

ANEXO 1

Todas las funciones poseen el siguiente denominador agrupado por el grado de cada uno de los términos de la variable s :

- s^4

$$A_1 * A_2 * A_3 * A_4 * R_1 * R_2 * R_3 * R_4$$
- s^3

$$(A_1 * A_2 * A_3 * R_1 * R_2 * R_3 + A_1 * A_2 * A_3 * R_1 * R_2 * R_4 + A_1 * A_2 * A_4 * R_1 * R_2 * R_4 + A_1 * A_2 * A_4 * R_1 * R_3 * R_4 + A_1 * A_3 * A_4 * R_1 * R_3 * R_4 + A_1 * A_3 * A_4 * R_2 * R_3 * R_4 + A_2 * A_3 * A_4 * R_2 * R_3 * R_4)$$
- s^2

$$(A_1 * A_2 * R_1 * R_2 + A_1 * A_2 * R_1 * R_3 + A_1 * A_2 * R_1 * R_4 + A_1 * A_3 * R_1 * R_3 + A_1 * A_3 * R_1 * R_4 + A_1 * A_3 * R_2 * R_3 + A_1 * A_3 * R_2 * R_4 + A_1 * A_4 * R_1 * R_4 + A_2 * A_3 * R_2 * R_3 + A_1 * A_4 * R_2 * R_4 + A_2 * A_3 * R_2 * R_4 + A_1 * A_4 * R_3 * R_4 + A_2 * A_4 * R_2 * R_4 + A_2 * A_4 * R_3 * R_4 + A_3 * A_4 * R_3 * R_4)$$
- s^1

$$(A_1 * R_1 + A_1 * R_2 + A_1 * R_3 + A_2 * R_2 + A_1 * R_4 + A_2 * R_3 + A_2 * R_4 + A_3 * R_3 + A_3 * R_4 + A_4 * R_4)$$
- s^0

$$1$$

Por otro lado, se encuentran los numeradores de cada una de las funciones, siendo así el numerador de $\frac{H_1(s)}{Q_i(s)}$ agrupado por grados de s :

- s^3

$$A_2 * A_3 * A_4 * R_1 * R_2 * R_3 * R_4$$
- s^2

$$(A_2 * A_3 * R_1 * R_2 * R_3 + A_2 * A_3 * R_1 * R_2 * R_4 + A_2 * A_4 * R_1 * R_2 * R_4 + A_2 * A_4 * R_1 * R_3 * R_4 + A_3 * A_4 * R_1 * R_3 * R_4 + A_3 * A_4 * R_2 * R_3 * R_4)$$
- s^1

$$(A_2 * R_1 * R_2 + A_2 * R_1 * R_3 + A_2 * R_1 * R_4 + A_3 * R_1 * R_3 + A_3 * R_1 * R_4 + A_3 * R_2 * R_3 + A_3 * R_2 * R_4 + A_4 * R_1 * R_4 + A_4 * R_2 * R_4 + A_4 * R_3 * R_4)$$
- s^0

$$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

Después el numerador de $\frac{H_2(s)}{Q_i(s)}$ es:

$$A_3 * A_4 * R_2 * R_3 * R_4 * s^2 + (A_3 * R_2 * R_3 + A_3 * R_2 * R_4 + A_4 * R_2 * R_4 + A_4 * R_3 * R_4) * s + R_2 + R_3 + R_4$$

El numerador de $\frac{H_3(s)}{Q_i(s)}$ resulta:

$$A_4 * R_3 * R_4 * s + R_3 + R_4$$

Por último, el numerador de $\frac{H_4(s)}{Q_i(s)}$ queda:

$$R_4$$

Conforme a lo anterior, se consideran las funciones de transferencia:

$$G_{B_{H1}}(s) = \frac{H_1(s)}{Q_i(s)} \quad (1)$$

$$G_{B_{H2}}(s) = \frac{H_2(s)}{Q_i(s)} \quad (2)$$

$$G_{B_{H3}}(s) = \frac{H_3(s)}{Q_i(s)} \quad (3)$$

$$G_{B_{H4}}(s) = \frac{H_4(s)}{Q_i(s)} \quad (4)$$