

Trasformata di Laplace

Prerequisiti di ingresso: Saper analizzare un componente di un sistema e individuare le proprietà elementari che ne descrivono il comportamento.

Saper risolvere equazioni algebriche utilizzando la scomposizione in fattori.

Sapere:

conoscere l'operatore matematico Trasformata di Laplace e le principali sue proprietà.

Conoscere le trasformate più utilizzate.

Conoscere il metodo di antitrasformazione per scomposizione in somma di frazioni parziali

Saper fare:

Utilizzare la trasformata di Laplace per passare dal dominio del tempo al dominio della variabile s .

Utilizzare l'antitrasformata per ritornare al dominio del tempo dal dominio della variabile s .

Contenuti:

Concetti di base della trasformazione di Laplace, equivalenti trasformati dei componenti circuitali e dei generatori.

Funzione di trasferimento:

Prerequisiti di ingresso:

Conoscere il concetto di poli e zeri, conoscere il piano di Gauss

Sapere:

Conoscere la definizione di funzione di trasferimento

Saper fare:

Saper ricondurre la $G(s)$ nella forma delle costanti di tempo e nella forma poli e zeri

Contenuti:

Definizione di funzione di trasferimento di un sistema, calcolo della $G(s)$ nelle due diverse forme, di poli e zeri e costanti di tempo.

Sistemi del primo ordine

Prerequisiti di ingresso:

conoscere l'andamento delle funzioni esponenziali, saper utilizzare la trasformata di Laplace e l'antitrasformata, saper risolvere le reti, saper utilizzare il partitore di tensione.

Sapere:

Definizione di un sistema del primo ordine, caratteristiche principali e funzione di trasferimento per reti RC e RL

Saper fare:

Trasformare i componenti della rete nel dominio di s

Ricavare la tensione in uscita sul condensatore e saper rappresentare l'andamento nel tempo

Ricavare la corrente che passa per un induttore e saper rappresentare l'andamento nel tempo

Contenuti:

Calcolo tramite Laplace dell'evoluzione del transitorio della tensione e della corrente nei circuiti RC ed RL del primo ordine. Componenti di regime, transitoria, libera e forzata della risposta.

Sistemi del secondo ordine

Prerequisiti di ingresso:

conoscere l'andamento delle funzioni esponenziali, saper utilizzare la trasformata di Laplace e l'antitrasformata, saper risolvere le reti, saper utilizzare il partitore di tensione.

Sapere:

Definizione di un sistema del secondo ordine, concetto di pulsazione naturale e di smorzamento, classificazione dei sistemi del secondo ordine: sistema sovrasmorzato, critico, sottosmorzato e divergente.

Saper fare:

Dimostrare come si ricavano le formule dello smorzamento e dalla pulsazione naturale, ricavare la funzione di trasferimento, rappresentare sul piano tensione-tempo l'andamento del sistema differenziando fra i vari tipi di sistema del secondo ordine.

Contenuti:

Calcolo per un sistema RLC con uscita sul condensatore. Risposta dei sistemi del secondo ordine alla sollecitazione a gradino. Parametri dei sistemi RLC, fattore di smorzamento, relazione tra i tempi caratteristici della risposta e la costante di tempo. Riposta temporale all'ingresso a gradino del sistema del secondo ordine sovra-smorzato, a smorzamento critico, sotto-smorzato. Simulazione e misura delle risposte tramite il programma Multisim. Determinazione della risposta completa del sistema RLC a partire dalla conoscenza di due sole misure caratteristiche.

Studio di un sistema nel campo della frequenza

Prerequisiti di ingresso:

Essere in grado di determinare la risposta nel dominio del tempo dei sistemi ai segnali canonici.

Essere in grado di leggere una rappresentazione grafica. Saper ricavare la funzione di trasferimento di un sistema utilizzando le trasformate di Laplace.

Sapere:

Conoscere la rappresentazione sul diagramma di Bode di una funzione in $j\omega$

Conoscere la rappresentazione di una funzione in s per mezzo dei diagrammi di Bode e di Nyquist

Saper fare:

Rappresentazione dei diagrammi di Bode, sistemi semplici e sistemi sotto-smorzati con risonanza. Determinare la stabilità di un sistema di secondo

Contenuti:

Determinare la funzione di trasferimento nel dominio della frequenza calcolando modulo e fase. Saper ricavare i diagrammi di Bode, per sistemi semplici e sistemi di secondo ordine sotto-smorzati con risonanza. Saper ricavare i diagrammi di Nyquist.

Diagramma della risposta in frequenza di un sistema lineare, concetto di frequenza di taglio, configurazione passa basso, passa alto, passa banda. Funzione di trasferimento, concetti di polo e zero. Segnali canonici, andamento nel tempo e loro trasformata.

Filtri passivi

Lucca 04.06.2024