TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
Fachbereich Mathematik
Dr. Frank Jochmann, Dr. Friederike Körner SommerSemester 2001

HÖHERE MATHEMATIK IV für E-TECHNIKER

http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/SoSe01/HM4_ET/

Lösungen zum 5. Übungsblatt

Aufgabe 1 Überprüfen Sie, ob es zu folgenden Polynomen $p(s)$ jewil eine LC-Kettenschaltung mit abschließendem 1Ω-Widerstand gibt, so dass $\frac{1}{p(s)}$ die zugehörige Übertragungsfunktion darstellt, und geben Sie im positiven Fall die Realisierung als LC-Kette an:

H i) $p(s) = 4s^4 + 2s^3 + 6s^2 + 2s + 1$

$A(s) = 4s^4 + 6s^2 + 1, \qquad B(s) = 2s^3 + 2s$

konstantes Glied von A(s) ist 1, o.k.; Kettenbruchentwicklung:

$$\begin{aligned}
B(s) : A(s) &= 0 \cdot s + \frac{2s^3 + 2s}{4s^4 + 6s^2 + 1} && \Longrightarrow L_3 = 0 \\
(4s^4 + 6s^2 + 1) : (2s^3 + 2s) &= 2 \cdot s + \frac{2s^2 + 1}{2s^3 + 2s} && \Longrightarrow C_2 = 2 \\
(2s^3 + 2s) : (2s^2 + 1) &= 1 \cdot s + \frac{s}{2s^2 + 1} && \Longrightarrow L_2 = 1 \\
(2s^2 + 1) : (s) &= 2 \cdot s + \frac{1}{s} && \Longrightarrow C_1 = 2 \\
s : 1 &= 1 \cdot s && \Longrightarrow L_1 = 1
\end{aligned}$$

$$B(s) : A(s) = \underbrace{0}_{=L_3} \cdot s + \cfrac{1}{\underbrace{2}_{=C_2} \cdot s + \cfrac{1}{\underbrace{1}_{=L_2} \cdot s + \cfrac{1}{\underbrace{2}_{=C_1} \cdot s + \cfrac{1}{\underbrace{1}_{=L_1} \cdot s}}}}$$

ii) $p(s) = (s^2 + s - 1) \cdot (s^2 - 1) \cdot (s^2 + 1) = s^6 - s^4 - s^2 + s^5 - s + 1$

$$A(s) = s^6 - s^4 - s^2 + 1; \qquad B(s) = s^5 - s;$$

$$\begin{aligned}
B(s) : A(s) &= 0 \cdot s + \frac{s^5 - s}{s^6 - s^4 - s^2 + 1} \\
(s^6 - s^4 - s^2 + 1) : (s^5 - s) &= 1 \cdot s + \frac{-s^4 + 1}{s^5 - s} \\
(s^5 - s) : (-s^4 + 1) &= (-1) \cdot s \\
B(s) : A(s) &= 0 \cdot s + \cfrac{1}{1 \cdot s + \cfrac{1}{(-1) \cdot s}}
\end{aligned}$$

Kettenbruchentwicklung hat nicht genug Glieder und letzter Koeffizient ist negativ
$\Longrightarrow$ nicht als L-C-Kette realisierbar