

# Filter Summary Report: CG,TIA,simple,Z2,Z3

Generated by MacAnalog-Symbolix

January 18, 2025

## Contents

<b>1</b>	<b>Examined <math>H(z)</math> for CG TIA simple Z2 Z3:</b>	$\frac{Z_2 Z_3 Z_L g_m + Z_3 Z_L}{Z_2 Z_3 g_m + Z_2 Z_L g_m + Z_3 + Z_L}$	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>HP</b>		<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BP</b>		<b>4</b>
3.1	BP-1 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$		4
3.2	BP-2 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$		4
<b>4</b>	<b>LP</b>		<b>4</b>
<b>5</b>	<b>BS</b>		<b>4</b>
5.1	BS-1 $Z(s) = \left( \infty, R_2, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		4
5.2	BS-2 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{R_3 (C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$		5
<b>6</b>	<b>GE</b>		<b>5</b>
6.1	GE-1 $Z(s) = \left( \infty, R_2, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		5
6.2	GE-2 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$		5
6.3	GE-3 $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, R_3, \infty, \infty \right)$		6
6.4	GE-4 $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, R_3, \infty, \infty \right)$		6
6.5	GE-5 $Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, R_3, \infty, \infty \right)$		6
6.6	GE-6 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, R_3, \infty, \infty \right)$		7
<b>7</b>	<b>AP</b>		<b>7</b>
<b>8</b>	<b>INVALID-NUMER</b>		<b>7</b>
8.1	INVALID-NUMER-1 $Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		7
8.2	INVALID-NUMER-2 $Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$		7
8.3	INVALID-NUMER-3 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		8
8.4	INVALID-NUMER-4 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$		8
8.5	INVALID-NUMER-5 $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		8
8.6	INVALID-NUMER-6 $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$		9
<b>9</b>	<b>INVALID-WZ</b>		<b>9</b>
9.1	INVALID-WZ-1 $Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		9
9.2	INVALID-WZ-2 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		9
9.3	INVALID-WZ-3 $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		10
<b>10</b>	<b>INVALID-ORDER</b>		<b>10</b>
10.1	INVALID-ORDER-1 $Z(s) = (\infty, R_2, R_3, \infty, \infty)$		10
10.2	INVALID-ORDER-2 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$		10
10.3	INVALID-ORDER-3 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$		10

10.4 INVALID-ORDER-4	$Z(s) = \left( \infty, R_2, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	10
10.5 INVALID-ORDER-5	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, R_3, \infty, \infty \right)$	10
10.6 INVALID-ORDER-6	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	11
10.7 INVALID-ORDER-7	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	11
10.8 INVALID-ORDER-8	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	11
10.9 INVALID-ORDER-9	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$	11
10.10INVALID-ORDER-10	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	11
10.11INVALID-ORDER-11	$Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	11
10.12INVALID-ORDER-12	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, R_3, \infty, \infty \right)$	11
10.13INVALID-ORDER-13	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	11
10.14INVALID-ORDER-14	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	11
10.15INVALID-ORDER-15	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	11
10.16INVALID-ORDER-16	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$	12
10.17INVALID-ORDER-17	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	12
10.18INVALID-ORDER-18	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	12
10.19INVALID-ORDER-19	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, R_3, \infty, \infty \right)$	12
10.20INVALID-ORDER-20	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	12
10.21INVALID-ORDER-21	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	12
10.22INVALID-ORDER-22	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	12
10.23INVALID-ORDER-23	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$	12
10.24INVALID-ORDER-24	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	12
10.25INVALID-ORDER-25	$Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	13
10.26INVALID-ORDER-26	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	13
10.27INVALID-ORDER-27	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	13
10.28INVALID-ORDER-28	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	13
10.29INVALID-ORDER-29	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	13
10.30INVALID-ORDER-30	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	13
10.31INVALID-ORDER-31	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	13
10.32INVALID-ORDER-32	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$	13
10.33INVALID-ORDER-33	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	13
10.34INVALID-ORDER-34	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	14
10.35INVALID-ORDER-35	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	14
10.36INVALID-ORDER-36	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$	14
10.37INVALID-ORDER-37	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	14
10.38INVALID-ORDER-38	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	14
10.39INVALID-ORDER-39	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	14
10.40INVALID-ORDER-40	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$	14
10.41INVALID-ORDER-41	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$	14
10.42INVALID-ORDER-42	$Z(s) = \left( \infty, L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$	14

10.43INVALID-ORDER-43	$Z(s) = \left( \infty, L_2s + R_2 + \frac{1}{C_2s}, \frac{R_3(C_3L_3s^2+1)}{C_3L_3s^2+C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$	15
10.44INVALID-ORDER-44	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	15
10.45INVALID-ORDER-45	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{R_3}{C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$	15
10.46INVALID-ORDER-46	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, R_3 + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	15
10.47INVALID-ORDER-47	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, L_3s + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	15
10.48INVALID-ORDER-48	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{L_3s}{C_3L_3s^2+1}, \infty, \infty \right)$	15
10.49INVALID-ORDER-49	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, L_3s + R_3 + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	15
10.50INVALID-ORDER-50	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{L_3R_3s}{C_3L_3R_3s^2+L_3s+R_3}, \infty, \infty \right)$	15
10.51INVALID-ORDER-51	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{C_3L_3R_3s^2+L_3s+R_3}{C_3L_3s^2+1}, \infty, \infty \right)$	15
10.52INVALID-ORDER-52	$Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2L_2R_2s^2+L_2s+R_2}{C_2L_2s^2+1}, \frac{R_3(C_3L_3s^2+1)}{C_3L_3s^2+C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$	16
10.53INVALID-ORDER-53	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	16
10.54INVALID-ORDER-54	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{R_3}{C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$	16
10.55INVALID-ORDER-55	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, R_3 + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	16
10.56INVALID-ORDER-56	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, L_3s + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	16
10.57INVALID-ORDER-57	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{L_3s}{C_3L_3s^2+1}, \infty, \infty \right)$	16
10.58INVALID-ORDER-58	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, L_3s + R_3 + \frac{1}{C_3s}, \infty, \infty \right)$	16
10.59INVALID-ORDER-59	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{L_3R_3s}{C_3L_3R_3s^2+L_3s+R_3}, \infty, \infty \right)$	16
10.60INVALID-ORDER-60	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{C_3L_3R_3s^2+L_3s+R_3}{C_3L_3s^2+1}, \infty, \infty \right)$	16
10.61INVALID-ORDER-61	$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{R_3(C_3L_3s^2+1)}{C_3L_3s^2+C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$	17

## 11 PolynomialError

17

## 1 Examined $H(z)$ for CG TIA simple Z2 Z3: $\frac{Z_2 Z_3 Z_L g_m + Z_3 Z_L}{Z_2 Z_3 g_m + Z_2 Z_L g_m + Z_3 + Z_L}$

$$H(z) = \frac{Z_2 Z_3 Z_L g_m + Z_3 Z_L}{Z_2 Z_3 g_m + Z_2 Z_L g_m + Z_3 + Z_L}$$

## 2 HP

## 3 BP

### 3.1 BP-1 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{s (L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

**Parameters:**

Q:  $C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
 wo:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
 bandwidth:  $\frac{1}{C_3 Z_L}$   
 K-LP: 0  
 K-HP: 0  
 K-BP:  $Z_L$   
 Qz: None  
 Wz: None

### 3.2 BP-2 $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{s (L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + L_3 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (L_3 R_2 R_3 g_m + L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 R_3 + L_3 Z_L)}$$

**Parameters:**

Q:  $\frac{C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3 + Z_L}$   
 wo:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
 bandwidth:  $\frac{R_3 + Z_L}{C_3 R_3 Z_L}$   
 K-LP: 0  
 K-HP: 0  
 K-BP:  $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$   
 Qz: None  
 Wz: None

## 4 LP

## 5 BS

### 5.1 BS-1 $Z(s) = \left( \infty, R_2, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^2 (C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

**Parameters:**

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

wo:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
bandwidth:  $\frac{Z_L}{L_3}$   
K-LP:  $Z_L$   
K-HP:  $Z_L$   
K-BP: 0  
Qz: None  
Wz:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

**5.2 BS-2**  $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L) + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}$$

**Parameters:**

Q:  $\frac{L_3 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + L_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3 Z_L}$   
wo:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
bandwidth:  $\frac{R_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{L_3 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + L_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}$   
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:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

## 6 GE

**6.1 GE-1**  $Z(s) = \left( \infty, R_2, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^2 (C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L) + 1}$$

**Parameters:**

Q:  $\frac{L_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3 + Z_L}$   
wo:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$   
bandwidth:  $\frac{R_3 + Z_L}{L_3}$   
K-LP:  $Z_L$   
K-HP:  $Z_L$   
K-BP:  $\frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}$   
Qz:  $\frac{L_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{R_3}$   
Wz:  $\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}$

**6.2 GE-2**  $Z(s) = \left( \infty, R_2, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L) + s (L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

**Parameters:**

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

$$\begin{aligned}
&\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}}{C_3 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} + C_3 Z_L \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}} \\
&\text{K-LP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-HP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-BP: } Z_L \\
&\text{Qz: } C_3 R_3 \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}} \\
&\text{Wz: } \sqrt{\frac{1}{C_3 L_3}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.3 \quad GE-3} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \quad R_3, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 R_3 Z_L g_m s^2 + C_2 R_3 Z_L s + R_3 Z_L g_m}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^2 (C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned}
&\text{Q: } L_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\
&\text{wo: } \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\
&\text{bandwidth: } \frac{1}{L_2 g_m} \\
&\text{K-LP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-HP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-BP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{Qz: } L_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\
&\text{Wz: } \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.4 \quad GE-4} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad R_3, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 R_3 Z_L g_m s^2 + R_3 Z_L g_m + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^2 (C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned}
&\text{Q: } \frac{L_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{R_2 g_m + 1} \\
&\text{wo: } \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\
&\text{bandwidth: } \frac{R_2 g_m + 1}{L_2 g_m} \\
&\text{K-LP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-HP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{K-BP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\
&\text{Qz: } \frac{L_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{R_2 g_m + 1} \\
&\text{Wz: } \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{6.5 \quad GE-5} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad R_3, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{L_2 R_3 Z_L g_m s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L) + s (L_2 R_3 g_m + L_2 Z_L g_m)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned}
&\text{Q: } \frac{C_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + C_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{g_m} \\
&\text{wo: } \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\
&\text{bandwidth: } \frac{g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{C_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + C_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}} \\
&\text{K-LP: } \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K-HP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{K-BP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{Qz: } & \frac{C_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + C_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{g_m} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \end{aligned}$$

$$\mathbf{6.6 \quad GE-6} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, R_3, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{L_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + L_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{R_2} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{R_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{L_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + L_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}} \\ \text{K-LP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{K-HP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{K-BP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{Qz: } & \frac{L_2 R_2 g_m \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} + L_2 \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}}}{R_2} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{1}{C_2 L_2}} \end{aligned}$$

## 7 AP

## 8 INVALID-NUMER

$$\mathbf{8.1 \quad INVALID-NUMER-1} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 Z_L s + Z_L g_m}{C_2 C_3 Z_L s^2 + g_m + s (C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L}}}{C_2 + C_3 Z_L g_m} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{C_2 + C_3 Z_L g_m}{C_2 C_3 Z_L} \\ \text{K-LP: } & Z_L \\ \text{K-HP: } & 0 \\ \text{K-BP: } & \frac{C_2 Z_L}{C_2 + C_3 Z_L g_m} \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \text{None} \end{aligned}$$

$$\mathbf{8.2 \quad INVALID-NUMER-2} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_3 Z_L s + R_3 Z_L g_m}{C_2 C_3 R_3 Z_L s^2 + R_3 g_m + Z_L g_m + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

**Parameters:**

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{C_2 C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_3}}}{C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{R_3 g_m + Z_L g_m}{C_2 C_3 R_3 Z_L}} \end{aligned}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{R_3 g_m + Z_L g_m}{C_2 C_3 R_3 Z_L}} (C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_3}}}$$

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

$$\text{K-HP: } 0$$

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 R_3 Z_L}{C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m}$$

$$\text{Qz: None}$$

$$\text{Wz: None}$$

### 8.3 INVALID-NUMER-3 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 Z_L s + R_2 Z_L g_m + Z_L}{C_2 C_3 R_2 Z_L s^2 + R_2 g_m + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

**Parameters:**

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_2 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 Z_L}}}{C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{R_2 g_m + 1}{C_2 C_3 R_2 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{R_2 g_m + 1}{C_2 C_3 R_2 Z_L}} (C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L)}{C_2 C_3 R_2 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 Z_L}}}$$

$$\text{K-LP: } Z_L$$

$$\text{K-HP: } 0$$

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 R_2 Z_L}{C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L}$$

$$\text{Qz: None}$$

$$\text{Wz: None}$$

### 8.4 INVALID-NUMER-4 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L s^2 + R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}$$

**Parameters:**

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_3} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3}}}{C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L}} (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_3} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3}}}$$

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

$$\text{K-HP: } 0$$

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L}{C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L}$$

$$\text{Qz: None}$$

$$\text{Wz: None}$$

### 8.5 INVALID-NUMER-5 $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{Z_L g_m + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L)}{g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

**Parameters:**

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}}}{C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}} (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L}}}$$

$$\text{K-LP: } Z_L$$

$$\text{K-HP: } 0$$

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L}{C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m}$$



Qz: None  
Wz: None

## 8.6 INVALID-NUMER-6 $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_3 Z_L g_m + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

Parameters:

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}}}{C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{R_3 g_m + Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{R_3 g_m + Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}}}$$

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

$$\text{K-HP: } 0$$

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_3}} + C_2 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L} + \frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_3}}}{C_2 R_2 R_3 g_m \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_2 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_2 R_3 \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_2 Z_L \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}} + C_3 R_3 Z_L g_m \sqrt{\frac{R_3 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L} + \frac{Z_L g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L}}}$$

Qz: None

Wz: None

## 9 INVALID-WZ

### 9.1 INVALID-WZ-1 $Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 R_3 Z_L s^2 + Z_L g_m + s (C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{g_m + s^2 (C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L) + s (C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

Parameters:

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_3 \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}}}{C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} (C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 R_3 \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}}}$$

$$\text{K-LP: } Z_L$$

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

$$\text{K-BP: } \frac{C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m}{C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m}$$

Qz: None

$$\text{Wz: } \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3}}$$

### 9.2 INVALID-WZ-2 $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L s^2 + R_2 Z_L g_m + Z_L + s (C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L) + 1}$$

Parameters:

$$\text{Q: } \frac{C_2 C_3 R_2 R_3 \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_2 C_3 R_2 Z_L \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}}}{C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L}$$

$$\text{wo: } \sqrt{\frac{R_2 g_m + 1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}}$$

$$\text{bandwidth: } \frac{\sqrt{\frac{R_2 g_m + 1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} (C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L)}{C_2 C_3 R_2 R_3 \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_2 C_3 R_2 Z_L \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}}}$$

$$\text{K-LP: } Z_L$$

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

$$\begin{aligned} \text{K-BP: } & \frac{C_2 R_2 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 R_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}}}{C_2 R_2 \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 R_2 R_3 g_m \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 R_3 \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}} + C_3 Z_L \sqrt{\frac{R_2 g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L} + \frac{1}{C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L}}} \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{R_2 g_m + 1}{C_2 C_3 R_2 R_3}} \end{aligned}$$

$$\mathbf{9.3 \quad INVALID-WZ-3} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

Parameters:

$$\begin{aligned} \text{Q: } & \frac{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_3 \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}}}{C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m} \\ \text{wo: } & \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} \\ \text{bandwidth: } & \frac{\sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 R_3 \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}} + C_2 C_3 Z_L \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L}}} \\ \text{K-LP: } & Z_L \\ \text{K-HP: } & \frac{R_3 Z_L}{R_3 + Z_L} \\ \text{K-BP: } & \frac{C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m}{C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m} \\ \text{Qz: } & \text{None} \\ \text{Wz: } & \sqrt{\frac{g_m}{C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_3}} \end{aligned}$$

## 10 INVALID-ORDER

$$\mathbf{10.1 \quad INVALID-ORDER-1} \quad Z(s) = (\infty, \quad R_2, \quad R_3, \quad \infty, \quad \infty)$$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L}$$

$$\mathbf{10.2 \quad INVALID-ORDER-2} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad R_2, \quad \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L}{R_2 g_m + s (C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.3 \quad INVALID-ORDER-3} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad R_2, \quad \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}$$

$$\mathbf{10.4 \quad INVALID-ORDER-4} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad R_2, \quad R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{R_2 g_m + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.5 \quad INVALID-ORDER-5} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{1}{C_2 s}, \quad R_3, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_3 Z_L s + R_3 Z_L g_m}{R_3 g_m + Z_L g_m + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L)}$$

$$10.6 \quad \text{INVALID-ORDER-6} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 Z_L s^3 + C_2 Z_L s + C_3 L_3 Z_L g_m s^2 + Z_L g_m}{C_2 C_3 L_3 s^3 + g_m + s^2 (C_2 C_3 Z_L + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.7 \quad \text{INVALID-ORDER-7} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 Z_L s^2 + L_3 Z_L g_m s}{C_2 C_3 L_3 Z_L s^3 + Z_L g_m + s^2 (C_2 L_3 + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

$$10.8 \quad \text{INVALID-ORDER-8} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 Z_L s^3 + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 L_3 s^3 + g_m + s^2 (C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.9 \quad \text{INVALID-ORDER-9} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 R_3 Z_L s^2 + L_3 R_3 Z_L g_m s}{C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L s^3 + R_3 Z_L g_m + s^2 (C_2 L_3 R_3 + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 Z_L + L_3 R_3 g_m + L_3 Z_L g_m)}$$

$$10.10 \quad \text{INVALID-ORDER-10} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L s^3 + R_3 Z_L g_m + s^2 (C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 Z_L + L_3 Z_L g_m)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

$$10.11 \quad \text{INVALID-ORDER-11} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3 (C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L s^3 + C_2 R_3 Z_L s + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m s^2 + R_3 Z_L g_m}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

$$10.12 \quad \text{INVALID-ORDER-12} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, R_3, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L)}$$

$$10.13 \quad \text{INVALID-ORDER-13} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L s^3 + C_2 R_2 Z_L s + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_3 R_2 s^3 + R_2 g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

$$10.14 \quad \text{INVALID-ORDER-14} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 R_2 Z_L s^2 + s (L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L s^3 + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_2 L_3 R_2 + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L + L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

$$10.15 \quad \text{INVALID-ORDER-15} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L s^3 + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_3 R_2 s^3 + R_2 g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L) + 1}$$

**10.16 INVALID-ORDER-16**  $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 R_2 R_3 Z_L s^2 + s (L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + L_3 R_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L s^3 + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_3 R_2 R_3 + C_2 L_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L + L_3 R_2 R_3 g_m + L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 R_3 + L_3 Z_L)}$$

**10.17 INVALID-ORDER-17**  $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L s^3 + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L + L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 R_2 + C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

**10.18 INVALID-ORDER-18**  $Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2}{C_2 R_2 s + 1}, \frac{R_3 (C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L s^3 + C_2 R_2 R_3 Z_L s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}$$

**10.19 INVALID-ORDER-19**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, R_3, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_3 Z_L g_m + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L)}$$

**10.20 INVALID-ORDER-20**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 Z_L g_m s^2 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L)}{g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.21 INVALID-ORDER-21**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_3 Z_L g_m s + s^2 (C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 Z_L)}{Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

**10.22 INVALID-ORDER-22**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.23 INVALID-ORDER-23**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{L_3 R_3 Z_L g_m s + s^2 (C_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 R_3 Z_L)}{R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 R_3 + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L + L_3 R_3 g_m + L_3 Z_L g_m)}$$

**10.24 INVALID-ORDER-24**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L + L_3 Z_L g_m)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

**10.25 INVALID-ORDER-25**  $Z(s) = \left( \infty, R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_3 L_3 R_3 Z_L g_m s^2 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

**10.26 INVALID-ORDER-26**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 Z_L g_m s^2 + C_2 Z_L s + Z_L g_m}{C_2 C_3 L_2 Z_L g_m s^3 + g_m + s^2 (C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m) + s (C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.27 INVALID-ORDER-27**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 R_3 Z_L g_m s^2 + C_2 R_3 Z_L s + R_3 Z_L g_m}{C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m s^3 + R_3 g_m + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

**10.28 INVALID-ORDER-28**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m s^3 + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L g_m) + s^2 (C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m) + s (C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.29 INVALID-ORDER-29**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + C_2 C_3 L_3 Z_L s^3 + C_2 Z_L s + Z_L g_m + s^2 (C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 L_2 L_3 g_m s^4 + g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.30 INVALID-ORDER-30**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 L_3 Z_L g_m s^3 + C_2 L_3 Z_L s^2 + L_3 Z_L g_m s}{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 Z_L g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

**10.31 INVALID-ORDER-31**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 L_2 L_3 g_m s^4 + g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

**10.32 INVALID-ORDER-32**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^3 + C_2 L_3 R_3 Z_L s^2 + L_3 R_3 Z_L g_m s}{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 R_3 + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 Z_L + L_3 R_3 g_m + L_3 Z_L g_m)}$$

**10.33 INVALID-ORDER-33**  $Z(s) = \left( \infty, L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 Z_L + L_3 Z_L g_m)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

$$10.34 \quad \text{INVALID-ORDER-34} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L s^3 + C_2 R_3 Z_L s + R_3 Z_L g_m + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

$$10.35 \quad \text{INVALID-ORDER-35} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 Z_L g_m s^2 + Z_L g_m + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L)}{C_2 C_3 L_2 Z_L g_m s^3 + g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.36 \quad \text{INVALID-ORDER-36} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 R_3 Z_L g_m s^2 + R_3 Z_L g_m + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m s^3 + R_3 g_m + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

$$10.37 \quad \text{INVALID-ORDER-37} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m s^3 + Z_L g_m + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L g_m) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.38 \quad \text{INVALID-ORDER-38} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L)}{C_2 C_3 L_2 L_3 g_m s^4 + g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.39 \quad \text{INVALID-ORDER-39} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 L_3 Z_L g_m s^3 + L_3 Z_L g_m s + s^2 (C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 Z_L g_m + C_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + L_3 g_m)}$$

$$10.40 \quad \text{INVALID-ORDER-40} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^4 + Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 Z_L + C_3 R_3 Z_L g_m)}{C_2 C_3 L_2 L_3 g_m s^4 + g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_3) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 + C_2 C_3 Z_L + C_2 L_2 g_m + C_3 L_3 g_m) + s (C_2 R_2 g_m + C_2 + C_3 R_3 g_m + C_3 Z_L g_m)}$$

$$10.41 \quad \text{INVALID-ORDER-41} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^3 + L_3 R_3 Z_L g_m s + s^2 (C_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 R_3 Z_L)}{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 R_3 + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L + L_3 R_3 g_m + L_3 Z_L g_m)}$$

$$10.42 \quad \text{INVALID-ORDER-42} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_3 Z_L + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L + L_3 Z_L g_m)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m + C_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_3 + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_2 Z_L g_m + C_2 R_3 + C_3 R_3 Z_L g_m)}$$

$$10.43 \quad \text{INVALID-ORDER-43} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad L_2 s + R_2 + \frac{1}{C_2 s}, \quad \frac{R_3(C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^4 + R_3 Z_L g_m + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 R_3 Z_L)}{R_3 g_m + Z_L g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_3 g_m + C_2 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 g_m + C_3 L_3 Z_L g_m) + s (C_2 R_2 R_3 g_m + C_2 R_3 Z_L)}$$

$$10.44 \quad \text{INVALID-ORDER-44} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{L_2 Z_L g_m s + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L)}{R_2 g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_2 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L + L_2 g_m) + 1}$$

$$10.45 \quad \text{INVALID-ORDER-45} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{L_2 R_3 Z_L g_m s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_2 R_3 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L + L_2 R_3 g_m + L_2 Z_L g_m)}$$

$$10.46 \quad \text{INVALID-ORDER-46} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_2 R_3 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L + L_2 Z_L g_m)}{R_2 g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 + C_2 C_3 L_2 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_2 R_3 g_m + C_3 L_2 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L + L_2 g_m) + 1}$$

$$10.47 \quad \text{INVALID-ORDER-47} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_3 L_2 L_3 Z_L g_m s^3 + L_2 Z_L g_m s + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L + C_3 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L + L_2 g_m) + 1}$$

$$10.48 \quad \text{INVALID-ORDER-48} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{L_2 L_3 Z_L g_m s^2 + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L) + s (L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_2 L_3 + C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L + L_2 L_3 g_m) + s (L_2 Z_L g_m + L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

$$10.49 \quad \text{INVALID-ORDER-49} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L + L_2 Z_L g_m)}{R_2 g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 + C_2 C_3 L_2 Z_L + C_3 L_2 L_3 g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_2 R_3 g_m + C_3 L_2 Z_L g_m + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L + L_2 g_m)}$$

$$10.50 \quad \text{INVALID-ORDER-50} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^2 + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s (L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + L_3 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 R_3 + C_2 L_2 L_3 Z_L + C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L + L_2 L_3 R_3 g_m + L_2 L_3 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L)}$$

$$10.51 \quad \text{INVALID-ORDER-51} \quad Z(s) = \left( \infty, \quad \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \quad \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \quad \infty, \quad \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L + C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L + L_2 L_3 Z_L g_m) + s (C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L)}$$

$$\mathbf{10.52 \quad INVALID-ORDER-52} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{C_2 L_2 R_2 s^2 + L_2 s + R_2}{C_2 L_2 s^2 + 1}, \frac{R_3 (C_3 L_3 s^2 + 1)}{C_3 L_3 s^2 + C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L g_m s^3 + L_2 R_3 Z_L g_m s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_2 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L) + 1}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L + C_3 L_2 L_3 R_3 g_m + C_3 L_2 L_3 Z_L g_m) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_2 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.53 \quad INVALID-ORDER-53} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 Z_L s + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L)}{R_2 g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.54 \quad INVALID-ORDER-54} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, \frac{R_3}{C_3 R_3 s + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 R_2 R_3 Z_L s + R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}$$

$$\mathbf{10.55 \quad INVALID-ORDER-55} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 + C_2 C_3 L_2 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.56 \quad INVALID-ORDER-56} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L s^3 + C_2 R_2 Z_L s + R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 Z_L + C_2 C_3 L_3 R_2) + s^2 (C_2 C_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.57 \quad INVALID-ORDER-57} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 s}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 R_2 Z_L s^2 + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L) + s (L_3 R_2 Z_L g_m + L_3 Z_L)}{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_2 L_3) + s^2 (C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_2 L_3 R_2 + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L + L_3 R_2 g_m + L_3)}$$

$$\mathbf{10.58 \quad INVALID-ORDER-58} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, L_3 s + R_3 + \frac{1}{C_3 s}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 Z_L g_m + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 Z_L + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 Z_L + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 Z_L g_m + C_3 L_3 Z_L) + s (C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L)}{R_2 g_m + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3) + s^3 (C_2 C_3 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 R_3 + C_2 C_3 L_2 Z_L + C_2 C_3 L_3 R_2) + s^2 (C_2 C_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 R_2 g_m + C_2 L_2 + C_3 L_3 R_2 g_m + C_3 L_3) + s (C_2 R_2 + C_3 R_2 R_3 g_m + C_3 R_2 Z_L g_m + C_3 R_3 + C_3 Z_L)}$$

$$\mathbf{10.59 \quad INVALID-ORDER-59} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, \frac{L_3 R_3 s}{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2 L_3 R_2 R_3 Z_L s^2 + s^3 (C_2 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s (L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + L_3 R_3 Z_L)}{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 R_3 + C_2 L_2 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L + C_2 L_3 R_2 R_3 + C_2 L_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L) + 1}$$

$$\mathbf{10.60 \quad INVALID-ORDER-60} \quad Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2 (C_2 L_2 s^2 + 1)}{C_2 L_2 s^2 + C_2 R_2 s + 1}, \frac{C_3 L_3 R_3 s^2 + L_3 s + R_3}{C_3 L_3 s^2 + 1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{R_2 R_3 Z_L g_m + R_3 Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 L_3 Z_L) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 Z_L + C_2 L_3 R_2 Z_L + C_3 L_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 L_3 R_3 Z_L) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L) + 1}{R_2 R_3 g_m + R_2 Z_L g_m + R_3 + Z_L + s^4 (C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 R_3 g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_2 Z_L g_m + C_2 C_3 L_2 L_3 R_3 + C_2 C_3 L_2 L_3 Z_L) + s^3 (C_2 C_3 L_3 R_2 R_3 + C_2 C_3 L_3 R_2 Z_L + C_2 L_2 L_3 R_2 g_m + C_2 L_2 L_3) + s^2 (C_2 L_2 R_2 R_3 g_m + C_2 L_2 R_2 Z_L g_m + C_2 L_2 R_3 + C_2 L_2 Z_L + C_2 L_3 R_2 + C_3 L_3 R_2 R_3) + s (C_2 R_2 R_3 + C_2 R_2 Z_L + C_3 R_2 R_3 Z_L g_m + C_3 R_3 Z_L) + 1}$$



10.61    INVALID-ORDER-61

$$Z(s) = \left( \infty, \frac{R_2(C_2L_2s^2+1)}{C_2L_2s^2+C_2R_2s+1}, \frac{R_3(C_3L_3s^2+1)}{C_3L_3s^2+C_3R_3s+1}, \infty, \infty \right)$$

$$H(s) = \frac{C_2C_3L_3R_2R_3Z_Ls^3 + C_2R_2R_3Z_Ls + R_2R_3Z_Lg_m + R_3Z_L + s^4(C_2C_3L_2L_3R_2R_3Z_Lg_m + C_2C_3L_2L_3R_3Z_L) + s^2(C_2L_2R_2R_3Z_Lg_m + C_2L_2R_3Z_L + C_3L_3R_2R_3Z_Lg_m}{R_2R_3g_m + R_2Z_Lg_m + R_3 + Z_L + s^4(C_2C_3L_2L_3R_2R_3g_m + C_2C_3L_2L_3R_2Z_Lg_m + C_2C_3L_2L_3R_3 + C_2C_3L_2L_3Z_L) + s^3(C_2C_3L_2R_2R_3Z_Lg_m + C_2C_3L_2R_3Z_L + C_2C_3L_3R_2R_3 + C_2C_3L_3R_2Z_L) + s^2(C_2C_3R_2R_3Z_L + C_2L_2R_2R_3g_m + C_2L_2R_2Z_Lg_m + C_2L_2R_3 + C_2L_3R_2R_3Z_Lg_m + C_2L_3R_3Z_L + C_3L_3R_2R_3Z_Lg_m + C_3L_3R_3Z_L + C_3R_3Z_L + C_3Z_L)}$$

11    PolynomialError