Butterworth LPF

$$h(pp):=\frac{1}{pp^2+\sqrt{2}\cdot pp+1}$$

Terminé

Terminė

$$hl(p):=h\left(\frac{p}{wc}\right)$$

$$wc^2$$

$$p^2 + p \cdot wc \cdot \sqrt{2} + wc^2$$

Terminé

$$hl2(z) := hl\left(\frac{2 \cdot fs \cdot (z-1)}{z+1}\right) |wc=2 \cdot fs \cdot taan(\pi \cdot nfc)$$

$$(taan(nfc \cdot \pi))^2 \cdot (z+1)^2$$

$$(taan(nfc \cdot \pi))^2 + taan(nfc \cdot \pi) \cdot \sqrt{2} + 1) \cdot z^2 + 2 \cdot ((taan(nfc \cdot \pi))^2 - 1) \cdot z + (taan(nfc \cdot \pi))^2 - taan(nfc \cdot \pi) \cdot \sqrt{2} + 1$$

$$\triangleleft$$

$$(3|z|) := \frac{nfcw^2 \cdot (z+1)^2}{(nfcw^2 + nfcw \cdot \sqrt{2} + 1) \cdot z^2 + 2 \cdot (nfcw^2 - 1) \cdot z + nfcw^2 - nfcw \cdot \sqrt{2} + 1}$$

Terminé

**Butterworth HPF** 

$$h(pp) := \frac{1}{pp^2 + \sqrt{2} \cdot pp + 1}$$

$$hh(p) := h\left(\frac{wc}{p}\right)$$

Terminė

Terminé

$$hh2(z)\!:=\!hh\bigg(\frac{2\cdot f\!s\!\cdot (z\!-\!1)}{z\!+\!1}\bigg)|wc\!=\!2\cdot f\!s\!\cdot taan\big(\pi\!\cdot nf\!c\big)$$

 $(z-1)^2$ 

Terminé

 $p^2 + p \cdot wc \cdot \sqrt{2 + wc^2}$ 

$$\left( \left( taan(nfc \cdot \pi) \right)^2 + taan(nfc \cdot \pi) \cdot \sqrt{2} + 1 \right) \cdot z^2 + 2 \cdot \left( \left( taan(nfc \cdot \pi) \right)^2 - 1 \right) \cdot z + \left( taan(nfc \cdot \pi) \right)^2 - taan(nfc \cdot \pi) \cdot \sqrt{2} + 1 \right)$$

Terminé

$$hh3(z) := \frac{(z-1)^2}{(nfcw^2 + nfcw \cdot \sqrt{2} + 1) \cdot z^2 + 2 \cdot (nfcw^2 - 1) \cdot z + nfcw^2 - nfcw \cdot \sqrt{2} + 1}$$

"where nfcw = tan(nfc·pi) and nfc =fc/fs"

"where nfcw = tan(nfc·pi) and nfc =fc/fs"