

diagramma di Bode rappresentato in figura.

Giustificando le risposte fornite, si risponda alle seguenti domande.

- (i) Si dica se  $\mathcal{S}$  e' asintoticamente stabile.
- (ii) Si calcoli, almeno approssimativamente, il valore a cui tende la risposta allo scalino di  $\mathcal{S}$ .
- (iii) Si indichi l'insieme di pulsazioni alle quali  $\mathcal{S}$  attenua una sinusoide in ingresso.
- (iv) Si dica qual e' il segno della derivata all'istante iniziale dell'uscita di  $\mathcal{S}$  in risposta a uno scalino.
- (v) Si valuti la costante di tempo dominante di  $\mathcal{S}$ .

3. 3.1 Si scriva il modello matematico in variabili di stato della rete elettrica in figura, in cui  $R$  appare come un parametro.

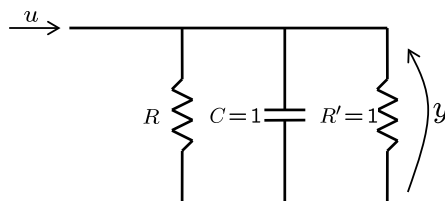


Figura 2: Rete elettrica.

3.2 Si ricavi la funzione di trasferimento  $Y/U$  (in cui  $R$  appare come un parametro).

3.3 Posto  $R = 1$ , si determini un valore costante della corrente  $u$  in modo tale che, a regime, la tensione  $y$  valga 10.

3.4 Si supponga ora che  $R$  sia incerta e che il suo valore sia in effetti  $R = 2$  (errore del 100%). Si determini il valore della tensione di regime  $y$  in queste nuove condizioni quando viene applicato l'ingresso  $u$  determinato al punto precedente.

3.5 Al fine di ridurre l'effetto dell'incertezza di  $R$ , la corrente  $u$  viene erogata da un generatore di corrente comandato che opera in retroazione (vedi figura) con equazione:  $u = 100(10 - y)$ . Per questa nuova

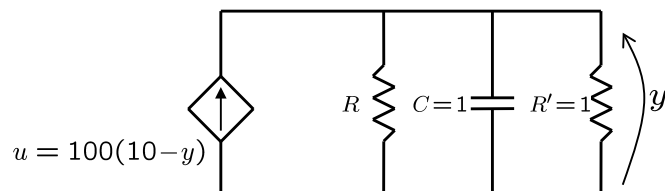


Figura 3: Rete elettrica con generatore comandato.

condizione di funzionamento, si determini un intervallo di valori all'interno

del quale prende valore la tensione  $y$  di regime quando  $R$  prende valore nell'intervallo  $[1,2]$ .

**4.** In relazione a un sistema  $\dot{\mathbf{x}} = A\mathbf{x} + b\mathbf{u}$ , si risponda alle domande che seguono.

4.1 Si dica cosa si intende per "modo" del sistema.

4.2 Si dica cosa si intende per "modo dominante" del sistema.

4.3 Si giustifichi con precisione la seguente affermazione: *se la matrice  $A$  e' diagonalizzabile, allora il movimento libero e' dato dalla combinazione lineare di funzioni esponenziali.*