ST2 Tutorübung 5 - inhomogene Schaltungen 2. Grades

1 Aufgabe

Blatt 4 mit $u(t) = U_0$

a)
Berechne die Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix **A**.
Ist das System stabil?
Welches Phasenportrait ergibt sich?

b)
Bestimme den Fixpunkt x_∞ der Schaltung.

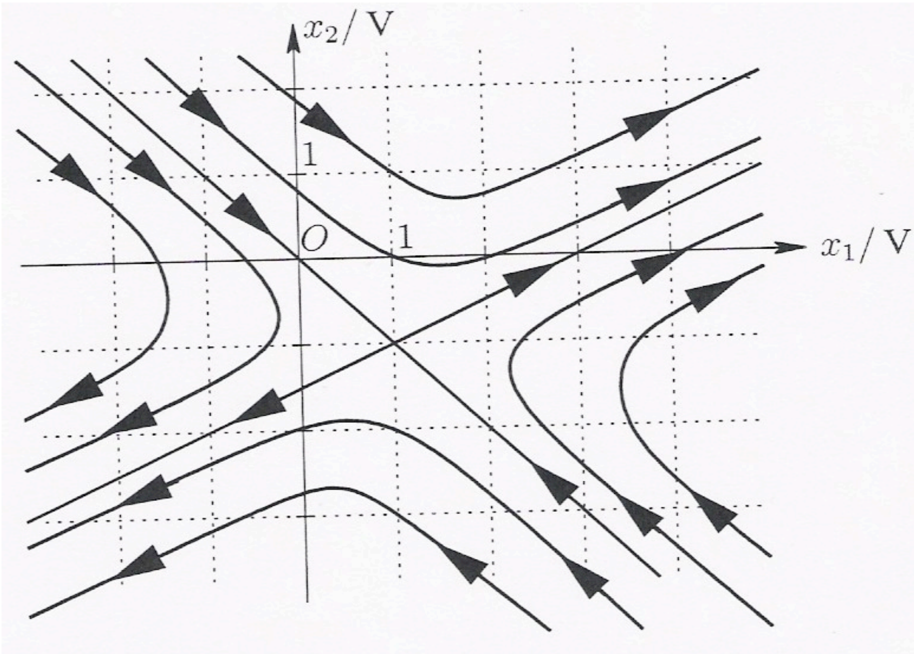
c)
Durch geeignete Substitution bringe die inhomogene Zustandsgleichung auf ein homogenes Differentialgleichungssystem mit Zustandsvektor x' und schreibe dafür die Zustandsgleichung.
Annahme: $u(t) = U_0$

d)
Bestimme $x'(t)$ für $t > 0$ .Zum Zeitpunkt $t = 0$ seien die beiden Reaktanzen C und L ungeladen, d.h. $x_0 = x(t = 0) = 0$.

e)
Führe jetzt eine Rücktransformation und bestimme $x_1(t)$ und $x_2(t)$.

Aufgabe 2: Schaltungsanalyse und Realisierung

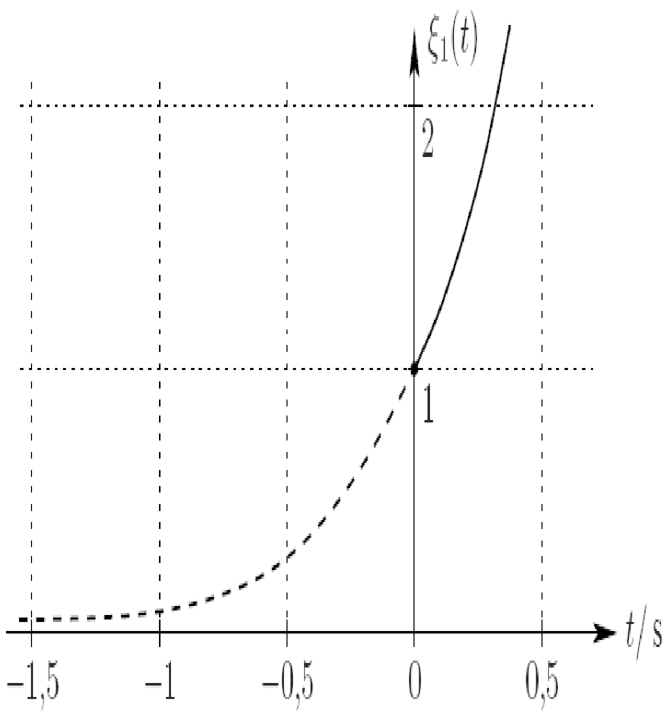
Gegeben sei das Phasenportait der Zustandsgrößen x_1 und x_2 einer unbekannten autonomen Schaltung 2. Grades.

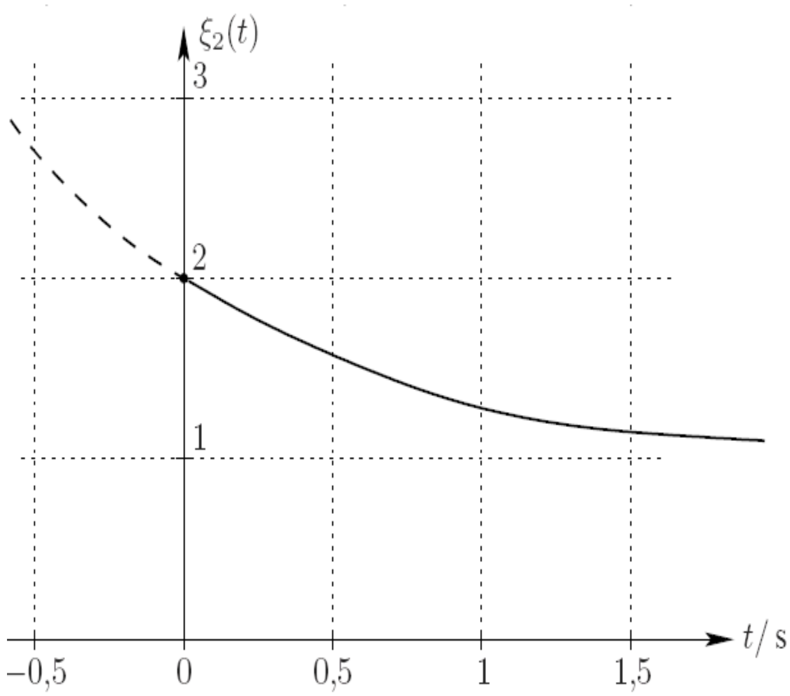


a) Bestimme die Eigenvektoren sowie den instabilen Gleichgewichtspunkt der Schaltung. Der Vektor $\boldsymbol{q}_1$ bezeichne die instabile Eigenrichtung.

b) Für die Bestimmung der Eigenwerte benötigt man die Transformation des Zustandsvektors $\mathbf{x}$ auf den Zustandsvektor $\boldsymbol{\xi}$ der Normalform. Wie lautet diese Transformation? Bestimme den Gleichgewichtspunkt der Zustandsgleichung in Normalform.

c) Nun sind die gemessenen Zeitverläufe der Zustandsgrößen der Normalform dargestellt. Bestimme aus den Diagrammen die Eigenwerte der Schaltung.





d) Dimensioniere jetzt die Elemente der untenstehenden Schaltung, so dass sie die Normalform der Zustandsgleichung:

$$\dot{\xi} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix} \xi$$

realisiert und anschließend die Rücktransformation ξ auf **-x** durchführt.