necessarie indicazioni in merito al posizionamento dei sensori ottici sul paraboloide ed illustrando nel dettaglio il sistema programmabile scelto;
- 2) progettare l'interfaccia necessaria alla corretta acquisizione dei segnali provenienti dai sensori tenuto conto che questi variano nel range $0 \div 100 \text{ mA}$;
- 3) illustrare nelle linee essenziali l'algoritmo di gestione del processo ed esplicitare in tale contesto la parte relativa alla generazione dei segnali di comando per i motori;
- 4) dare indicazioni in merito al tipo di motori che intende utilizzare per la movimentazione del modello inseguitore e illustrare attraverso quali dispositivi e quali tecniche intende effettuare l'azionamento.

Parte seconda

- 1) In relazione alla prima parte della prova, si illustri nel dettaglio (ambiente operativo, strumentazione utilizzata, metodi sperimentali) la procedura di collaudo da attuarsi per ottimizzare la posizione dei sensori, e la taratura della relativa scheda di interfaccia, al fine di ottenere l'annullamento dei segnali di errore in corrispondenza di un corretto puntamento del paraboloide. Si forniscano, inoltre, tutte le indicazioni necessarie sulla redazione di una relazione tecnica appropriata.
- 2) In relazione alla prima parte della prova si discuta la problematica della generazione delle tensioni di alimentazioni necessarie al corretto funzionamento dell'intero apparato.
- 3) Nell'ambito delle problematiche relative alla sicurezza negli ambienti di lavoro, ipotizzando che la collocazione in opera dell'inseguitore avvenga su un terrazzo con parapetti in muratura di altezza pari a 70 cm, si indichino i principali dispositivi di protezione necessari per la prevenzione degli infortuni.
- 4) Si vuole realizzare un banco di misura per testare le prestazioni di un circuito integrato avente funzione di filtro polivalente. Il circuito in oggetto presenta la seguente piedinatura:

- 1 V_{in+}
- 2 V_{in-}
- 3 $R_f - 1$
- 4 GND
- 5 $-V_{cc}$
- 6 Vo_{LP}
- 7 Vo_{HP}
- 8 $R_f - 2$
- 9 NC
- 10 $+V_{cc}$



Dove V_{in+} e V_{in-} sono ingressi del segnale di prova presentato in forma differenziale, $\pm V_{cc}$ sono le tensioni di alimentazione che devono essere compresa tra ± 8 e ± 20 Volt, Vo_{LP} e Vo_{HP} sono rispettivamente le uscite corrispondenti alle risposte di un filtro passa basso e un filtro passa alto. La configurazione fornita dal costruttore prevede l'inserzione di un resistore R_f tra i pin 3 e 8 per la regolazione della frequenza di taglio dei due filtri contenuti nell'integrato.

Si proponga l'allestimento di un banco di misura per la rilevazione della risposta in frequenza dei due filtri individuando le grandezze oggetto di misura, gli strumenti idonei e la configurazione del banco nel suo complesso. Si definiscano quindi le procedure di misura da effettuare e una modalità di rappresentazione dei risultati ottenuti (tabellare, grafica, relazione tecnica, altro).

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.