Filter Summary Report: TIA,simple,Z4,ZL

Generated by MacAnalog-Symbolix

December 5, 2024

Contents

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

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

2 HP

3 BP

3.1 BP-1 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

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 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

Parameters:

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

wo: $\sqrt{\dfrac{1}{C_L L_L}}$

bandwidth: $\dfrac{R_4 + 2R_L}{C_L R_4 R_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.3 BP-3 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \dfrac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

Parameters:

Q: $R_L \sqrt{\dfrac{1}{L_L (2C_4 + C_L)}} \, (2C_4 + C_L)$

wo: $\sqrt{\dfrac{1}{L_L (2C_4 + C_L)}}$

bandwidth: $\dfrac{1}{R_L (2C_4 + C_L)}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: R_L

Qz: 0

Wz: None

3.4 BP-4 $Z(s) = \left(\dfrac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \dfrac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

Parameters:

Q: $\dfrac{R_4 \sqrt{\frac{1}{L_L (2C_4 + C_L)}} (2C_4 + C_L)}{2}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{L_L(2C_4+C_L)}}$

bandwidth: $\frac{2}{R_4(2C_4+C_L)}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.5 BP-5 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

Parameters:

Q: $\frac{R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{L_L(2C_4+C_L)}}(2C_4+C_L)}{R_4+2R_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{L_L(2C_4+C_L)}}$

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

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.6 BP-6 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

Parameters:

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

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

bandwidth: $\frac{1}{2C_4R_L}$
K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: R_L
Qz: 0
Wz: None

3.7 BP-7 $Z(s) = \left(L_1s + \frac{1}{C_1s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_LR_Ls+1} \right)$

$$H(s) = \frac{L_4R_Ls}{2C_4L_4R_Ls^2 + C_LL_4R_Ls^2 + L_4s + 2R_L}$$

Parameters:

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

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

bandwidth: $\frac{1}{R_L(2C_4+C_L)}$

K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: R_L
Qz: 0
Wz: None

3.8 BP-8 $Z(s) = \left(L_1s + \frac{1}{C_1s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_Ls+\frac{1}{R_L}+\frac{1}{L_Ls}} \right)$

$$H(s) = \frac{L_4L_LR_Ls}{2C_4L_4L_LR_Ls^2 + C_LL_4L_LR_Ls^2 + L_4L_Ls + L_4R_L + 2L_LR_L}$$

Parameters:

Q: $R_L\sqrt{\frac{L_4+2L_L}{L_4L_L(2C_4+C_L)}}\,(2C_4 + C_L)$

wo: $\sqrt{\frac{L_4+2L_L}{L_4L_L(2C_4+C_L)}}$

bandwidth: $\frac{1}{R_L(2C_4+C_L)}$

K-LP: 0
K-HP: 0
K-BP: R_L
Qz: 0
Wz: None

3.9 BP-9 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

Parameters:

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

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

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

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.10 BP-10 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} R_4 \sqrt{\frac{1}{L_4 (2 C_4 + C_L)}} (2 C_4 + C_L)}{2}$

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

bandwidth: $\frac{2}{R_4 (2 C_4 + C_L)}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.11 BP-11 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

Parameters:

Q: $\dfrac{\sqrt{2} R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{L_4(2C_4+C_L)}}(2C_4+C_L)}{R_4+2R_L}$

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

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

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

3.12 BP-12 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

Parameters:

Q: $\dfrac{R_4 \sqrt{\frac{L_4+2L_L}{L_4 L_L(2C_4+C_L)}}(2C_4+C_L)}{2}$

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

bandwidth: $\frac{2}{R_4(2C_4+C_L)}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_4}{2}$
Qz: 0
Wz: None

3.13   BP-13 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

Parameters:

Q: $\frac{R_4 R_L \sqrt{\frac{L_4 + 2L_L}{L_4 L_L (2C_4 + C_L)}} (2C_4 + C_L)}{R_4 + 2R_L}$

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

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

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: 0

Wz: None

4   LP

5   BS

5.1   BS-1 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

Parameters:

Q: $\dfrac{2L_L\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{R_4}$

wo: $\sqrt{\dfrac{1}{C_L L_L}}$

bandwidth: $\dfrac{R_4}{2L_L}$

K-LP: $\dfrac{R_4}{2}$

K-HP: $\dfrac{R_4}{2}$

K-BP: 0

Qz: None

Wz: $\sqrt{\dfrac{1}{C_L L_L}}$

5.2 BS-2 $Z(s) = \left(R_1,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \dfrac{R_L\left(L_L s+\frac{1}{C_L s}\right)}{L_L s+R_L+\frac{1}{C_L s}}\right)$

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

Parameters:

Q: $\dfrac{L_L\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}(R_4+2R_L)}{R_4 R_L}$

wo: $\sqrt{\dfrac{1}{C_L L_L}}$

bandwidth: $\dfrac{R_4 R_L}{L_L(R_4+2R_L)}$

K-LP: $\dfrac{R_4 R_L}{R_4+2R_L}$

K-HP: $\dfrac{R_4 R_L}{R_4+2R_L}$

K-BP: 0

Qz: None

Wz: $\sqrt{\dfrac{1}{C_L L_L}}$

5.3 BS-3 $Z(s) = \left(R_1 + \dfrac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ R_L\right)$

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

Parameters:

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

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

bandwidth: $\dfrac{2R_L}{L_4}$

K-LP: R_L

K-HP: R_L

K-BP: 0

Qz: None

Wz: $\sqrt{\dfrac{1}{C_4 L_4}}$

5.4   BS-4 $Z(s) = \left(\dfrac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ R_L \right)$

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

Parameters:

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

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

bandwidth: $\dfrac{2R_4 R_L}{L_4 (R_4 + 2R_L)}$

K-LP: $\dfrac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L}$

K-HP: $\dfrac{R_4 R_L}{R_4 + 2R_L}$

K-BP: 0

Qz: None

Wz: $\sqrt{\dfrac{1}{C_4 L_4}}$

6   GE

6.1 GE-1 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

Parameters:

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

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$

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

K-LP: $\frac{R_4}{2}$

K-HP: $\frac{R_4}{2}$

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

Qz: $\frac{L_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}}{R_L}$

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$

6.2 GE-2 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

Parameters:

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

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$

bandwidth: $\frac{2}{C_L (R_4 + 2 R_L)}$

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

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

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

Qz: $C_L R_L \sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_L L_L}}$

6.3   GE-3 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

Parameters:

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

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

bandwidth: $\frac{R_4 + 2 R_L}{L_4}$

K-LP: R_L

K-HP: R_L

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

Qz: $\frac{L_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_4}$

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

6.4   GE-4 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

Parameters:

Q: $C_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \left(R_4 + 2 R_L \right)$

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

bandwidth: $\frac{1}{C_4 (R_4 + 2 R_L)}$

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

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

K-BP: R_L

Qz: $C_4 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$

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

7 AP

8 INVALID-NUMER

8.1 INVALID-NUMER-1 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

Parameters:

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

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_4 C_L R_4 R_L}}$

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

K-LP: $\frac{R_4}{2}$

K-HP: 0

K-BP: $\frac{C_L R_4 R_L}{2 C_4 R_4 + C_L R_4 + 2 C_L R_L}$

Qz: 0

Wz: None

8.2 INVALID-NUMER-2 $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

Parameters:

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

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 $Z(s) = (R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L)$

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

10.2 INVALID-ORDER-2 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s}\right)$

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

10.3 INVALID-ORDER-3 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$

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

10.4 INVALID-ORDER-4 $Z(s) = \left(R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$

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

10.5 INVALID-ORDER-5 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L\right)$

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

10.6 INVALID-ORDER-6 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s}\right)$

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

10.7 INVALID-ORDER-7 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$

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

10.8 INVALID-ORDER-8 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$

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

10.9 INVALID-ORDER-9 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)$

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

10.10 INVALID-ORDER-10 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.11 INVALID-ORDER-11 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.12 INVALID-ORDER-12 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.13 INVALID-ORDER-13 $Z(s) = \left(L_1 s, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.14 INVALID-ORDER-14 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

10.15 INVALID-ORDER-15 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.16 INVALID-ORDER-16 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

10.17 INVALID-ORDER-17 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.18 INVALID-ORDER-18 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.19 INVALID-ORDER-19 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.20 INVALID-ORDER-20 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.21 **INVALID-ORDER-21** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L \right)$

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

10.22 **INVALID-ORDER-22** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.23 **INVALID-ORDER-23** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.24 **INVALID-ORDER-24** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.25 **INVALID-ORDER-25** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.26 **INVALID-ORDER-26** $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.27 INVALID-ORDER-27 $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s+1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s+\frac{1}{R_L}+\frac{1}{L_L s}} \right)$

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

10.28 INVALID-ORDER-28 $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s+1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2+1} + R_L \right)$

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

10.29 INVALID-ORDER-29 $Z(s) = \left(\frac{R_1}{C_1 R_1 s+1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s+\frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s+R_L+\frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.30 INVALID-ORDER-30 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.31 INVALID-ORDER-31 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s+1} \right)$

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

10.32   INVALID-ORDER-32 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.33   INVALID-ORDER-33 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.34   INVALID-ORDER-34 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.35   INVALID-ORDER-35 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.36   INVALID-ORDER-36 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

10.37 INVALID-ORDER-37 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.38 INVALID-ORDER-38 $Z(s) = \left(R_1 + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.39 INVALID-ORDER-39 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.40 INVALID-ORDER-40 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.41 INVALID-ORDER-41 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.42 INVALID-ORDER-42 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s},\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \infty,\ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.43 INVALID-ORDER-43 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.44 INVALID-ORDER-44 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.45 INVALID-ORDER-45 $Z(s) = \left(L_1 s + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.46 INVALID-ORDER-46 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.47 INVALID-ORDER-47 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

10.48 INVALID-ORDER-48 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.49 INVALID-ORDER-49 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.50 INVALID-ORDER-50 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.51 INVALID-ORDER-51 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.52 INVALID-ORDER-52 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

10.53 INVALID-ORDER-53 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.54 INVALID-ORDER-54 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.55 INVALID-ORDER-55 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.56 INVALID-ORDER-56 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.57 INVALID-ORDER-57 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.58 INVALID-ORDER-58 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.59 INVALID-ORDER-59 $Z(s) = \left(L_1 s + R_1 + \frac{1}{C_1 s}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.60 INVALID-ORDER-60 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.61 INVALID-ORDER-61 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

10.62 INVALID-ORDER-62 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.63 INVALID-ORDER-63 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.64 INVALID-ORDER-64 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.65 INVALID-ORDER-65 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.66 INVALID-ORDER-66 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

10.67 INVALID-ORDER-67 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.68   INVALID-ORDER-68 $Z(s) = \left(\frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{L_1 s}}, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L\left(L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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

10.69   INVALID-ORDER-69 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.70   INVALID-ORDER-70 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$

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

10.71   INVALID-ORDER-71 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.72   INVALID-ORDER-72 $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.73 **INVALID-ORDER-73** $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

10.74 **INVALID-ORDER-74** $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

10.75 **INVALID-ORDER-75** $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_L s + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{L_L s}} \right)$

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

10.76 **INVALID-ORDER-76** $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$

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

10.77 **INVALID-ORDER-77** $Z(s) = \left(\frac{L_1 s}{C_1 L_1 s^2 + 1} + R_1, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \infty, \ \frac{R_L \left(L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)}{L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}} \right)$

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