Filter Summary Report: CG,TIA,simple,Z3,Z4

Generated by MacAnalog-Symbolix

January 18, 2025

Contents

11 PolynomialError 20

1 Examined $H(z)$ for CG TIA simple Z3 Z4: $\frac{Z_3 Z_4 Z_L g_m}{Z_3 Z_4 g_m + 2 Z_3 Z_L g_m + Z_4 Z_L g_m}$

$$H(z) = \frac{Z_3 Z_4 Z_L g_m}{Z_3 Z_4 g_m + 2 Z_3 Z_L g_m + Z_4 Z_L g_m}$$

2 HP

3 BP

3.1 BP-1 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_4 R_3 Z_L s}{2 C_4 L_4 R_3 Z_L s^2 + 2 R_3 Z_L + s \left(L_4 R_3 + L_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{2 C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_3 + Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{R_3 + Z_L}{2 C_4 R_3 Z_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.2 BP-2 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_4 R_3 R_4 Z_L s}{2 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + 2 R_3 R_4 Z_L + s \left(L_4 R_3 R_4 + 2 L_4 R_3 Z_L + L_4 R_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{2 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}{2 C_4 R_3 R_4 Z_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.3 BP-3 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_4 Z_L s}{L_4 s + 2 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 Z_L + 2 C_4 L_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\sqrt{2} C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2 \sqrt{2} C_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}$

wo: $\sqrt{2} \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{2} \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{\sqrt{2} C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2 \sqrt{2} C_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: Z_L

3.4 BP-4 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_4 R_4 Z_L s}{2 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(L_4 R_4 + 2 L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{R_4 + 2 Z_L}$

wo: $\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{2}(R_4 + 2 Z_L)\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{\sqrt{2} C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: None

Wz: None

3.5 BP-5 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_4 R_3 Z_L s}{2 R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 Z_L + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L\right) + s \left(L_4 R_3 + L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{R_3 + Z_L}$

wo: $\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{2}(R_3 + Z_L)\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{\sqrt{2} C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.6 BP-6 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_4 R_3 R_4 Z_L s}{2 R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right) + s \left(L_4 R_3 R_4 + 2 L_4 R_3 Z_L + L_4 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{2}(R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L)\sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}{\sqrt{2} C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}} + 2\sqrt{2} C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.7 BP-7 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ R_4, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_4 Z_L s}{C_3 L_3 R_4 Z_L s^2 + R_4 Z_L + s\left(L_3 R_4 + 2 L_3 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_4 + 2 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

bandwidth: $\frac{R_4 + 2 Z_L}{C_3 R_4 Z_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: None

Wz: None

3.8 BP-8 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 Z_L s}{L_3 s + Z_L + s^2\left(C_3 L_3 Z_L + 2 C_4 L_3 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: Z_L

Qz: None

Wz: None

3.9 BP-9 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_4 Z_L s}{R_4 Z_L + s^2\left(C_3 L_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_3 R_4 Z_L\right) + s\left(L_3 R_4 + 2 L_3 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{R_4 + 2 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}$

bandwidth: $\frac{(R_4 + 2 Z_L) \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

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

Qz: None

Wz: None

3.10 BP-10 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 L_4 Z_L s}{L_3 L_4 s + 2 L_3 Z_L + L_4 Z_L + s^2\left(C_3 L_3 L_4 Z_L + 2 C_4 L_3 L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $C_3 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} + 2C_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}$

wo: $\sqrt{\frac{2L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}$

bandwidth: $\dfrac{\sqrt{\frac{2L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}{C_3 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} + 2C_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\dfrac{Z_L \sqrt{\frac{2}{C_3 L_4 + 2C_4 L_4} + \frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}}{\sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}$

Qz: None

Wz: None

3.11 BP-11 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_3 L_4 R_4 Z_L s}{2L_3 R_4 Z_L + L_4 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 L_4 R_4 Z_L + 2C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(L_3 L_4 R_4 + 2L_3 L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\dfrac{C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} + 2C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}{R_4 + 2Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{2L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}$

bandwidth: $\dfrac{\sqrt{\frac{2L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} (R_4 + 2Z_L)}{C_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} + 2C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\dfrac{R_4 Z_L \sqrt{\frac{2}{C_3 L_4 + 2C_4 L_4} + \frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}}{R_4 \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}} + 2Z_L \sqrt{\frac{2L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2C_4 L_3 L_4}}}$

Qz: None

Wz: None

3.12 BP-12 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ R_4, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_3 R_4 Z_L s}{C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 R_4 Z_L + s \left(L_3 R_3 R_4 + 2L_3 R_3 Z_L + L_3 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\dfrac{C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

bandwidth: $\frac{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}{C_3 R_3 R_4 Z_L}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.13 BP-13 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_3 Z_L s}{R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + 2C_4 L_3 R_3 Z_L\right) + s \left(L_3 R_3 + L_3 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\dfrac{C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}} + 2C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}}{R_3 + Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}$

bandwidth: $\dfrac{(R_3 + Z_L) \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}}{C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}} + 2C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2C_4 L_3}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.14 BP-14 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_3 R_4 Z_L s}{R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L\right) + s \left(L_3 R_3 R_4 + 2 L_3 R_3 Z_L + L_3 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}$

bandwidth: $\frac{(R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L) \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}} + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

3.15 BP-15 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 L_4 R_3 Z_L s}{2 L_3 R_3 Z_L + L_4 R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L + 2 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L\right) + s \left(L_3 L_4 R_3 + L_3 L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + 2 C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}{R_3 + Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{2 L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{2 L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} (R_3 + Z_L)}{C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + 2 C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 Z_L \sqrt{\frac{2}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4} + \frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{R_3 \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}$

Qz: None

Wz: None

3.16 BP-16 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s}{2 L_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L\right) + s \left(L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 L_3 L_4 R_3 Z_L + L_3 L_4 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{2 L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{2 L_3 + L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} (R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L)}{C_3 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}$

K-LP: 0

K-HP: 0

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{2}{C_3 L_4 + 2 C_4 L_4} + \frac{1}{C_3 L_3 + 2 C_4 L_3}}}{R_3 R_4 \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + 2 R_3 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}} + R_4 Z_L \sqrt{\frac{2 L_3}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4} + \frac{L_4}{C_3 L_3 L_4 + 2 C_4 L_3 L_4}}}$

Qz: None

4 LP

5 BS

5.1 BS-1 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 Z_L s^2 + R_3 Z_L}{2 C_4 R_3 Z_L s + R_3 + Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_4 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{2 R_3 Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{2 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{L_4 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}$

K-LP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$
K-HP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$
K-BP: 0
Qz: None
Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$

5.2 BS-2 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 R_4 Z_L}{2 C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_4 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2 L_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{2 R_3 R_4 Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{2 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{L_4 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2 L_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}$

K-LP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$
K-HP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L}$
K-BP: 0
Qz: None
Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}$

5.3 BS-3 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ R_4, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_4 Z_L s^2 + R_4 Z_L}{C_3 R_4 Z_L s + R_4 + 2 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_4 + 2 C_3 L_3 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + 2 L_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

bandwidth: $\frac{R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{L_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + 2 L_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}$

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

K-HP: $\frac{R_4 Z_L}{R_4 + 2Z_L}$
K-BP: 0
Qz: None
Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

5.4 BS-4 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1 \right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ R_4, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 R_4 Z_L}{C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_3 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + 2L_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + L_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3 R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

bandwidth: $\frac{R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{L_3 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + 2L_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + L_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}$

K-LP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

K-HP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

K-BP: 0

Qz: None

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

6 GE

6.1 GE-1 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 Z_L s^2 + C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 Z_L}{R_3 + Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L \right) + s \left(C_4 R_3 R_4 + 2C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_4 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \left(R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L \right)}{L_4 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + L_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}$

K-LP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

K-HP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

K-BP: $\frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$

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

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

6.2 GE-2 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_4 R_3 Z_L s + R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 R_4 + 2C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L \right) + s \left(L_4 R_3 + L_4 Z_L \right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_4 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}{R_3 + Z_L}$

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

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} \left(R_3 + Z_L \right)}{C_4 R_3 R_4 \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + 2C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}} + C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_4 L_4}}}$

K-LP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

K-HP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

K-BP: $\frac{R_3Z_L}{R_3+Z_L}$

Qz: $C_4R_4\sqrt{\frac{1}{C_4L_4}}$

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_4L_4}}$

6.3 GE-3 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ L_3s + R_3 + \frac{1}{C_3s},\ R_4,\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3L_3R_4Z_Ls^2 + C_3R_3R_4Z_Ls + R_4Z_L}{R_4 + 2Z_L + s^2\left(C_3L_3R_4 + 2C_3L_3Z_L\right) + s\left(C_3R_3R_4 + 2C_3R_3Z_L + C_3R_4Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{L_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+2L_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}(R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L)}{L_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+2L_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}}$

K-LP: $\frac{R_4Z_L}{R_4+2Z_L}$

K-HP: $\frac{R_4Z_L}{R_4+2Z_L}$

K-BP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

Qz: $\frac{L_3\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}}{R_3}$

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}$

6.4 GE-4 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{C_3L_3R_3s^2+L_3s+R_3}{C_3L_3s^2+1},\ R_4,\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3L_3R_3R_4Z_Ls^2 + L_3R_4Z_Ls + R_3R_4Z_L}{R_3R_4 + 2R_3Z_L + R_4Z_L + s^2\left(C_3L_3R_3R_4 + 2C_3L_3R_3Z_L + C_3L_3R_4Z_L\right) + s\left(L_3R_4 + 2L_3Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3R_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+2C_3R_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+C_3R_4Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}}{R_4+2Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}(R_4+2Z_L)}{C_3R_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+2C_3R_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}+C_3R_4Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}}$

K-LP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

K-HP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

K-BP: $\frac{R_4Z_L}{R_4+2Z_L}$

Qz: $C_3R_3\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}$

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_3L_3}}$

7 AP

8 INVALID-NUMER

8.1 INVALID-NUMER-1 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 R_4 Z_L s + Z_L}{C_3 C_4 R_4 Z_L s^2 + s\left(C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 C_4 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_4 Z_L}}}{C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_4 Z_L}}$

bandwidth: $\frac{C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L}{C_3 C_4 R_4 Z_L}$

K-LP: Z_L

K-HP: 0

K-BP: $\frac{C_4 R_4 Z_L}{C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

8.2 INVALID-NUMER-2 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 Z_L}{C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 + Z_L + s\left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_4 Z_L} + \frac{1}{C_3 C_4 R_3 R_4}}}{C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{R_3 + Z_L}{C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L}}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{R_3 + Z_L}{C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L}}\left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}{C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_4 Z_L} + \frac{1}{C_3 C_4 R_3 R_4}}}$

K-LP: $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$

K-HP: 0

K-BP: $\frac{C_4 R_3 R_4 Z_L}{C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

8.3 INVALID-NUMER-3 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 R_3 Z_L s + Z_L}{2 C_3 C_4 R_3 Z_L s^2 + s\left(C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} C_3 C_4 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_3 Z_L}}}{C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L}$

wo: $\frac{\sqrt{2}\sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_3 Z_L}}}{2}$

bandwidth: $\frac{C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L}{2 C_3 C_4 R_3 Z_L}$

K-LP: Z_L

K-HP: 0

K-BP: $\frac{C_3 R_3 Z_L}{C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L}$

Qz: None

Wz: None

8.4 INVALID-NUMER-4 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_4 Z_L}{2 C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_4 + 2 Z_L + s\left(C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_4 Z_L\right)}$$

Parameters:

Q: $\frac{\sqrt{2} C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 C_4 R_3 Z_L} + \frac{2}{C_3 C_4 R_3 R_4}}}{C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_4 Z_L}$

wo: $\frac{\sqrt{2}\sqrt{\frac{R_4+2Z_L}{C_3C_4R_3R_4Z_L}}}{2}$

bandwidth: $\frac{\sqrt{\frac{R_4+2Z_L}{C_3C_4R_3R_4Z_L}}\left(C_3R_3R_4+2C_3R_3Z_L+C_3R_4Z_L+2C_4R_4Z_L\right)}{2C_3C_4R_3R_4Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3Z_L}+\frac{2}{C_3C_4R_3R_4}}}$

K-LP: $\frac{R_4Z_L}{R_4+2Z_L}$

K-HP: 0

K-BP: $\frac{C_3R_3R_4Z_L}{C_3R_3R_4+2C_3R_3Z_L+C_3R_4Z_L+2C_4R_4Z_L}$

Qz: None

Wz: None

9   INVALID-WZ

9.1   INVALID-WZ-1 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ R_3+\frac{1}{C_3s},\ R_4+\frac{1}{C_4s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3C_4R_3R_4Z_Ls^2 + Z_L + s\left(C_3R_3Z_L + C_4R_4Z_L\right)}{s^2\left(C_3C_4R_3R_4 + 2C_3C_4R_3Z_L + C_3C_4R_4Z_L\right) + s\left(C_3R_3 + C_3Z_L + C_4R_4 + 2C_4Z_L\right) + 1}$$

Parameters:

Q: $\frac{C_3C_4R_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}+2C_3C_4R_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}+C_3C_4R_4Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}}{C_3R_3+C_3Z_L+C_4R_4+2C_4Z_L}$

wo: $\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}$

bandwidth: $\frac{\left(C_3R_3+C_3Z_L+C_4R_4+2C_4Z_L\right)\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}}{C_3C_4R_3R_4\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}+2C_3C_4R_3Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}+C_3C_4R_4Z_L\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4+2C_3C_4R_3Z_L+C_3C_4R_4Z_L}}}$

K-LP: Z_L

K-HP: $\frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4+2R_3Z_L+R_4Z_L}$

K-BP: $\frac{C_3R_3Z_L+C_4R_4Z_L}{C_3R_3+C_3Z_L+C_4R_4+2C_4Z_L}$

Qz: None

Wz: $\sqrt{\frac{1}{C_3C_4R_3R_4}}$

10   INVALID-ORDER

10.1   INVALID-ORDER-1 $Z(s) = (\infty,\ \infty,\ R_3,\ R_4,\ \infty)$

$$H(s) = \frac{R_3R_4Z_L}{R_3R_4 + 2R_3Z_L + R_4Z_L}$$

10.2   INVALID-ORDER-2 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ R_3,\ \frac{1}{C_4s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_3Z_L}{2C_4R_3Z_Ls + R_3 + Z_L}$$

10.3   INVALID-ORDER-3 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ R_3,\ \frac{R_4}{C_4R_4s+1},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_3R_4Z_L}{2C_4R_3R_4Z_Ls + R_3R_4 + 2R_3Z_L + R_4Z_L}$$

10.4   INVALID-ORDER-4 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ R_3,\ R_4+\frac{1}{C_4s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4R_3R_4Z_Ls + R_3Z_L}{R_3 + Z_L + s\left(C_4R_3R_4 + 2C_4R_3Z_L + C_4R_4Z_L\right)}$$

10.5 **INVALID-ORDER-5** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ R_4, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_4 Z_L}{C_3 R_4 Z_L s + R_4 + 2Z_L}$$

10.6 **INVALID-ORDER-6** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{Z_L}{s\left(C_3 Z_L + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.7 **INVALID-ORDER-7** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_4 Z_L}{R_4 + 2Z_L + s\left(C_3 R_4 Z_L + 2C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.8 **INVALID-ORDER-8** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 Z_L s^2 + Z_L}{C_3 C_4 L_4 Z_L s^3 + C_4 L_4 s^2 + s\left(C_3 Z_L + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.9 **INVALID-ORDER-9** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 Z_L s^2 + C_4 R_4 Z_L s + Z_L}{C_3 C_4 L_4 Z_L s^3 + s^2\left(C_3 C_4 R_4 Z_L + C_4 L_4\right) + s\left(C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.10 **INVALID-ORDER-10** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 Z_L s^2 + L_4 Z_L s + R_4 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L s^3 + R_4 + 2Z_L + s^2\left(C_3 L_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 Z_L\right) + s\left(C_3 R_4 Z_L + L_4\right)}$$

10.11 **INVALID-ORDER-11** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_4 Z_L s^2 + R_4 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L s^3 + R_4 + 2Z_L + s^2\left(C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 Z_L\right) + s\left(C_3 R_4 Z_L + 2C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.12 **INVALID-ORDER-12** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ R_4, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_3 R_4 Z_L}{C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L}$$

10.13 **INVALID-ORDER-13** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L + s\left(C_3 R_3 Z_L + 2C_4 R_3 Z_L\right)}$$

10.14 **INVALID-ORDER-14** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{R_3 R_4 Z_L}{R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L + s\left(C_3 R_3 R_4 Z_L + 2C_4 R_3 R_4 Z_L\right)}$$

10.15 **INVALID-ORDER-15** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \; L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 Z_L s^2 + R_3 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + R_3 + Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + 2 C_4 R_3 Z_L\right)}$$

10.16 **INVALID-ORDER-16** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \; L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 Z_L s^2 + C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + R_3 + Z_L + s^2 \left(C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.17 **INVALID-ORDER-17** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \; \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_4 R_3 Z_L s + R_3 R_4 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 R_3 + L_4 Z_L\right)}$$

10.18 **INVALID-ORDER-18** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \; \frac{R_4 \left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 R_4 Z_L}{C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L\right)}$$

10.19 **INVALID-ORDER-19** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; R_4, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_4 Z_L}{R_4 + 2 Z_L + s \left(C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L\right)}$$

10.20 **INVALID-ORDER-20** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + C_3 R_3 Z_L s + C_4 L_4 Z_L s^2 + Z_L}{s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_4 L_4\right) + s \left(C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.21 **INVALID-ORDER-21** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_4 R_3 Z_L s^2 + L_4 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + 2 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 + C_3 L_4 Z_L + 2 C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(2 C_3 R_3 Z_L + L_4\right)}$$

10.22 **INVALID-ORDER-22** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + Z_L + s^2 \left(C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}{s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 C_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 R_4 Z_L + C_4 L_4\right) + s \left(C_3 R_3 + C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.23 **INVALID-ORDER-23** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_4 R_4 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + 2 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 L_4 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(2 C_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 R_4 + 2 L_4 Z_L\right)}$$

10.24 **INVALID-ORDER-24** $Z(s) = \left(\infty, \; \infty, \; R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \; \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \; \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 Z_L\right)}{R_4 + 2 Z_L + s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_4 R_3 + C_3 L_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2 C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + L_4\right)}$$

10.25 **INVALID-ORDER-25** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + C_3 R_3 R_4 Z_L s + C_4 L_4 R_4 Z_L s^2 + R_4 Z_L}{R_4 + 2Z_L + s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 + 2C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(2C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 + 2C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + 2C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.26 **INVALID-ORDER-26** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 Z_L s^2 + Z_L}{2C_3 C_4 L_3 Z_L s^3 + C_3 L_3 s^2 + s \left(C_3 Z_L + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.27 **INVALID-ORDER-27** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_4 Z_L s^2 + R_4 Z_L}{2C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + R_4 + 2Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_4 + 2C_3 L_3 Z_L\right) + s \left(C_3 R_4 Z_L + 2C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.28 **INVALID-ORDER-28** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + C_3 L_3 Z_L s^2 + C_4 R_4 Z_L s + Z_L}{s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_4 + 2C_3 C_4 L_3 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 C_4 R_4 Z_L + C_3 L_3\right) + s \left(C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.29 **INVALID-ORDER-29** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L\right)}{C_3 C_4 L_3 L_4 s^4 + s^3 \left(2C_3 C_4 L_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 + C_4 L_4\right) + s \left(C_3 Z_L + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.30 **INVALID-ORDER-30** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 Z_L s^3 + L_4 Z_L s}{2C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + C_3 L_3 L_4 s^3 + L_4 s + 2Z_L + s^2 \left(2C_3 L_3 Z_L + C_3 L_4 Z_L + 2C_4 L_4 Z_L\right)}$$

10.31 **INVALID-ORDER-31** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + C_4 R_4 Z_L s + Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L\right)}{C_3 C_4 L_3 L_4 s^4 + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_4 + 2C_3 C_4 L_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 C_4 R_4 Z_L + C_3 L_3 + C_4 L_4\right) + s \left(C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.32 **INVALID-ORDER-32** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_4 Z_L s^3 + L_4 R_4 Z_L s}{2C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + 2R_4 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_4 + 2C_3 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(2C_3 L_3 R_4 Z_L + C_3 L_4 R_4 Z_L + 2C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(L_4 R_4 + 2L_4 Z_L\right)}$$

10.33 **INVALID-ORDER-33** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + C_3 L_3 L_4 Z_L s^3 + L_4 Z_L s + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right)}{R_4 + 2Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 + 2C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L + C_3 L_3 L_4\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_4 + 2C_3 L_3 Z_L + C_3 L_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_4 Z_L + L_4\right)}$$

10.34 INVALID-ORDER-34 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ L_3 s + \frac{1}{C_3 s},\ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + R_4 Z_L + s^2\left(C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right)}{R_4 + 2 Z_L + s^4\left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3\left(2 C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2\left(C_3 L_3 R_4 + 2 C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2 C_4 L_4 Z_L\right) + s\left(C_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.35 INVALID-ORDER-35 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1},\ R_4 + \frac{1}{C_4 s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 R_4 Z_L s^2 + L_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + Z_L + s^2\left(C_3 L_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 + 2 C_4 L_3 Z_L\right) + s\left(C_4 R_4 Z_L + L_3\right)}$$

10.36 INVALID-ORDER-36 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1},\ L_4 s + \frac{1}{C_4 s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 Z_L s^3 + L_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + C_4 L_3 L_4 s^3 + L_3 s + Z_L + s^2\left(C_3 L_3 Z_L + 2 C_4 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L\right)}$$

10.37 INVALID-ORDER-37 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1},\ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 Z_L s^3 + C_4 L_3 R_4 Z_L s^2 + L_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + Z_L + s^3\left(C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_3 L_4\right) + s^2\left(C_3 L_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 + 2 C_4 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L\right) + s\left(C_4 R_4 Z_L + L_3\right)}$$

10.38 INVALID-ORDER-38 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1},\ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^3 + L_3 L_4 Z_L s^2 + L_3 R_4 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + R_4 Z_L + s^3\left(C_3 L_3 L_4 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2\left(C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L + L_3 L_4\right) + s\left(L_3 R_4 + 2 L_3 Z_L + L_4 Z_L\right)}$$

10.39 INVALID-ORDER-39 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1},\ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^3 + L_3 R_4 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + R_4 Z_L + s^3\left(C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2\left(C_3 L_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s\left(L_3 R_4 + 2 L_3 Z_L\right)}$$

10.40 INVALID-ORDER-40 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s},\ \frac{1}{C_4 s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 Z_L s^2 + C_3 R_3 Z_L s + Z_L}{2 C_3 C_4 L_3 Z_L s^3 + s^2\left(2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_3 L_3\right) + s\left(C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.41 INVALID-ORDER-41 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s},\ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_4 Z_L s^2 + C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_4 Z_L}{2 C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + R_4 + 2 Z_L + s^2\left(2 C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 R_4 + 2 C_3 L_3 Z_L\right) + s\left(C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.42 INVALID-ORDER-42 $Z(s) = \left(\infty,\ \infty,\ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s},\ R_4 + \frac{1}{C_4 s},\ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L s^3 + Z_L + s^2\left(C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 Z_L\right) + s\left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}{s^3\left(C_3 C_4 L_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 Z_L\right) + s^2\left(C_3 C_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 R_4 Z_L + C_3 L_3\right) + s\left(C_3 R_3 + C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L\right) + 1}$$

10.43 INVALID-ORDER-43 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L s^3 + C_3 R_3 Z_L s + Z_L + s^2 (C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L)}{C_3 C_4 L_3 L_4 s^4 + s^3 (2 C_3 C_4 L_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_4 Z_L) + s^2 (2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_3 L_3 + C_4 L_4) + s (C_3 R_3 + C_3 Z_L + 2 C_4 Z_L) + 1}$$

10.44 INVALID-ORDER-44 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 Z_L s^3 + C_3 L_4 R_3 Z_L s^2 + L_4 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + 2 Z_L + s^3 (2 C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_3 L_3 L_4) + s^2 (2 C_3 L_3 Z_L + C_3 L_4 R_3 + C_3 L_4 Z_L + 2 C_4 L_4 Z_L) + s (2 C_3 R_3 Z_L + L_4)}$$

10.45 INVALID-ORDER-45 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L s^4 + Z_L + s^3 (C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L) + s^2 (C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 Z_L) + s (C_3 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L)}{C_3 C_4 L_3 L_4 s^4 + s^3 (C_3 C_4 L_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_4 Z_L) + s^2 (C_3 C_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 R_4 Z_L + C_3 L_3 + C_4 L_4) + s (C_3 R_3 + C_3 Z_L + C_4 R_4 + 2 C_4 Z_L) + 1}$$

10.46 INVALID-ORDER-46 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_4 Z_L s^3 + C_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_4 R_4 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + 2 R_4 Z_L + s^3 (2 C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 L_4 R_4 + 2 C_3 L_3 L_4 Z_L) + s^2 (2 C_3 L_3 R_4 Z_L + C_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 L_4 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_4 Z_L) + s (2 C_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 R_4 + 2 L_4 Z_L)}$$

10.47 INVALID-ORDER-47 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + R_4 Z_L + s^3 (C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 L_4 Z_L) + s^2 (C_3 L_3 R_4 Z_L + C_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L) + s (C_3 R_3 R_4 Z_L + L_4 Z_L)}{R_4 + 2 Z_L + s^4 (C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L) + s^3 (C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L + C_3 L_3 L_4) + s^2 (C_3 L_3 R_4 + 2 C_3 L_3 Z_L + C_3 L_4 R_3 + C_3 L_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2 C_4 L_4 Z_L) + s (C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + L_4)}$$

10.48 INVALID-ORDER-48 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \ \frac{R_4 \left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^4 + C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + C_3 R_3 R_4 Z_L s + R_4 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L)}{R_4 + 2 Z_L + s^4 (C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L) + s^3 (2 C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_4 Z_L) + s^2 (2 C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 R_4 + 2 C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 + 2 C_4 L_4 Z_L) + s (C_3 R_3 R_4 + 2 C_3 R_3 Z_L + C_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_4 Z_L)}$$

10.49 INVALID-ORDER-49 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_3 R_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_3 R_4 + 2 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 Z_L) + s (C_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 R_3 + L_3 Z_L)}$$

10.50 INVALID-ORDER-50 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^3 + L_3 R_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + R_3 Z_L + s^3 (C_4 L_3 L_4 R_3 + C_4 L_3 L_4 Z_L) + s^2 (C_3 L_3 R_3 Z_L + 2 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L) + s (L_3 R_3 + L_3 Z_L)}$$

10.51 INVALID-ORDER-51 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^3 + C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_3 R_3 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + R_3 Z_L + s^3 (C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_3 + C_4 L_3 L_4 Z_L) + s^2 (C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_3 R_4 + 2 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L) + s (C_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 R_3 + L_3 Z_L)}$$

10.52 **INVALID-ORDER-52** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + L_3 L_4 R_3 Z_L s^2 + L_3 R_3 R_4 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + R_3 R_4 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 L_4 R_3 + L_3 L_4 Z_L\right) + s \left(L_3 R_3 R_4 + 2L_3 R_3 Z_L + L_3 R_4 Z_L + L_4 R_3 Z_L\right)}$$

10.53 **INVALID-ORDER-53** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \ \frac{R_4 \left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + L_3 R_3 R_4 Z_L s}{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + R_3 R_4 Z_L + s^3 \left(C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + 2C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right) + s \left(L_3 R_3 R_4 + 2L_3 R_3 Z_L + L_3 R_4 Z_L\right)}$$

10.54 **INVALID-ORDER-54** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 Z_L s^2 + L_3 Z_L s + R_3 Z_L}{2C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L s^3 + R_3 + Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + 2C_4 L_3 Z_L\right) + s \left(2C_4 R_3 Z_L + L_3\right)}$$

10.55 **INVALID-ORDER-55** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + L_3 R_4 Z_L s + R_3 R_4 Z_L}{2C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 R_4 + 2R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L + 2C_4 L_3 R_4 Z_L\right) + s \left(2C_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 R_4 + 2L_3 Z_L\right)}$$

10.56 **INVALID-ORDER-56** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 Z_L\right) + s \left(C_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 Z_L\right)}{R_3 + Z_L + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 + 2C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 + 2C_4 L_3 Z_L\right) + s \left(C_4 R_3 R_4 + 2C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L + L_3\right)}$$

10.57 **INVALID-ORDER-57** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + C_4 L_3 L_4 Z_L s^3 + L_3 Z_L s + R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L\right)}{R_3 + Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3 \left(2C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 L_4\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + 2C_4 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(2C_4 R_3 Z_L + L_3\right)}$$

10.58 **INVALID-ORDER-58** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L s^3 + L_3 L_4 Z_L s^2 + L_4 R_3 Z_L s}{2C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + 2R_3 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 + C_3 L_3 L_4 Z_L + 2C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(2C_3 L_3 R_3 Z_L + 2C_4 L_4 R_3 Z_L + L_3 L_4\right) + s \left(2L_3 Z_L + L_4 R_3 + L_4 Z_L\right)}$$

10.59 **INVALID-ORDER-59** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + R_3 Z_L + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L\right) + s \left(C_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 Z_L\right)}{R_3 + Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 + 2C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_3 L_4\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + C_4 L_3 R_4 + 2C_4 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_4 R_3 R_4 + 2C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L + L_3\right)}$$

10.60 **INVALID-ORDER-60** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + L_3 L_4 R_4 Z_L s^2 + L_4 R_3 R_4 Z_L s}{2C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + 2R_3 R_4 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 L_3 L_4 R_4 Z_L + 2C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(2C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + 2C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 L_4 R_4 + 2L_3 L_4 Z_L\right) + s \left(2L_3 R_4 Z_L + L_4 R_3 R_4 + 2L_4 R_3 Z_L + L_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.61   INVALID-ORDER-61 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + R_3 R_4 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + L_3 L_4 Z_L\right) + s \left(L_3 R_4 Z_L + L_4 R_3 Z_L\right)}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 + C_3 L_3 L_4 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L + L_3 L_4\right) + s \left(L_3 R_4 + 2I\right.}$$

10.62   INVALID-ORDER-62 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \ \frac{R_4 \left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L s^3 + L_3 R_4 Z_L s + R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right)}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^3 \left(2 C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_3 L_4 R_4 + 2 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(2 C_4 R_3 R_4 \right.}$$

10.63   INVALID-ORDER-63 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 Z_L s^2 + R_3 Z_L}{2 C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L s^3 + R_3 + Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + 2 C_4 R_3 Z_L\right)}$$

10.64   INVALID-ORDER-64 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L s^2 + R_3 R_4 Z_L}{2 C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L\right)}$$

10.65   INVALID-ORDER-65 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + C_3 L_3 R_3 Z_L s^2 + C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 Z_L}{R_3 + Z_L + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.66   INVALID-ORDER-66 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L\right)}{R_3 + Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3 \left(2 C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + 2 C_4 R_3 Z_L\right)}$$

10.67   INVALID-ORDER-67 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L s^3 + L_4 R_3 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + 2 R_3 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 + C_3 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_4 R_3 Z_L + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L\right) + s \left(L_4 R_3 + L_4 Z_L\right)}$$

10.68   INVALID-ORDER-68 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L s^4 + C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L s^3 + C_4 R_3 R_4 Z_L s + R_3 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 Z_L\right)}{R_3 + Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 + C_3 C_4 L_3 L_4 Z_L\right) + s^3 \left(C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 R_4 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 C_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 + C_4 L_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 Z_L + C_4 R_3 R_4 + 2 C_4 R_3 Z_L + C_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.69   INVALID-ORDER-69 $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3 \left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \ \infty\right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^3 + L_4 R_3 R_4 Z_L s}{2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + 2 R_3 R_4 Z_L + s^3 \left(C_3 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(2 C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_4 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right) + s \left(L_4 R_3 R_4 + 2 L_4 R_3 Z_L + L_4 R_4 Z_L\right)}$$

10.70 **INVALID-ORDER-70** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3\left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \ \infty \right)$

$H(s) = \dfrac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + C_3 L_3 L_4 R_3 Z_L s^3 + L_4 R_3 Z_L s + R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right)}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^3 \left(C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L + C_3 L_3 L_4 R_3 + C_3 L_3 L_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L + C_3 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + \cdots\right)}$

10.71 **INVALID-ORDER-71** $Z(s) = \left(\infty, \ \infty, \ \frac{R_3\left(C_3 L_3 s^2 + 1\right)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \ \frac{R_4\left(C_4 L_4 s^2 + 1\right)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \ \infty \right)$

$H(s) = \dfrac{C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 Z_L s^4 + R_3 R_4 Z_L + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right)}{R_3 R_4 + 2 R_3 Z_L + R_4 Z_L + s^4 \left(C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 R_4 + 2 C_3 C_4 L_3 L_4 R_3 Z_L + C_3 C_4 L_3 L_4 R_4 Z_L\right) + s^3 \left(2 C_3 C_4 L_3 R_3 R_4 Z_L + C_3 C_4 L_4 R_3 R_4 Z_L\right) + s^2 \left(C_3 L_3 R_3 R_4 + 2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_4 Z_L + C_4 L_4 R_3 R_4 + 2 C_4 L_4 R_3 Z_L + C_4 L_4 R_4 Z_L\right) + s \left(C_3 R_3 R_4 Z_L + 2 C_4 R_3 R_4 Z_L\right)}$

11 PolynomialError