

Filter Summary Report: CG,TIA,simple,Z4,ZL

Generated by MacAnalog-Symbolix

January 16, 2025

Contents

1 Examined $H(z)$ for CG TIA simple Z4 ZL: $\frac{Z_4 Z_L g_m}{Z_4 g_m + 2 Z_L g_m}$

$$H(z) = \frac{Z_4 Z_L g_m}{Z_4 g_m + 2 Z_L g_m}$$

2 HP

3 BP

3.1 BP-1 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{L_L R_4 s}{C_L L_L R_4 s^2 + 2 L_L s + R_4}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_L R_4 \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{2}$
 wo: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$
 bandwidth: $\frac{2}{C_L R_4}$
 K-LP: 0
 K-HP: 0
 K-BP: $\frac{R_4}{2}$
 Qz: 0
 Wz: None

3.2 BP-2 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

$$H(s) = \frac{L_L R_4 R_L s}{C_L L_L R_4 R_L s^2 + R_4 R_L + s (L_L R_4 + 2 L_L R_L)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_L R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{R_4 + 2 R_L}$
 wo: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$
 bandwidth: $\frac{R_4 + 2 R_L}{C_L R_4 R_L}$
 K-LP: 0
 K-HP: 0
 K-BP: $\frac{R_4 R_L}{R_4 + 2 R_L}$
 Qz: 0
 Wz: None

3.3 BP-3 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

$$H(s) = \frac{L_L R_L s}{L_L s + R_L + s^2 (2 C_4 L_L R_L + C_L L_L R_L)}$$

Parameters:

Q: $2 C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}} + C_L R_L \sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}}$
 wo: $\sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}}$
 bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}}}{2 C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}} + C_L R_L \sqrt{\frac{1}{2 C_4 L_L + C_L L_L}}}$
 K-LP: 0
 K-HP: 0
 K-BP: R_L

Qz: 0
Wz: None

3.4 BP-4 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

Parameters:

Q: $C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}} + \frac{C_L R_4 \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}{2}$
wo: $\sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}$
bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}{C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}} + \frac{C_L R_4 \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}{2}}$
K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: $\frac{R_4}{2}$
Qz: 0
Wz: None

$$H(s) = \frac{L_L R_4 s}{2L_L s + R_4 + s^2 (2C_4 L_L R_4 + C_L L_L R_4)}$$

3.5 BP-5 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

Parameters:

Q: $\frac{2C_4 R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}} + C_L R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}{R_4 + 2R_L}$
wo: $\sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}$
bandwidth: $\frac{(R_4 + 2R_L) \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}{2C_4 R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}} + C_L R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}}}$
K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: $\frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L}$
Qz: 0
Wz: None

$$H(s) = \frac{L_L R_4 R_L s}{R_4 R_L + s^2 (2C_4 L_L R_4 R_L + C_L L_L R_4 R_L) + s (L_L R_4 + 2L_L R_L)}$$

3.6 BP-6 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, R_L \right)$

Parameters:

Q: $2C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$
wo: $\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$
bandwidth: $\frac{1}{2C_4 R_L}$
K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: R_L
Qz: 0
Wz: None

$$H(s) = \frac{L_4 R_L s}{2C_4 L_4 R_L s^2 + L_4 s + 2R_L}$$

3.7 BP-7 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

Parameters:

Q: $2\sqrt{2}C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}} + \sqrt{2}C_L R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}}$

wo: $\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}}}{2\sqrt{2}C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}} + \sqrt{2}C_L R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_4 + C_L L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: R_L

QZ: 0

WZ: None

$$H(s) = \frac{L_4 R_L s}{L_4 s + 2R_L + s^2 (2C_4 L_4 R_L + C_L L_4 R_L)}$$

3.8 BP-8 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

Parameters:

Q: $2C_4 R_L \sqrt{\frac{L_4}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L} + C_L R_L \sqrt{\frac{L_4}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}$

wo: $\sqrt{\frac{L_4 + 2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{L_4 + 2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}}}{2C_4 R_L \sqrt{\frac{L_4}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L} + C_L R_L \sqrt{\frac{L_4}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_L \sqrt{\frac{1}{2C_4 L_L + C_L L_L}} + \frac{2}{2C_4 L_4 + C_L L_4}}{\sqrt{\frac{L_4}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L}}$

QZ: 0

WZ: None

$$H(s) = \frac{L_4 L_L R_L s}{L_4 L_L s + L_4 R_L + 2L_L R_L + s^2 (2C_4 L_4 L_L R_L + C_L L_4 L_L R_L)}$$

3.9 BP-9 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, R_L \right)$

Parameters:

Q: $\frac{2C_4 R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_4 + 2R_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$

bandwidth: $\frac{R_4 + 2R_L}{2C_4 R_4 R_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L}$

QZ: 0

WZ: None

$$H(s) = \frac{L_4 R_4 R_L s}{2C_4 L_4 R_4 R_L s^2 + 2R_4 R_L + s (L_4 R_4 + 2L_4 R_L)}$$

3.10 BP-10 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$

Parameters:

$$H(s) = \frac{L_4 R_4 s}{2L_4 s + 2R_4 + s^2 (2C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_4)}$$

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \sqrt{2}C_4R_4\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} + \frac{\sqrt{2}C_LR_4\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{2} \\
\text{wo: } & \sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{\sqrt{2}C_4R_4\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} + \frac{\sqrt{2}C_LR_4\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{2}} \\
\text{K-LP: } & 0 \\
\text{K-HP: } & 0 \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4}{2} \\
\text{QZ: } & 0 \\
\text{WZ: } & \text{None}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{3.11 \quad BP-11} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4R_4s}{C_4L_4R_4s^2+L_4s+R_4}, \infty, \frac{R_L}{C_LR_Ls+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_4R_4R_Ls}{2R_4R_L + s^2(2C_4L_4R_4R_L + C_LL_4R_4R_L) + s(L_4R_4 + 2L_4R_L)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{2\sqrt{2}C_4R_4R_L\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} + \sqrt{2}C_LR_4R_L\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{R_4+2R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{2}(R_4+2R_L)\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{2\sqrt{2}C_4R_4R_L\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}} + \sqrt{2}C_LR_4R_L\sqrt{\frac{1}{2C_4L_4+C_LL_4}}} \\
\text{K-LP: } & 0 \\
\text{K-HP: } & 0 \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\
\text{QZ: } & 0 \\
\text{WZ: } & \text{None}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{3.12 \quad BP-12} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4R_4s}{C_4L_4R_4s^2+L_4s+R_4}, \infty, \frac{L_Ls}{C_LL_Ls^2+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_4L_LR_4s}{2L_4L_Ls + L_4R_4 + 2L_LR_4 + s^2(2C_4L_4L_LR_4 + C_LL_LR_4)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & C_4R_4\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L} + \frac{C_LR_4\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}{2} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{L_4+2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{\frac{L_4+2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}}{C_4R_4\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L} + \frac{C_LR_4\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}{2}} \\
\text{K-LP: } & 0 \\
\text{K-HP: } & 0 \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4\sqrt{\frac{1}{2C_4L_L+C_LL_L}} + \frac{2}{2C_4L_4+C_LL_L}}{2\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} \\
\text{QZ: } & 0 \\
\text{WZ: } & \text{None}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{3.13 \quad BP-13} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4R_4s}{C_4L_4R_4s^2+L_4s+R_4}, \infty, \frac{L_LR_Ls}{C_LL_LR_Ls^2+L_Ls+R_L} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_4L_LR_4R_Ls}{L_4R_4R_L + 2L_LR_4R_L + s^2(2C_4L_4L_LR_4R_L + C_LL_LR_4R_L) + s(L_4L_LR_4 + 2L_4L_LR_L)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{2C_4R_4R_L\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L} + C_LR_4R_L\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} + \frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}{R_4+2R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{L_4+2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{\frac{L_4+2L_L}{2C_4L_4L_L+C_L^2L_4L_L}}(R_4+2R_L)}{2C_4R_4R_L\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}+\frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}+C_LR_4R_L\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}+\frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} \\ \text{K-LP: } & 0 \\ \text{K-HP: } & 0 \\ \text{K-BP: } & \frac{R_4R_L\sqrt{\frac{1}{2C_4L_L+C_LL_L}+\frac{2}{2C_4L_4+C_LL_4}}}{R_4\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}+\frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}+2R_L\sqrt{\frac{L_4}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}}+\frac{2L_L}{2C_4L_4L_L+C_LL_4L_L}} \\ \text{Qz: } & 0 \\ \text{Wz: } & \text{None} \end{aligned}$$

4 LP

5 BS

$$\text{5.1 BS-1 } Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_Ls + \frac{1}{C_Ls} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_LL_LR_4s^2 + R_4}{2C_LL_Ls^2 + C_LR_4s + 2}$$

Parameters:

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{2L_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}}{R_4} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{R_4}{2L_L} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_4}{2} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_4}{2} \\ \text{K-BP: } & 0 \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \end{aligned}$$

$$\text{5.2 BS-2 } Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{R_L(C_LL_Ls^2+1)}{C_LL_Ls^2+C_LR_Ls+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_LL_LR_4R_Ls^2 + R_4R_L}{C_LR_4R_Ls + R_4 + 2R_L + s^2(C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{L_LR_4\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}+2L_LR_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}}{R_4R_L} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{R_4R_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}}{L_LR_4\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}+2L_LR_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-BP: } & 0 \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \end{aligned}$$

$$\text{5.3 BS-3 } Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4s + \frac{1}{C_4s}, \infty, R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4L_4R_Ls^2 + R_L}{C_4L_4s^2 + 2C_4R_Ls + 1}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{L_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{2R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{2R_L}{L_4} \\
\text{K-LP: } & R_L \\
\text{K-HP: } & R_L \\
\text{K-BP: } & 0 \\
\text{Qz: } & \text{None} \\
\text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{5.4 \quad BS-4} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4 L_4 s^2 + 1)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 R_L s^2 + R_4 R_L}{2C_4 R_4 R_L s + R_4 + 2R_L + s^2 (C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 R_L)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{L_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2L_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{2R_4 R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{2R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{L_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2L_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}} \\
\text{K-LP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-HP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-BP: } & 0 \\
\text{Qz: } & \text{None} \\
\text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}
\end{aligned}$$

6 GE

$$\mathbf{6.1 \quad GE-1} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 s^2 + C_L R_4 R_L s + R_4}{2C_L L_L s^2 + s (C_L R_4 + 2C_L R_L) + 2}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{2L_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{R_4 + 2R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{R_4 + 2R_L}{2L_L} \\
\text{K-LP: } & \frac{R_4}{2} \\
\text{K-HP: } & \frac{R_4}{2} \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{Qz: } & \frac{L_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{R_L} \\
\text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.2 \quad GE-2} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 R_L s^2 + L_L R_4 s + R_4 R_L}{2L_L s + R_4 + 2R_L + s^2 (C_L L_L R_4 + 2C_L L_L R_L)}$$

Parameters:

$$\text{Q: } \frac{C_L R_4 \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{2} + C_L R_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$$

$$\begin{aligned}
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{\frac{C_L R_4 \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{2} + C_L R_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}} \\
\text{K-LP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-HP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4}{2} \\
\text{QZ: } & C_L R_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}} \\
\text{WZ: } & \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.3 \quad GE-3} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_L s^2 + C_4 R_4 R_L s + R_L}{C_4 L_4 s^2 + s(C_4 R_4 + 2C_4 R_L) + 1}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & \frac{L_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_4 + 2R_L} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{R_4 + 2R_L}{L_4} \\
\text{K-LP: } & R_L \\
\text{K-HP: } & R_L \\
\text{K-BP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{QZ: } & \frac{L_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_4} \\
\text{WZ: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.4 \quad GE-4} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 R_L s^2 + L_4 R_L s + R_4 R_L}{L_4 s + R_4 + 2R_L + s^2(C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 R_L)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned}
\text{Q: } & C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2C_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}} \\
\text{K-LP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-HP: } & \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L} \\
\text{K-BP: } & R_L \\
\text{QZ: } & C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \\
\text{WZ: } & \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}
\end{aligned}$$

7 AP

8 INVALID-NUMER

8.1 INVALID-NUMER-1 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_L R_4 R_L s + R_4}{2C_4 C_L R_4 R_L s^2 + s(2C_4 R_4 + C_L R_4 + 2C_L R_L) + 2}$$

Parameters:

Q: $\frac{2C_4 C_L R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 C_L R_4 R_L}}}{2C_4 R_4 + C_L R_4 + 2C_L R_L}$
 wo: $\sqrt{\frac{1}{C_4 C_L R_4 R_L}}$
 bandwidth: $\frac{2C_4 R_4 + C_L R_4 + 2C_L R_L}{2C_4 C_L R_4 R_L}$
 K-LP: $\frac{R_4}{2}$
 K-HP: 0
 K-BP: $\frac{C_L R_4 R_L}{2C_4 R_4 + C_L R_4 + 2C_L R_L}$
 Qz: 0
 Wz: None

8.2 INVALID-NUMER-2 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 R_4 R_L s + R_L}{C_4 C_L R_4 R_L s^2 + s(C_4 R_4 + 2C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_4 C_L R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{C_4 C_L R_4 R_L}}}{C_4 R_4 + 2C_4 R_L + C_L R_L}$
 wo: $\sqrt{\frac{1}{C_4 C_L R_4 R_L}}$
 bandwidth: $\frac{C_4 R_4 + 2C_4 R_L + C_L R_L}{C_4 C_L R_4 R_L}$
 K-LP: R_L
 K-HP: 0
 K-BP: $\frac{C_4 R_4 R_L}{C_4 R_4 + 2C_4 R_L + C_L R_L}$
 Qz: 0
 Wz: None

9 INVALID-WZ

10 INVALID-ORDER

10.1 INVALID-ORDER-1 $Z(s) = (\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, R_L)$

$$H(s) = \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L}$$

10.2 INVALID-ORDER-2 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{R_4}{C_L R_4 s + 2}$$

10.3 INVALID-ORDER-3 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{R_4 R_L}{C_L R_4 R_L s + R_4 + 2R_L}$$

$$10.4 \quad \text{INVALID-ORDER-4} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L R_4 R_L s + R_4}{s(C_L R_4 + 2C_L R_L) + 2}$$

$$10.5 \quad \text{INVALID-ORDER-5} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{R_L}{2C_4 R_L s + 1}$$

$$10.6 \quad \text{INVALID-ORDER-6} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{1}{s(2C_4 + C_L)}$$

$$10.7 \quad \text{INVALID-ORDER-7} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{R_L}{s(2C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

$$10.8 \quad \text{INVALID-ORDER-8} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L R_L s + 1}{2C_4 C_L R_L s^2 + s(2C_4 + C_L)}$$

$$10.9 \quad \text{INVALID-ORDER-9} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L s^2 + 1}{2C_4 C_L L_L s^3 + s(2C_4 + C_L)}$$

$$10.10 \quad \text{INVALID-ORDER-10} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_L s}{s^2(2C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

$$10.11 \quad \text{INVALID-ORDER-11} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1}{2C_4 C_L L_L s^3 + 2C_4 C_L R_L s^2 + s(2C_4 + C_L)}$$

$$10.12 \quad \text{INVALID-ORDER-12} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{2C_4 C_L L_L R_L s^3 + 2C_4 R_L s + s^2(2C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

$$10.13 \quad \text{INVALID-ORDER-13} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_L s^2 + R_L}{2C_4 C_L L_L R_L s^3 + C_L L_L s^2 + s(2C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

$$10.14 \quad \text{INVALID-ORDER-14} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{R_4 R_L}{2 C_4 R_4 R_L s + R_4 + 2 R_L}$$

$$10.15 \quad \text{INVALID-ORDER-15} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{R_4}{s (2 C_4 R_4 + C_L R_4) + 2}$$

$$10.16 \quad \text{INVALID-ORDER-16} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{R_4 R_L}{R_4 + 2 R_L + s (2 C_4 R_4 R_L + C_L R_4 R_L)}$$

$$10.17 \quad \text{INVALID-ORDER-17} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 s^2 + R_4}{2 C_4 C_L L_L R_4 s^3 + 2 C_L L_L s^2 + s (2 C_4 R_4 + C_L R_4) + 2}$$

$$10.18 \quad \text{INVALID-ORDER-18} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 s^2 + C_L R_4 R_L s + R_4}{2 C_4 C_L L_L R_4 s^3 + s^2 (2 C_4 C_L R_4 R_L + 2 C_L L_L) + s (2 C_4 R_4 + C_L R_4 + 2 C_L R_L) + 2}$$

$$10.19 \quad \text{INVALID-ORDER-19} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 R_L s^2 + L_L R_4 s + R_4 R_L}{2 C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + R_4 + 2 R_L + s^2 (2 C_4 L_L R_4 + C_L L_L R_4 + 2 C_L L_L R_L) + s (2 C_4 R_4 R_L + 2 L_L)}$$

$$10.20 \quad \text{INVALID-ORDER-20} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \quad \infty, \quad \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_L R_4 R_L s^2 + R_4 R_L}{2 C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + R_4 + 2 R_L + s^2 (C_L L_L R_4 + 2 C_L L_L R_L) + s (2 C_4 R_4 R_L + C_L R_4 R_L)}$$

$$10.21 \quad \text{INVALID-ORDER-21} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \quad \infty, \quad R_L \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 R_4 R_L s + R_L}{s (C_4 R_4 + 2 C_4 R_L) + 1}$$

$$10.22 \quad \text{INVALID-ORDER-22} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \quad \infty, \quad \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 R_4 s + 1}{C_4 C_L R_4 s^2 + s (2 C_4 + C_L)}$$

$$10.23 \quad \text{INVALID-ORDER-23} \quad Z(s) = \left(\infty, \quad \infty, \quad \infty, \quad R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \quad \infty, \quad R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L R_4 R_L s^2 + s (C_4 R_4 + C_L R_L) + 1}{s^2 (C_4 C_L R_4 + 2 C_4 C_L R_L) + s (2 C_4 + C_L)}$$

10.24 INVALID-ORDER-24 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_L R_4 s^3 + C_4 R_4 s + C_L L_L s^2 + 1}{2 C_4 C_L L_L s^3 + C_4 C_L R_4 s^2 + s(2 C_4 + C_L)}$$

10.25 INVALID-ORDER-25 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_L R_4 s^2 + L_L s}{C_4 C_L L_L R_4 s^3 + C_4 R_4 s + s^2(2 C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

10.26 INVALID-ORDER-26 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_L R_4 s^3 + s^2(C_4 C_L R_4 R_L + C_L L_L) + s(C_4 R_4 + C_L R_L) + 1}{2 C_4 C_L L_L s^3 + s^2(C_4 C_L R_4 + 2 C_4 C_L R_L) + s(2 C_4 + C_L)}$$

10.27 INVALID-ORDER-27 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_L R_4 R_L s^2 + L_L R_L s}{C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + R_L + s^2(C_4 L_L R_4 + 2 C_4 L_L R_L + C_L L_L R_L) + s(C_4 R_4 R_L + L_L)}$$

10.28 INVALID-ORDER-28 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + R_L + s^2(C_4 L_L R_4 + C_L L_L R_L) + s(C_4 R_4 R_L + L_L)}{s^3(C_4 C_L L_L R_4 + 2 C_4 C_L L_L R_L) + s^2(2 C_4 L_L + C_L L_L) + s(C_4 R_4 + 2 C_4 R_L) + 1}$$

10.29 INVALID-ORDER-29 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + C_4 R_4 R_L s + C_L L_L R_L s^2 + R_L}{s^3(C_4 C_L L_L R_4 + 2 C_4 C_L L_L R_L) + s^2(C_4 C_L R_4 R_L + C_L L_L) + s(C_4 R_4 + 2 C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

10.30 INVALID-ORDER-30 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 s^2 + 1}{C_4 C_L L_4 s^3 + s(2 C_4 + C_L)}$$

10.31 INVALID-ORDER-31 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_L s^2 + R_L}{C_4 C_L L_4 R_L s^3 + C_4 L_4 s^2 + s(2 C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

10.32 INVALID-ORDER-32 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 R_L s^3 + C_4 L_4 s^2 + C_L R_L s + 1}{C_4 C_L L_4 s^3 + 2 C_4 C_L R_L s^2 + s(2 C_4 + C_L)}$$

$$10.33 \quad \text{INVALID-ORDER-33} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^2 (C_4 L_4 + C_L L_L) + 1}{s^3 (C_4 C_L L_4 + 2C_4 C_L L_L) + s (2C_4 + C_L)}$$

$$10.34 \quad \text{INVALID-ORDER-34} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L s^3 + L_L s}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^2 (C_4 L_4 + 2C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

$$10.35 \quad \text{INVALID-ORDER-35} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + C_4 C_L L_4 R_L s^3 + C_L R_L s + s^2 (C_4 L_4 + C_L L_L) + 1}{2C_4 C_L R_L s^2 + s^3 (C_4 C_L L_4 + 2C_4 C_L L_L) + s (2C_4 + C_L)}$$

$$10.36 \quad \text{INVALID-ORDER-36} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L R_L s^3 + L_L R_L s}{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + C_4 L_4 L_L s^3 + L_L s + R_L + s^2 (C_4 L_4 R_L + 2C_4 L_L R_L + C_L L_L R_L)}$$

$$10.37 \quad \text{INVALID-ORDER-37} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + C_4 L_4 L_L s^3 + L_L s + R_L + s^2 (C_4 L_4 R_L + C_L L_L R_L)}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + 2C_4 C_L L_L R_L s^3 + 2C_4 R_L s + s^2 (C_4 L_4 + 2C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

$$10.38 \quad \text{INVALID-ORDER-38} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + R_L + s^2 (C_4 L_4 R_L + C_L L_L R_L)}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^3 (C_4 C_L L_4 R_L + 2C_4 C_L L_L R_L) + s^2 (C_4 L_4 + C_L L_L) + s (2C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

$$10.39 \quad \text{INVALID-ORDER-39} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_4 s}{s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4) + 2}$$

$$10.40 \quad \text{INVALID-ORDER-40} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 R_L s^2 + L_4 s}{2C_4 C_L L_4 R_L s^3 + 2C_L R_L s + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4) + 2}$$

$$10.41 \quad \text{INVALID-ORDER-41} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L s^3 + L_4 s}{2C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4 + 2C_L L_L) + 2}$$

$$10.42 \quad \text{INVALID-ORDER-42} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{L_4 L_L s}{L_4 + 2L_L + s^2 (2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L)}$$

10.43 INVALID-ORDER-43 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L s^3 + C_L L_4 R_L s^2 + L_4 s}{2C_4 C_L L_4 L_L s^4 + 2C_4 C_L L_4 R_L s^3 + 2C_L R_L s + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4 + 2C_L L_L) + 2}$$

10.44 INVALID-ORDER-44 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_L s^3 + L_4 L_L s^2 + L_4 R_L s}{2C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + 2R_L + s^3 (2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L) + s^2 (2C_4 L_4 R_L + 2C_L L_L R_L) + s (L_4 + 2L_L)}$$

10.45 INVALID-ORDER-45 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_L s^3 + L_4 R_L s}{2C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + C_L L_4 L_L s^3 + L_4 s + 2R_L + s^2 (2C_4 L_4 R_L + C_L L_4 R_L + 2C_L L_L R_L)}$$

10.46 INVALID-ORDER-46 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}{C_4 C_L L_4 s^3 + C_4 C_L R_4 s^2 + s (2C_4 + C_L)}$$

10.47 INVALID-ORDER-47 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_L s^2 + C_4 R_4 R_L s + R_L}{C_4 C_L L_4 R_L s^3 + s^2 (C_4 C_L R_4 R_L + C_4 L_4) + s (C_4 R_4 + 2C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

10.48 INVALID-ORDER-48 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 R_L s^3 + s^2 (C_4 C_L R_4 R_L + C_4 L_4) + s (C_4 R_4 + C_L R_L) + 1}{C_4 C_L L_4 s^3 + s^2 (C_4 C_L R_4 + 2C_4 C_L R_L) + s (2C_4 + C_L)}$$

10.49 INVALID-ORDER-49 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + C_4 C_L L_L R_4 s^3 + C_4 R_4 s + s^2 (C_4 L_4 + C_L L_L) + 1}{C_4 C_L R_4 s^2 + s^3 (C_4 C_L L_4 + 2C_4 C_L L_L) + s (2C_4 + C_L)}$$

10.50 INVALID-ORDER-50 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L s^3 + C_4 L_L R_4 s^2 + L_L s}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + C_4 C_L L_L R_4 s^3 + C_4 R_4 s + s^2 (C_4 L_4 + 2C_4 L_L + C_L L_L) + 1}$$

10.51 INVALID-ORDER-51 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^3 (C_4 C_L L_4 R_L + C_4 C_L L_L R_4) + s^2 (C_4 C_L R_4 R_L + C_4 L_4 + C_L L_L) + s (C_4 R_4 + C_L R_L) + 1}{s^3 (C_4 C_L L_4 + 2C_4 C_L L_L) + s^2 (C_4 C_L R_4 + 2C_4 C_L R_L) + s (2C_4 + C_L)}$$

$$10.52 \quad \text{INVALID-ORDER-52} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L R_L s^3 + C_4 L_L R_4 R_L s^2 + L_L R_L s}{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + R_L + s^3 (C_4 C_L L_L R_4 R_L + C_4 L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_L + C_4 L_L R_4 + 2 C_4 L_L R_L + C_L L_L R_L) + s (C_4 R_4 R_L + L_L)}$$

$$10.53 \quad \text{INVALID-ORDER-53} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + R_L + s^3 (C_4 C_L L_L R_4 R_L + C_4 L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_L + C_4 L_L R_4 + C_L L_L R_L) + s (C_4 R_4 R_L + L_L)}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^3 (C_4 C_L L_L R_4 + 2 C_4 C_L L_L R_L) + s^2 (C_4 L_4 + 2 C_4 L_L + C_L L_L) + s (C_4 R_4 + 2 C_4 R_L) + 1}$$

$$10.54 \quad \text{INVALID-ORDER-54} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_L s^4 + C_4 C_L L_L R_4 R_L s^3 + C_4 R_4 R_L s + R_L + s^2 (C_4 L_4 R_L + C_L L_L R_L)}{C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^3 (C_4 C_L L_4 R_L + C_4 C_L L_L R_4 + 2 C_4 C_L L_L R_L) + s^2 (C_4 C_L R_4 R_L + C_4 L_4 + C_L L_L) + s (C_4 R_4 + 2 C_4 R_L + C_L R_L) + 1}$$

$$10.55 \quad \text{INVALID-ORDER-55} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 R_4 R_L s^2 + L_4 R_4 s}{2 C_4 C_L L_4 R_4 R_L s^3 + 2 R_4 + s^2 (2 C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_4 + 2 C_L L_4 R_L) + s (2 C_L R_4 R_L + 2 L_4)}$$

$$10.56 \quad \text{INVALID-ORDER-56} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_4 s^3 + L_4 R_4 s}{2 C_4 C_L L_4 L_L R_4 s^4 + 2 C_L L_4 L_L s^3 + 2 L_4 s + 2 R_4 + s^2 (2 C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_4 + 2 C_L L_L R_4)}$$

$$10.57 \quad \text{INVALID-ORDER-57} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_4 s^3 + C_L L_4 R_4 R_L s^2 + L_4 R_4 s}{2 C_4 C_L L_4 L_L R_4 s^4 + 2 R_4 + s^3 (2 C_4 C_L L_4 R_4 R_L + 2 C_L L_4 L_L) + s^2 (2 C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_4 + 2 C_L L_4 R_L + 2 C_L L_L R_4) + s (2 C_L R_4 R_L + 2 L_4)}$$

$$10.58 \quad \text{INVALID-ORDER-58} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_4 R_L s^3 + L_4 L_L R_4 s^2 + L_4 R_4 R_L s}{2 C_4 C_L L_4 L_L R_4 R_L s^4 + 2 R_4 R_L + s^3 (2 C_4 L_4 L_L R_4 + C_L L_4 L_L R_4 + 2 C_L L_4 L_L R_L) + s^2 (2 C_4 L_4 R_4 R_L + 2 C_L L_L R_4 R_L + 2 L_4 L_L) + s (L_4 R_4 + 2 L_4 R_L + 2 L_L R_4)}$$

$$10.59 \quad \text{INVALID-ORDER-59} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_L L_4 L_L R_4 R_L s^3 + L_4 R_4 R_L s}{2 C_4 C_L L_4 L_L R_4 R_L s^4 + 2 R_4 R_L + s^3 (C_L L_4 L_L R_4 + 2 C_L L_4 L_L R_L) + s^2 (2 C_4 L_4 R_4 R_L + C_L L_4 R_4 R_L + 2 C_L L_L R_4 R_L) + s (L_4 R_4 + 2 L_4 R_L)}$$

$$10.60 \quad \text{INVALID-ORDER-60} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 C_L L_4 R_4 s^3 + C_L R_4 s + s^2 (2 C_4 L_4 + C_L L_4) + 2}$$

$$10.61 \quad \text{INVALID-ORDER-61} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 R_L s^2 + L_4 R_L s + R_4 R_L}{C_4 C_L L_4 R_4 R_L s^3 + R_4 + 2R_L + s^2 (C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 R_L + C_L L_4 R_L) + s (C_L R_4 R_L + L_4)}$$

$$10.62 \quad \text{INVALID-ORDER-62} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 R_4 R_L s^3 + R_4 + s^2 (C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_L) + s (C_L R_4 R_L + L_4)}{s^3 (C_4 C_L L_4 R_4 + 2C_4 C_L L_4 R_L) + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4) + s (C_L R_4 + 2C_L R_L) + 2}$$

$$10.63 \quad \text{INVALID-ORDER-63} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_4 s^4 + C_L L_4 L_L s^3 + L_4 s + R_4 + s^2 (C_4 L_4 R_4 + C_L L_L R_4)}{2C_4 C_L L_4 L_L s^4 + C_4 C_L L_4 R_4 s^3 + C_L R_4 s + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4 + 2C_L L_L) + 2}$$

$$10.64 \quad \text{INVALID-ORDER-64} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L R_4 s^3 + L_4 L_L s^2 + L_L R_4 s}{C_4 C_L L_4 L_L R_4 s^4 + R_4 + s^3 (2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 + C_L L_L R_4) + s (L_4 + 2L_L)}$$

$$10.65 \quad \text{INVALID-ORDER-65} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_4 s^4 + R_4 + s^3 (C_4 C_L L_4 R_4 R_L + C_L L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 + C_L L_4 R_L + C_L L_L R_4) + s (C_L R_4 R_L + L_4)}{2C_4 C_L L_4 L_L s^4 + s^3 (C_4 C_L L_4 R_4 + 2C_4 C_L L_4 R_L) + s^2 (2C_4 L_4 + C_L L_4 + 2C_L L_L) + s (C_L R_4 + 2C_L R_L) + 2}$$

$$10.66 \quad \text{INVALID-ORDER-66} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 L_L R_4 R_L s^3 + L_4 L_L R_L s^2 + L_L R_4 R_L s}{C_4 C_L L_4 L_L R_4 R_L s^4 + R_4 R_L + s^3 (C_4 L_4 L_L R_4 + 2C_4 L_4 L_L R_L + C_L L_4 L_L R_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 R_L + C_L L_L R_4 R_L + L_4 L_L) + s (L_4 R_L + L_L R_4 + 2L_L R_L)}$$

$$10.67 \quad \text{INVALID-ORDER-67} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_4 R_L s^4 + R_4 R_L + s^3 (C_4 L_4 L_L R_4 + C_L L_4 L_L R_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 R_L + C_L L_L R_4 R_L + L_4 L_L) + s (L_4 R_L + L_L R_4)}{R_4 + 2R_L + s^4 (C_4 C_L L_4 L_L R_4 + 2C_4 C_L L_4 L_L R_L) + s^3 (2C_4 L_4 L_L + C_L L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 R_L + C_L L_L R_4 + 2C_L L_L R_L) + s (L_4 + 2L_L)}$$

$$10.68 \quad \text{INVALID-ORDER-68} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 C_L L_4 L_L R_4 R_L s^4 + C_L L_4 L_L R_L s^3 + L_4 R_L s + R_4 R_L + s^2 (C_4 L_4 R_4 R_L + C_L L_L R_4 R_L)}{R_4 + 2R_L + s^4 (C_4 C_L L_4 L_L R_4 + 2C_4 C_L L_4 L_L R_L) + s^3 (C_4 C_L L_4 R_4 R_L + C_L L_4 L_L) + s^2 (C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 R_L + C_L L_L R_4 + 2C_L L_L R_L) + s (C_L R_4 R_L + L_4)}$$

$$10.69 \quad \text{INVALID-ORDER-69} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4 (C_4 L_4 s^2 + 1)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + R_4}{C_4 C_L L_4 R_4 s^3 + 2C_4 L_4 s^2 + s (2C_4 R_4 + C_L R_4) + 2}$$

$$10.70 \quad \text{INVALID-ORDER-70} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{R_L}{C_LR_Ls+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4L_4R_4R_Ls^2 + R_4R_L}{C_4C_LL_4R_4R_Ls^3 + R_4 + 2R_L + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L) + s(2C_4R_4R_L + C_LR_4R_L)}$$

$$10.71 \quad \text{INVALID-ORDER-71} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_Ls} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4R_4R_Ls^3 + C_4L_4R_4s^2 + C_LR_4R_Ls + R_4}{s^3(C_4C_LL_4R_4 + 2C_4C_LL_4R_L) + s^2(2C_4C_LR_4R_L + 2C_4L_4) + s(2C_4R_4 + C_LR_4 + 2C_LR_L) + 2}$$

$$10.72 \quad \text{INVALID-ORDER-72} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, L_Ls + \frac{1}{C_Ls} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4s^4 + R_4 + s^2(C_4L_4R_4 + C_LL_LR_4)}{2C_4C_LL_4L_Ls^4 + s^3(C_4C_LL_4R_4 + 2C_4C_LL_LR_4) + s^2(2C_4L_4 + 2C_LL_L) + s(2C_4R_4 + C_LR_4) + 2}$$

$$10.73 \quad \text{INVALID-ORDER-73} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{L_Ls}{C_LL_Ls^2+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4L_4L_LR_4s^3 + L_LR_4s}{C_4C_LL_4L_LR_4s^4 + 2C_4L_4L_Ls^3 + 2L_Ls + R_4 + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_LR_4 + C_LL_LR_4)}$$

$$10.74 \quad \text{INVALID-ORDER-74} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, L_Ls + R_L + \frac{1}{C_Ls} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4s^4 + C_4C_LL_4R_4R_Ls^3 + C_LR_4R_Ls + R_4 + s^2(C_4L_4R_4 + C_LL_LR_4)}{2C_4C_LL_4L_Ls^4 + s^3(C_4C_LL_4R_4 + 2C_4C_LL_4R_L + 2C_4C_LL_LR_4) + s^2(2C_4C_LR_4R_L + 2C_4L_4 + 2C_LL_L) + s(2C_4R_4 + C_LR_4 + 2C_LR_L) + 2}$$

$$10.75 \quad \text{INVALID-ORDER-75} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{L_LR_Ls}{C_LL_LR_Ls^2+L_Ls+R_L} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4L_4L_LR_4R_Ls^3 + L_LR_4R_Ls}{C_4C_LL_4L_LR_4R_Ls^4 + R_4R_L + s^3(C_4L_4L_LR_4 + 2C_4L_4L_LR_L) + s^2(C_4L_4R_4R_L + 2C_4L_LR_4R_L + C_LL_LR_4R_L) + s(L_LR_4 + 2L_LR_L)}$$

$$10.76 \quad \text{INVALID-ORDER-76} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{C_LL_LR_Ls^2+L_Ls+R_L}{C_LL_Ls^2+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4R_Ls^4 + C_4L_4L_LR_4s^3 + L_LR_4s + R_4R_L + s^2(C_4L_4R_4R_L + C_LL_LR_4R_L)}{R_4 + 2R_L + s^4(C_4C_LL_4L_LR_4 + 2C_4C_LL_4L_LR_L) + s^3(2C_4C_LL_LR_4R_L + 2C_4L_4L_L) + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L + 2C_4L_LR_4 + C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L) + s(2C_4R_4R_L + 2L_L)}$$

$$10.77 \quad \text{INVALID-ORDER-77} \quad Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{R_L(C_LL_Ls^2+1)}{C_LL_Ls^2+C_LR_Ls+1} \right)$$

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4R_Ls^4 + R_4R_L + s^2(C_4L_4R_4R_L + C_LL_LR_4R_L)}{R_4 + 2R_L + s^4(C_4C_LL_4L_LR_4 + 2C_4C_LL_4L_LR_L) + s^3(C_4C_LL_4R_4R_L + 2C_4C_LL_LR_4R_L) + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L + C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L) + s(2C_4R_4R_L + C_LR_4R_L)}$$

11 PolynomialError