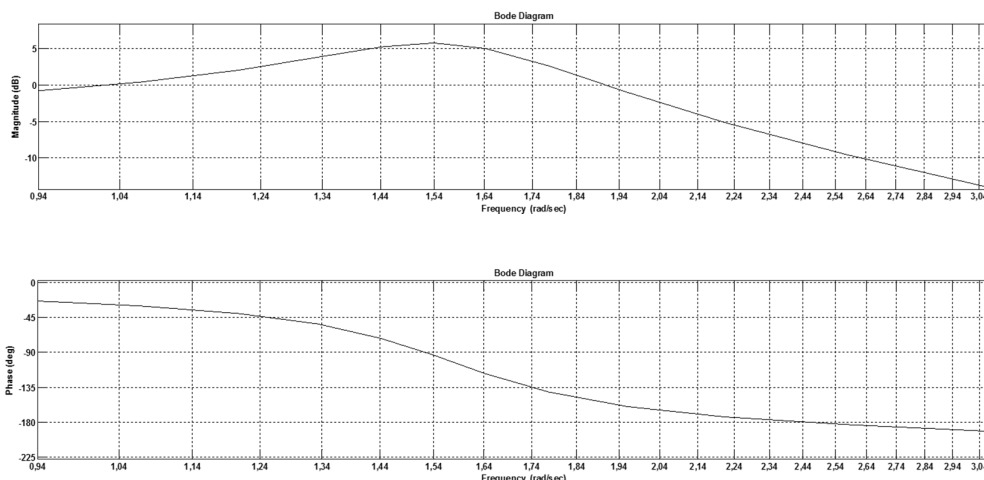




<p>Μάθημα: Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου Ι</p> <p>Εισηγητής: Αλεξανδρίδης Αλέξανδρος</p>	<p>Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14 Εξάμηνο Χειμερινό Α΄ Εξεταστική Περίοδος Σημειώσεις : κλειστές Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες Ημ. εξέτασης: 7/2/2013</p>
--	--

Θέμα 1. (2 Μονάδες) (Εκτιμώμενος χρόνος: 10 λεπτά)

Τα παρακάτω διαγράμματα Bode έχουν κατασκευαστεί λαμβάνοντας δεδομένα συχνοτικής απόκρισης από τον ανοιχτό βρόγχο ενός συστήματος:

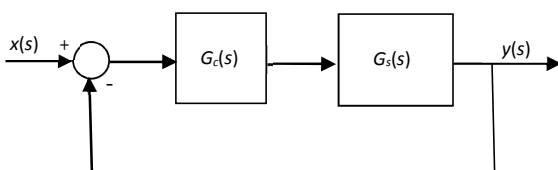


- A) Βρείτε την κρίσιμη συχνότητα και τη συχνότητα συντονισμού του συστήματος (0.5 Μονάδες)
- B) Βρείτε εάν το αντίστοιχο σύστημα κλειστού βρόγχου είναι ευσταθές και εάν ανταποκρίνεται στις ακόλουθες απαιτήσεις: Περιθώριο Ενίσχυσης > 20 dB , Περιθώριο Φάσης > 5° (1.5 Μονάδες)

Θέμα 2. (6 Μονάδες) (Εκτιμώμενος χρόνος: 50 λεπτά)

Δίνεται το παρακάτω σύστημα αυτομάτου ελέγχου όπου $G_s(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 1}$. Η είσοδος στο σύστημα

$x(s)$ είναι μοναδιαία βηματική μεταβολή.



A) Έστω ότι χρησιμοποιείται αναλογικός ελεγκτής με συνάρτηση μεταφοράς $G_c(s) = K_c$. Προσδιορίστε το εύρος τιμών της παραμέτρου K_c ούτως ώστε η

έξοδος $y(t)$ στο πεδίο του χρόνου να μην εκτελεί ταλάντωση. (1.75 Μονάδες)

Β) Εάν χρησιμοποιηθεί ο ελεγκτής του ερωτήματος Α, προσδιορίστε το εύρος τιμών της παραμέτρου K_c ώστε το σφάλμα σε μόνιμη κατάσταση να είναι μικρότερο από την τιμή 0.5. (1.75 Μονάδες)

Γ) Αντί για τον αναλογικό ελεγκτή χρησιμοποιούμε διαφορετικό είδος ελεγκτή, με συνάρτηση μεταφοράς $G_c(s) = \frac{K_c s + 8}{s}$. Προσδιορίστε το είδος του ελεγκτή και αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του. (0.5 Μονάδες)

Δ) Εάν χρησιμοποιηθεί ο ελεγκτής του ερωτήματος Γ, προσδιορίστε το εύρος τιμών της παραμέτρου K_c για τις οποίες το σύστημα του κλειστού βρόγχου με συνάρτηση μεταφοράς $G(s) = \frac{y(s)}{x(s)}$ είναι ευσταθές. (2 Μονάδες)

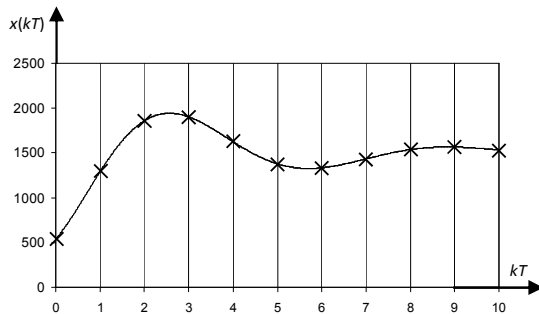
Θέμα 3. (2 Μονάδες) (Εκτιμώμενος χρόνος: 10 λεπτά)

Α) Θεωρήστε δύο συνεχή συστήματα 1^{ης} τάξης που περιγράφονται από τις συναρτήσεις μεταφοράς:

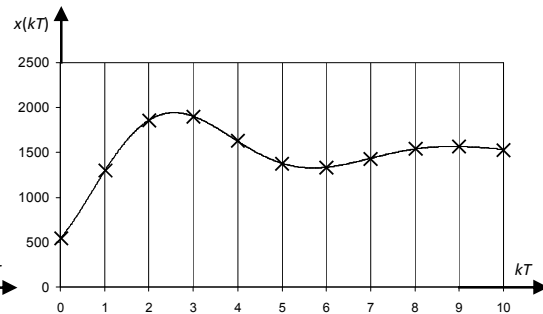
$$G_1(s) = \frac{15}{20s+1}, \quad G_2(s) = \frac{3}{0.1s+1}$$

βηματική μεταβολή. Αν το σήμα εξόδου του κάθε συστήματος διακριτοποιηθεί με διάστημα δειγματοληψίας $T=1\text{sec}$, βρείτε ποιά από τα δύο σήματα εξόδου θα έχει την καλύτερη αναπαράσταση στο διακριτό χρόνο και εξηγήστε γιατί. (1 Μονάδα)

Β) Έστω ένα σήμα διακριτού χρόνου $x(kT)$ όπου $T=1\text{sec}$. Αν το διακριτό σήμα $x(kT)$ έχει τη μορφή που φαίνεται στα παρακάτω σχήματα, βρείτε ποια θα είναι η μορφή του συνεχούς σήματος $x(t)$ που θα προκύψει αν το διακριτό σήμα περάσει από: ι) Δίκτυο συγκράτησης μηδενικής τάξης ιι) Δίκτυο συγκράτησης πρώτης τάξης. Συμπληρώστε την απάντησή σας στο αντίστοιχο σχήμα. (1 Μονάδα)



ι) Δίκτυο συγκράτησης μηδενικής τάξης



ιι) Δίκτυο συγκράτησης πρώτης τάξης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ LAPLACE

$F(s)=L[f(t)]$	$f(t)=L^{-1}[F(s)]$
$1/s$	$u(t)$ (μοναδιαία βηματική)
$1/(s+a)$	e^{-at}

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

**Αλεξανδρίδης Αλέξανδρος
Αναπληρωτής Καθηγητής**