Verständnisfragen

Wann liefert die Formel $V(s) = G(s)U(s)$ den richtigen Verlauf der Ausgangsgröße? ?
Antwort:

Sie kennen die DGL eines LZI-Systems. Wie können Sie den Frequenzgang des Systems theoretisch berechnen?
Antwort:

Wie können Sie den Frequenzgang eines stabilen LZI-Systems experimentell ermitteln?
Antwort:

Beweisen Sie mit den Mitteln der Laplace-Transformation, das h(t) das Integral von g(t) ist!
Antwort:

Was unterscheidet die gewöhnliche Differenziation von der verallgemeinerten Differenziation?
Antwort:

Bei einem linearen System:

∘∘ist die Ausgangsgröße immer eine lineare Funktion
∘∘ist die Eingangsgröße immer eine lineare Funktion
∘∘überlagern sich die Wirkungen der Eingangsgrößen additiv
∘∘darf keine Totzeit enthalten sein

Bei einem zeitinvarianten System:

∘∘enthält das System keine dynamischen Glieder
∘∘enthält das System keine nichtlinearen Glieder
∘∘ist der Ausgang immer konstant
∘∘enthält das System keine zeitabhängigen Parameter

Bei einem stabilen LZI-System:

∘∘kommt der Ausgang immer zur Ruhe
∘∘geht die Übergangsfunktion auf Null
∘∘geht die Impulsantwort auf Null
∘∘treten keine Schwingungen auf

Wie kann mit Hilfe von g(t) der Systemausgang v(t) prinzipiell nicht berechnet werden:

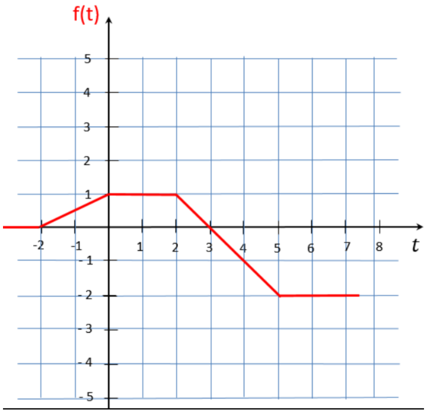
∘∘mit dem Faltungsintegral
∘∘mit $v(t) = g(t) \cdot u(t)$
∘∘mit der Laplacetransformation
∘∘mit der Fouriertransformation

Die Zustandsraumdarstellung:

○○verwendet Matrizen.
○○beruht auf Differentialgleichungen 2. Ordnung
○○ist nicht für Mehrgrößensysteme geeignet
○○arbeitet im Bildbereich der Laplace-Transformation

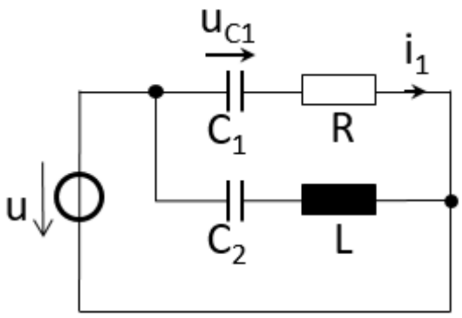
Laplace/Fourier Trafo

Gegeben sei folgende Zeitfunktion:



a) Bestimmen Sie f(t)!
b) Handelt es sich bei f(t) um ein Energiesignal? (Begründung erforderlich)
c) Bestimmen Sie die Laplace-Transformierte F(s) = Lf(t)!
d) Bestimmen Sie die Laplace-Transformierte der um 3 nach rechts verschobenen Zeitfunktion f(t - 3)!

Gegeben sei folgende Schaltung:



a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{I_1(s)}{U(s)}$!
b) Bestimmen Sie die zugehörige DGL!
c) Bestimmen Sie $g(t)$!

Gegeben ist die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{10}{(s+0{,}5)(s+4)}$

a) Ist das System stabil (Begründung erforderlich)!

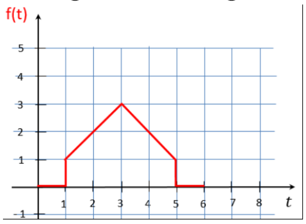
b) Berechnen Sie die Einschwingzeit von h(t)!

c) Mit welchem Faktor wird für großes t die Amplitude der Eingangsschwingung $u(t) = sin(10t)$ verstärkt!

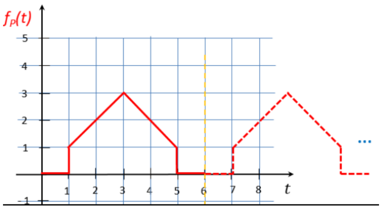
d) Der Eingang ist nun $u(t) = (1 - e^{-t})\sigma(t)$. Berechnen Sie U(s)!

e) Bestimmen Sie v(t) für den Eingang aus d)! (Anfangswerte sind 0)!

Gegeben sei folgende Zeitfunktion f(t):

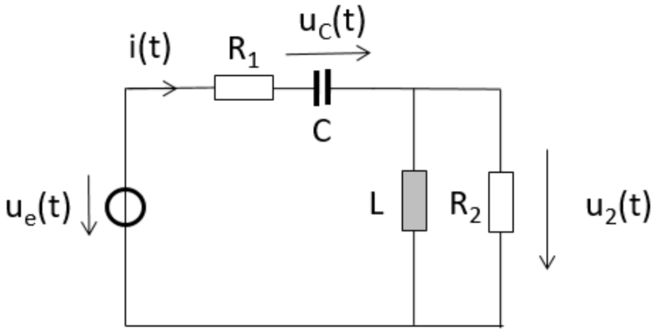


a) Bestimmen Sie $f(t)$! 3 b) Bestimmen Sie die Laplace-Transformierte $F(s) = Lf(t)$! c) Durch periodische Fortsetzung von $f(t)$ in $t = 6$ entsteht die Funktion $f_p(t)$. (siehe Grafik)



Bestimmen Sie die LaplaceTransformierte $F_p(s) = Lf_p(t)$!
d) Existiert die Fouriertransformierte zu f(t) (Begründung erforderlich!)?
e) $f(t)$ wird nun auch für negative Zeiten in $t = 6$ periodisch fortgesetzt, daraus entsteht die Funktion $f_2p(t)$. Bei welchen Kreisfrequenzen hat die Fouriertransformierte $F_{2p}(\omega) = Ff_{2p}(t)$ von Null verschiedene Werte?

Gegeben sei die folgende Schaltung:



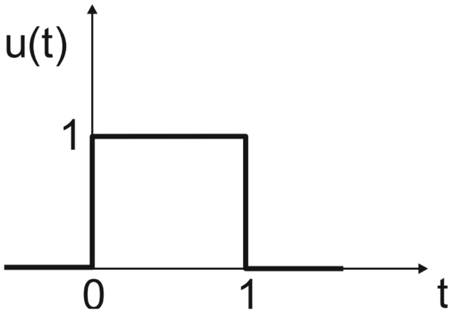
a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $G(s) = U_2(s)U_e(s)$!
b) Die Anfangswerte $i_L(-0) = i_{L0} und u_C(-0) = u_{C0}$ sind nun von Null verschieden sind!
Soll weiter die Operatorenmethode angewendet werden, muss die Schaltung erweitert werden. Zeichnen sie die erweiterte Schaltung!
Gegeben ist die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{10}{s^2+2s+10}$
c)Ist das System stabil (Begründung erforderlich)!
d) Berechnen Sie den Endwert von $h(t)$!
e) Mit welchem zeitlichen Übergangsverhalten müssen sie rechnen?

Die Differentialgleichung eines Systems lautet:$y'''(t) + y''(t) - 2y'(t) = e^{-t}$ mit den Anfangswerten $y(-0) = 1$, $y'(-0) = -2$ und $y(0)''(-0) = 3$

a) Berechnen sie $y(t)$ mit Hilfe der Laplace-Transformation

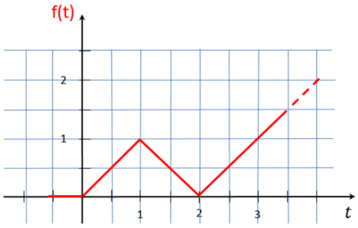
Gegeben ist die folgende Zeitfunktion $f(t) = \frac{t^2}{T^2}$ im Intervall 0 bis T. Die Funktion wird periodisch fortgesetzt.
a) Bestimmen Sie den komplexen Fourierkoeffizienten c_0 der zugehörigen Fourierreihe!
b) Bestimmen Sie für diese Reihe den allgemeinen komplexen Fourierkoeffizienten c_k für $k \neq 0$ und stellen ihn so einfach wie möglich dar.

Gegeben ist die Übertragungsfunktion einer elektrischen Schaltung: $G(s) = \frac{s}{s^2+2s+1}$
a) Bestimmen Sie das Ausgangssignal (normierter Strom $i(t)$) für das folgende Eingangssignal (normierte Spannung $u(t)$):



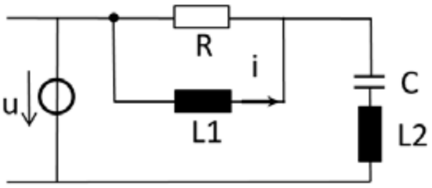
b) Bestimmen Sie i(t) für t gegen unendlich.
c) Zeichnen Sie eine elektrische Schaltung, die die obige Übertragungsfunktion erfüllt und geben Sie die normierten Bauelementwerte an.

Gegeben sei die Zeitfunktion f(t):



Bestimmen Sie f(t)!
Handelt es sich bei f(t) um ein Leistungssignal? (Begründung erforderlich)!
Bestimmen Sie die Laplace-Transformierte $F(s) = Lf(t)$!
Gegeben ist Laplace-Transformierte $M(s) = \frac{(1-e^{-s})s+e^{-s}}{s^2}$. Berechnen Sie die zugehörige kausale Zeitfunktion m(t)!

Gegeben sei folgende Schaltung:



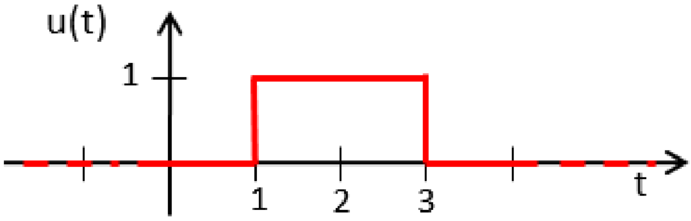
Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{I(s)}{U(s)}$

Im Weiteren sei die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{s+3}{(s+2)(s+1)^2}$!

b) Ist das System mit dieser Übertragungsfunktion stabil (Begründungerforderlich)?

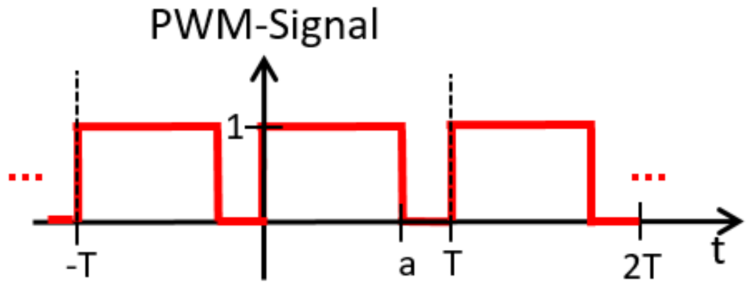
c) Skizzieren Sie $h(t)$! (Anfangs- und Endwert, Einschwingzeit,Übergangsverhalten)!

d) Die Eingangsgröße u(t) zeigt folgende Skizze. Berechnen Sie U(s)!



e) Berechnen Sie den Ausgang $v(t)$ des Systems mit der Eingangsgröße aus d)

Ein PWM-Signal der Periodendauer T hat eine Impulslänge a¡T (s.Skizze).



a) Berechnen Sie den komplexen Fourierkoeffizienten C_0 in Abhängigkeit von a!
b) Berechnen Sie den allgemeinen Fourierkoeffizienten C_k in Abhängigkeit von a!
c) Berechnen Sie die Fouriertransformierte der Grundperiode
d) Berechnen Sie die Fouriertransformierte des gesamten PWM-Signals!

Z-Trafo/Disktrete Systeme

Ein diskretes System hat die Differenzengleichung : $v_k - 0,6v_{k-1} + 0,08v_{k-2} = u_{k-1} - 0,1u_{k-3}$
a) Geben Sie die Ordnung n und die Diskrete Totzeit dT des Systems an!
b) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $G(z)$ des Systems!
c) Ist das System stabil? Begründen Sie Ihre Antwort!
d) Im Schritt $k = 0$ wird der Eingang $\sigma[k]$ aufgeschaltet. Die Vergangenheitswerte sind $u_{-1} = u_{-2} = u_{-3} = 0$ und $v_{-1} = 0, v_{-2} = -1$
Berechnen Sie den Ausgang $V(z)$!
e) Berechnen Sie mit dem Ergebnis aus d) den Ausgang v[k]!

Gegeben ist die Z-Übertragungsfunktion eines Systems: $G(z) = \frac{0{,}5z^2-0{,}5z+1}{z^2}$
a) Bestimmen und skizzieren Sie die Impulsanwort $g[k]$.
b) Bestimmen und skizzieren Sie die Sprungantwort $h[k]$ im Bereich von $k = -2$ bis $k = 4$.
Gegeben ist: $G(z) = \frac{z+1}{z^2-2{,}5z+1}$
c) Bestimmen Sie g[k].
d) Ist das System stabil? Begründen Sie Ihre Antwort

Ein diskretes System hat die Übertragungsfunktion: $G(z) = \frac{z+0,5}{(z-0,8)(z-0,2)}$

a) Geben Sie die Differenzengleichung des Systems an!

b) Berechnen Sie allgemein die Übergangsfolge h[k] des Systems!

c) Berechnen Sie die ersten 4 Werte der Gewichtsfolge g[k] des Systems!