

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

Generated by MacAnalog-Symbolix

December 18, 2024

## Contents

<b>1</b>	<b>Examined <math>H(z)</math> for TIA simple Z4 ZL: <math>\frac{Z_4 Z_L g_m}{Z_4 g_m + 2 Z_L g_m}</math></b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>HP</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BP</b>	<b>5</b>
3.1	BP-1 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$	5
3.2	BP-2 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$	5
3.3	BP-3 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$	5
3.4	BP-4 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$	6
3.5	BP-5 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$	6
3.6	BP-6 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, R_L \right)$	6
3.7	BP-7 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$	7
3.8	BP-8 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$	7
3.9	BP-9 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, R_L \right)$	7
3.10	BP-10 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{1}{C_L s} \right)$	7
3.11	BP-11 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$	8
3.12	BP-12 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$	8
3.13	BP-13 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$	8
<b>4</b>	<b>LP</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>BS</b>	<b>9</b>
5.1	BS-1 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$	9
5.2	BS-2 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{R_L (C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$	9
5.3	BS-3 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L \right)$	9
5.4	BS-4 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4 (C_4 L_4 s^2 + 1)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L \right)$	10
<b>6</b>	<b>GE</b>	<b>10</b>
6.1	GE-1 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$	10
6.2	GE-2 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L \right)$	10
6.3	GE-3 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, L_4 s + R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L \right)$	11
6.4	GE-4 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 s}{C_4 L_4 s^2 + 1} + R_4, \infty, R_L \right)$	11
<b>7</b>	<b>AP</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>INVALID-NUMER</b>	<b>11</b>
8.1	INVALID-NUMER-1 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$	11
8.2	INVALID-NUMER-2 $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$	12

## 10 INVALID-ORDER

10.1 INVALID-ORDER-1 $Z(s) = (\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, R_L)$	12
10.2 INVALID-ORDER-2 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{1}{C_L s}\right)$	12
10.3 INVALID-ORDER-3 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$	12
10.4 INVALID-ORDER-4 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	12
10.5 INVALID-ORDER-5 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L\right)$	12
10.6 INVALID-ORDER-6 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s}\right)$	12
10.7 INVALID-ORDER-7 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$	13
10.8 INVALID-ORDER-8 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	13
10.9 INVALID-ORDER-9 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)$	13
10.10INVALID-ORDER-10 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1}\right)$	13
10.11INVALID-ORDER-11 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	13
10.12INVALID-ORDER-12 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L\right)$	13
10.13INVALID-ORDER-13 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1}\right)$	13
10.14INVALID-ORDER-14 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L\right)$	13
10.15INVALID-ORDER-15 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{1}{C_L s}\right)$	13
10.16INVALID-ORDER-16 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$	13
10.17INVALID-ORDER-17 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.18INVALID-ORDER-18 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.19INVALID-ORDER-19 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L\right)$	14
10.20INVALID-ORDER-20 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, \frac{R_4}{C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1}\right)$	14
10.21INVALID-ORDER-21 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L\right)$	14
10.22INVALID-ORDER-22 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.23INVALID-ORDER-23 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.24INVALID-ORDER-24 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.25INVALID-ORDER-25 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1}\right)$	14
10.26INVALID-ORDER-26 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	14
10.27INVALID-ORDER-27 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}\right)$	15
10.28INVALID-ORDER-28 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L\right)$	15
10.29INVALID-ORDER-29 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, R_4 + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1}\right)$	15
10.30INVALID-ORDER-30 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{1}{C_L s}\right)$	15
10.31INVALID-ORDER-31 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1}\right)$	15
10.32INVALID-ORDER-32 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	15
10.33INVALID-ORDER-33 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s}\right)$	15
10.34INVALID-ORDER-34 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1}\right)$	15
10.35INVALID-ORDER-35 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, L_L s + R_L + \frac{1}{C_L s}\right)$	15
10.36INVALID-ORDER-36 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L}\right)$	16
10.37INVALID-ORDER-37 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} + R_L\right)$	16
10.38INVALID-ORDER-38 $Z(s) = \left(\infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1}\right)$	16



10.76INVALID-ORDER-76	$Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{L_Ls}{C_LL_Ls^2+1} + R_L \right)$	20
10.77INVALID-ORDER-77	$Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, \frac{R_L(C_LL_Ls^2+1)}{C_LL_Ls^2+C_LR_Ls+1} \right)$	20
<b>11 PolynomialError</b>		<b>20</b>

## 1 Examined $H(z)$ for 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:  $R_L \sqrt{\frac{1}{L_L (2 C_4 + C_L)}} (2 C_4 + C_L)$   
 wo:  $\sqrt{\frac{1}{L_L (2 C_4 + C_L)}}$   
 bandwidth:  $\frac{1}{R_L (2 C_4 + C_L)}$   
 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:  $\frac{R_4 \sqrt{\frac{1}{L_L (2C_4 + C_L)}} (2C_4 + C_L)}{2}$   
 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

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

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

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

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

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

**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:  $R_L \sqrt{\frac{L_4 + 2L_L}{L_4 L_L (2C_4 + C_L)}} (2C_4 + C_L)$   
 wo:  $\sqrt{\frac{L_4 + 2L_L}{L_4 L_L (2C_4 + C_L)}}$   
 bandwidth:  $\frac{1}{R_L (2C_4 + C_L)}$   
 K-LP: 0  
 K-HP: 0  
 K-BP:  $R_L$   
 QZ: 0  
 WZ: None

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

**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:**

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

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

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

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

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

**Parameters:**

Q:  $\frac{\sqrt{2} R_4 R_L \sqrt{\frac{1}{L_4 (2 C_4 + C_L)}} (2 C_4 + C_L)}{R_4 + 2 R_L}$   
wo:  $\sqrt{2} \sqrt{\frac{1}{L_4 (2 C_4 + C_L)}}$   
bandwidth:  $\frac{R_4 + 2 R_L}{R_4 R_L (2 C_4 + C_L)}$   
K-LP: 0  
K-HP: 0  
K-BP:  $\frac{R_4 R_L}{R_4 + 2 R_L}$   
Qz: 0  
Wz: None

**3.12 BP-12**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{L_L s}{C_L L_L s^2 + 1} \right)$

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

**Parameters:**

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

**3.13 BP-13**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{L_4 R_4 s}{C_4 L_4 R_4 s^2 + L_4 s + R_4}, \infty, \frac{L_L R_L s}{C_L L_L R_L s^2 + L_L s + R_L} \right)$

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

**Parameters:**

Q:  $\frac{R_4 R_L \sqrt{\frac{L_4 + 2 L_L}{L_4 L_L (2 C_4 + C_L)}} (2 C_4 + C_L)}{R_4 + 2 R_L}$   
wo:  $\sqrt{\frac{L_4 + 2 L_L}{L_4 L_L (2 C_4 + C_L)}}$   
bandwidth:  $\frac{R_4 + 2 R_L}{R_4 R_L (2 C_4 + C_L)}$   
K-LP: 0  
K-HP: 0  
K-BP:  $\frac{R_4 R_L}{R_4 + 2 R_L}$   
Qz: 0  
Wz: None



## 4 LP

## 5 BS

**5.1 BS-1**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_L s + \frac{1}{C_L s} \right)$

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

**Parameters:**

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

**5.2 BS-2**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{R_L(C_L L_L s^2 + 1)}{C_L L_L s^2 + C_L R_L s + 1} \right)$

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

**Parameters:**

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

**5.3 BS-3**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, L_4 s + \frac{1}{C_4 s}, \infty, R_L \right)$

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

**Parameters:**

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

**5.4 BS-4**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4(C_4L_4s^2+1)}{C_4L_4s^2+C_4R_4s+1}, \infty, R_L \right)$

$$H(s) = \frac{C_4L_4R_4R_Ls^2 + R_4R_L}{2C_4R_4R_Ls + R_4 + 2R_L + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{L_4\sqrt{\frac{1}{C_4L_4}}(R_4+2R_L)}{2R_4R_L} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_4L_4}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{2R_4R_L}{L_4(R_4+2R_L)} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-BP: } & 0 \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_4L_4}} \end{aligned}$$

## 6 GE

**6.1 GE-1**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, L_Ls + R_L + \frac{1}{C_Ls} \right)$

$$H(s) = \frac{C_LL_LR_4s^2 + C_LR_4R_Ls + R_4}{2C_LL_Ls^2 + s(C_LR_4 + 2C_LR_L) + 2}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{2L_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}}{R_4+2R_L} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{R_4+2R_L}{2L_L} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_4}{2} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_4}{2} \\ \text{K-BP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{Qz: } & \frac{L_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}}{R_L} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \end{aligned}$$

**6.2 GE-2**  $Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, R_4, \infty, \frac{L_Ls}{C_LL_Ls^2+1} + R_L \right)$

$$H(s) = \frac{C_LL_LR_4R_Ls^2 + L_LR_4s + R_4R_L}{2L_Ls + R_4 + 2R_L + s^2(C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{C_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}}(R_4+2R_L)}{2} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{2}{C_L(R_4+2R_L)} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_4R_L}{R_4+2R_L} \\ \text{K-BP: } & \frac{R_4}{2} \\ \text{Qz: } & C_LR_L\sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_LL_L}} \end{aligned}$$

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

**Parameters:**

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

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

**Parameters:**

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

## 7 AP

## 8 INVALID-NUMER

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

**Parameters:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$10.70 \quad \text{INVALID-ORDER-70} \quad Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4 (C_4 L_4 s^2 + 1)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \infty, \frac{R_L}{C_L R_L s + 1} \right)$$

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

$$10.71 \quad \text{INVALID-ORDER-71} \quad Z(s) = \left( \infty, \infty, \infty, \frac{R_4 (C_4 L_4 s^2 + 1)}{C_4 L_4 s^2 + C_4 R_4 s + 1}, \infty, R_L + \frac{1}{C_L s} \right)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4R_Ls^4 + C_4L_4L_LR_4s^3 + L_LR_4s + R_4R_L + s^2(C_4L_4R_4R_L + C_LL_LR_4R_L)}{R_4 + 2R_L + s^4(C_4C_LL_4L_LR_4 + 2C_4C_LL_4L_LR_L) + s^3(2C_4C_LL_4R_4R_L + 2C_4L_4L_L) + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L + 2C_4L_LR_4 + C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L) + s(2C_4R_4R_L + 2L_L)}$$

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

$$H(s) = \frac{C_4C_LL_4L_LR_4R_Ls^4 + R_4R_L + s^2(C_4L_4R_4R_L + C_LL_LR_4R_L)}{R_4 + 2R_L + s^4(C_4C_LL_4L_LR_4 + 2C_4C_LL_4L_LR_L) + s^3(C_4C_LL_4R_4R_L + 2C_4C_LL_4R_LR_L) + s^2(C_4L_4R_4 + 2C_4L_4R_L + C_LL_LR_4 + 2C_LL_LR_L) + s(2C_4R_4R_L + C_LR_4R_L)}$$

## 11 PolynomialError