0.1 LTC-systemenen

Oefening: 1

Geef voor de volgende systeemfuncties aan of het een laagdoorlaat-, hoogdoorlaat-, banddoorlaat- of bandstopsysteem is, of een fasedraaier (all-pass-systeem). Geef ook de orde, de versterking op DC en de versterking op oneindig.

(a) H(s) = 8s/ s$^2 + 8s + 25$

neem het limiet naar nul en naar oneindig en vervang s met jw

lim s-¿0 H(s) = 0 =¿ hoogdoorlaat lim s-¿ H(s) = 0 =¿ laagdoorlaat

Oefening: 2

Om de systeemrespons $y(t)$ te bepalen voor de gegeven differentiaalvergelijking, volgen we een stappenplan waarbij we de algemene oplossing opsplitsen in een homogeen deel (y_h) en een particulier deel (y_p). De totale oplossing is dan $y(t) = y_h(t) + y_p(t)$.De gegeven vergelijking is:

$$y''(t) + 2y'(t) + 10y = 0.52\sin(2t)$$

Met beginvoorwaarden: $y(0) = 0.02$ en $y'(0) = 0$.

. De homogene oplossing (y_h)We lossen eerst de homogene vergelijking $y'' + 2y' + 10y = 0$ op. Hiervoor stellen we de karakteristieke vergelijking op door $y = e^{\lambda t}$ in te vullen:

$$\lambda^2 + 2\lambda + 10 = 0$$

Oefening: 3

Geven de impulsrespons h(t) van een LTC-systeem. Bepaal de transferfunctie, de polen en nulpunten en de differentiaalvergelijking. Schets de amplitude- en faserespons en het poolnulpuntendiagram. a) h(t) = e$^{tsin(2t)u(t)b)h(t)=tetu(t)c)h(t)=tsin(2t)u(t}$

a) laplacetransformatie van h(t): H(s) = Le$^{tsin(2t)u(t)}$ $= 2/((s+1)^2 + 4)$

34 Laten we kijken hoe we de respons van een systeem bepalen in het Laplacedomein. In de kern draait dit om de formule:

$$Y(s) = H(s) \cdot X(s)$$

Hierbij is $Y(s)$ de output, $H(s)$ de transferfunctie van het systeem en $X(s)$ het getransformeerde inputsignaal.

Opgave 6: Systeemrespons bepalenGegeven is de transferfunctie $H(s) = \frac{2}{s+1}$. Om de tijdrespons $y(t)$ te vinden, volgen we drie stappen:Transformeer de input $x(t)$ naar $X(s)$. Vermenigvuldig $H(s)$ met $X(s)$ om $Y(s)$ te krijgen. Pas de inverse Laplace-transformatie toe om terug te gaan naar $y(t)$. (a) Staprespons: $x(t) = u(t)$Input: $X(s) = \frac{1}{s}$Output in s-domein: $Y(s) = \frac{2}{s+1} \cdot \frac{1}{s} = \frac{2}{s(s+1)}$Breuksplitsen: $\frac{2}{s(s+1)} = \frac{2}{s} - \frac{2}{s+1}$Tijdrespons: $y(t) = 2(1 - e^{-t})u(t)$µ (b) Sinusrespons: $x(t) = \sin(2t)u(t)$Input: $X(s) = \frac{2}{s^2+4}$Output in s-domein: $Y(s) = \frac{2}{s+1} \cdot \frac{2}{s^2+4} = \frac{4}{(s+1)(s^2+4)}$Na breuksplitsen en inverteren krijg je een combinatie van een uitstervende exponent (transiënt) en een constante sinus (stationaire toestand). (d) Exponentiële respons: $x(t) = e^{-t}u(t)$Input: $X(s) = \frac{1}{s+1}$Output in s-domein: $Y(s) = \frac{2}{s+1} \cdot \frac{1}{s+1} = \frac{2}{(s+1)^2}$Tijdrespons: Gebruik de eigenschap $\mathcal{L}\{te^{-at}\} = \frac{1}{(s+a)^2}$.Dit geeft: $y(t) = 2te^{-t}u(t)$.

0.2 Examenoefening