

TEMA 1

Il candidato consideri la configurazione circuitale riportata in figura, che costituisce uno dei blocchi funzionali di un sistema elettronico. Nel circuito rappresentato l'amplificatore operazionale è ideale con un guadagno $A_{d0} = A_d(0) = 1000$.

Domanda n.1

Dimostrare che, per $V_{i0} = 0$ V, il circuito ha un solo punto di riposo con $V_u = 0$ V.

Domanda n.2

Nel medesimo punto di riposo indicato nella *Domanda 1* si calcoli l'espressione del guadagno di tensione $A_v(j\omega) = V_u/V_i$ e si determini la relazione che deve sussistere tra i valori delle induttanze affinché tale guadagno risulti indipendente dalla frequenza di lavoro.

Suggerimento: si suggerisce di determinare $A_v(s) = V_u/V_i$ e poi operare la sostituzione formale $s \rightarrow j\omega$.

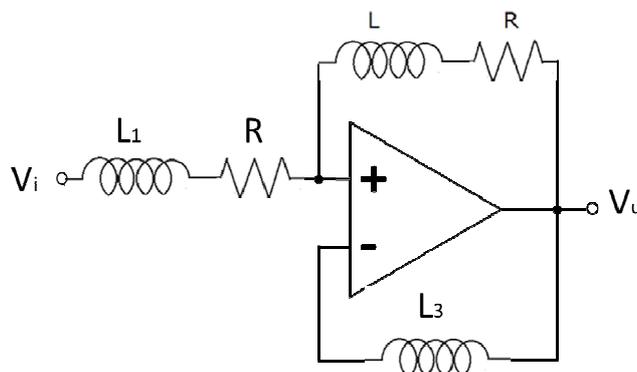
Domanda n.3

Supponendo $L_1 > L_2$, analizzare la stabilità del punto di riposo e tracciare i diagrammi di Bode del guadagno di tensione.

Domanda n.4

Il candidato riporti, infine, la *netlist* che consente in Pspice (o in un qualsiasi simulatore circuitale) di verificare la risposta al terzo quesito.

Dati: $R = 6,28 \Omega$, $L_1 = 10$ mH, $L_2 = 100$ nH, tensione di saturazione positiva = V_{UM} , tensione di saturazione negativa = $-V_{UM}$, con $V_{UM} > 0$.



Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SEZIONE A
SESSIONE DI GIUGNO 2018

Prova pratica del 9 luglio 2018 – Settore Informazione

Classe LM-29 – Ingegneria Elettronica

TEMA 2

L'attuale mercato dell'energia elettrica prevede la presenza di più soggetti, che possono interagire con l'operatore principale. L'utente finale, nel caso disponga di sistemi per la generazione autonoma di energia elettrica (Es: impianti fotovoltaici), può assumere nel tempo sia il ruolo di consumatore che quello di fornitore. È quindi importante disporre di contatori elettrici bidirezionali, in grado di misurare gli scambi energetici, e di consentirne la lettura remota.

Il candidato progetti un contatore elettrico digitale, operante in una rete elettrica monofase a bassa tensione, in cui è presente una tensione alternata sinusoidale con valore efficace pari a 120 V e frequenza pari a 60 Hz. Il contatore deve essere in grado di misurare la potenza istantanea, e l'energia trasferita da o verso un bipolo inserito nella rete elettrica in un intervallo temporale di 60 giorni, con accuratezza pari al 2%.

Il candidato illustri in particolare:

1. L'architettura generale del sistema, indicando una possibile soluzione per la lettura remota dell'energia trasferita e le relative caratteristiche prestazionali;
2. L'architettura e le caratteristiche dei blocchi di condizionamento selezionati per i segnali da acquisire;
3. Le caratteristiche del sistema di acquisizione dati (Data Acquisition System, DAS) utilizzato;
4. Gli algoritmi di misura applicati ai dati acquisiti;
5. Le caratteristiche minime del sistema di calcolo (Es: profondità memoria, velocità del bus per il trasferimento dal DAS, frequenza di clock del processore...) utilizzato.

Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SEZIONE A
SESSIONE DI GIUGNO 2018

Prova pratica del 9 luglio 2018 – Settore Informazione

Classe LM-29 – Ingegneria Elettronica

TEMA 3

Un sistema wireless power transfer induttivo è composto da due induttori accoppiati di induttanza 2 mH e mutua induttanza 0.1 mH, i due induttori presentano un fattore di merito di 100. Si calcoli la massima efficienza ottenibile dal sistema alla frequenza di 13.56 MHz. Si calcoli la rete di adattamento in ingresso e uscita che permette di ottenere la massima efficienza del sistema.