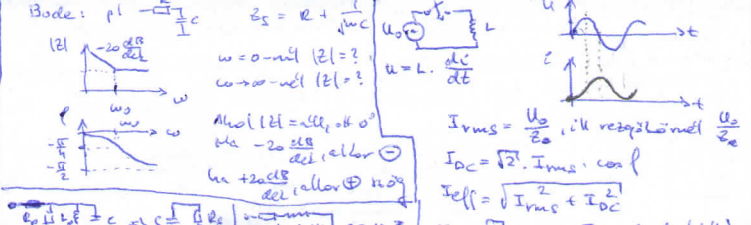
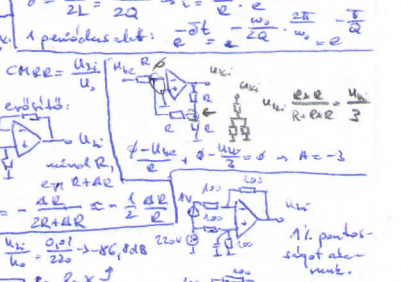
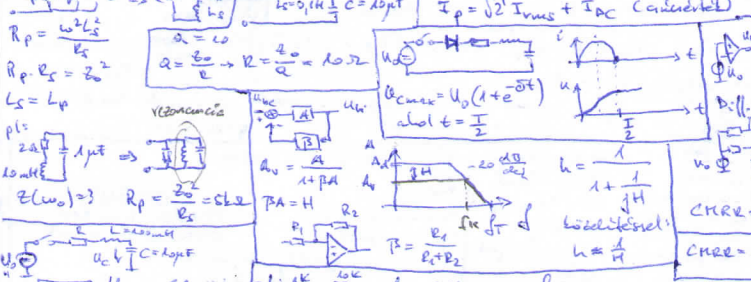


$Z_1 = R$
 $Z_2 = \frac{1}{j\omega C}$
 $Z_3 = R + j\omega L$
 $Z_4 = R + j\omega L$
 $Z_5 = R + j\omega L$

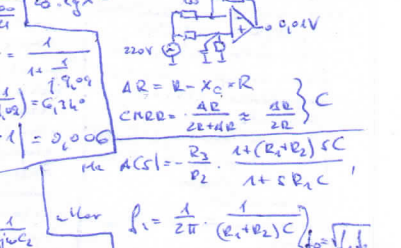
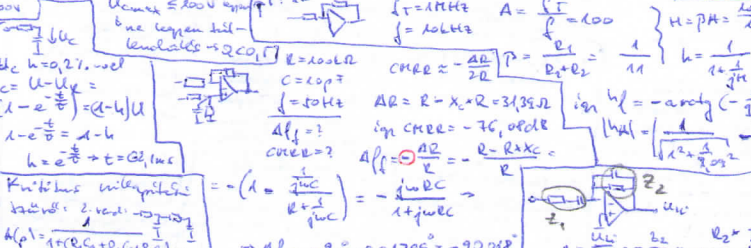


bekapcsolás
 C rövidítés
 $i = \frac{u}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$
 $u_C = U(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
 $u = U - u_C$
 $\tau = RC$
 rezgés feltétele:
 $\Delta > 0,5$
 rezgős csillapítás
 $\tau = \frac{R}{2L}$
 $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
 $e^{-\frac{t}{\tau}} = e^{-\frac{\omega t}{2Q}}$

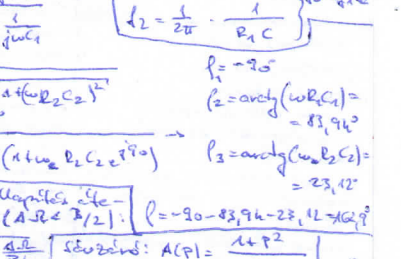
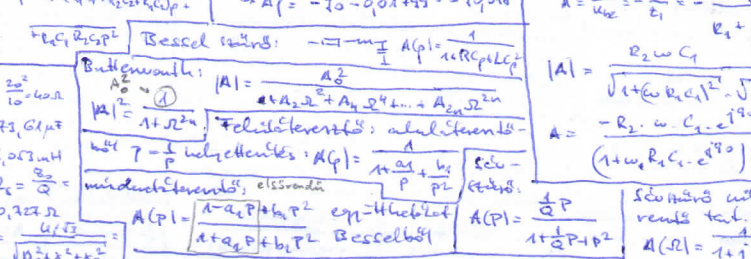
foksz. m	bqnd. d	Kritikus csill.		Bessel		Butterworth	
		a	b	a	b	a	b
1	1	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000
2	1	1.2872	0.4142	1.3617	0.6180	1.4142	1.0000
3	1	0.5098	0.0000	0.7560	0.0000	1.0000	0.0000
3	2	1.0197	0.2599	0.9996	0.4772	1.0000	0.0000
4	1	0.8700	0.1892	1.3397	0.4889	1.8478	1.0000
4	2	0.8700	0.1892	0.7743	0.3890	0.7654	1.0000
5	1	0.3856	0.0000	0.6656	0.0000	1.0000	0.0000
5	2	0.7712	0.1487	1.1402	0.4128	1.6180	1.0000
5	3	0.7712	0.1487	0.6216	0.3245	0.6180	1.0000
6	1	0.6999	0.1225	1.2217	0.3887	1.9319	1.0000
6	2	0.6999	0.1225	0.9686	0.3505	1.4142	1.0000
6	3	0.6999	0.1225	0.5131	0.2756	0.5176	1.0000
8	1	0.6017	0.0905	1.1112	0.3162	1.9616	1.0000
8	2	0.6017	0.0905	0.9754	0.2979	1.6629	1.0000
8	3	0.6017	0.0905	0.2621	0.2621	1.1111	1.0000
8	4	0.6017	0.0905	0.3728	0.2087	0.3902	1.0000



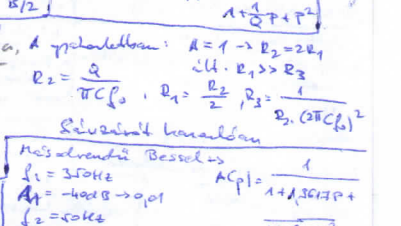
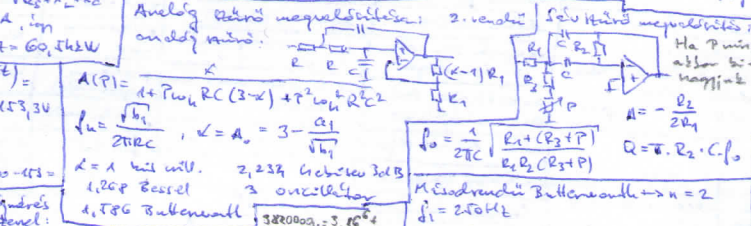
$u_C = U(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
 $\tau = RC$
 $\omega = \frac{1}{RC}$
 $\omega = 1000$
 $\tau = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$
 $R = 1000$



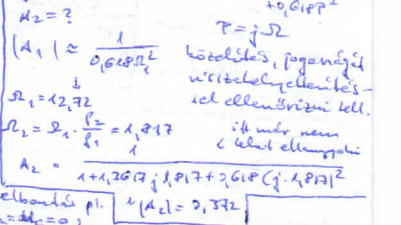
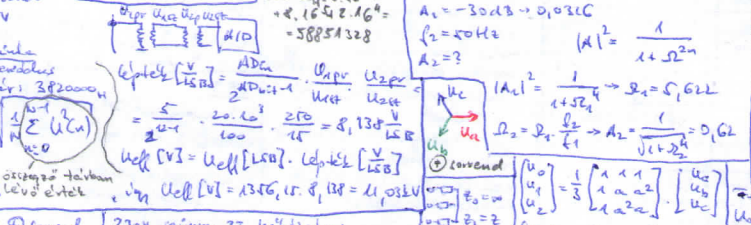
$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$
 $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
 $\omega_0 = 1000$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



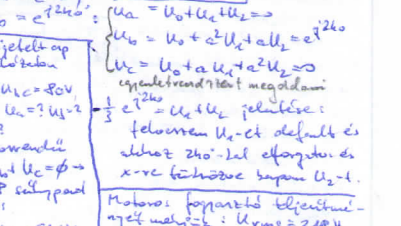
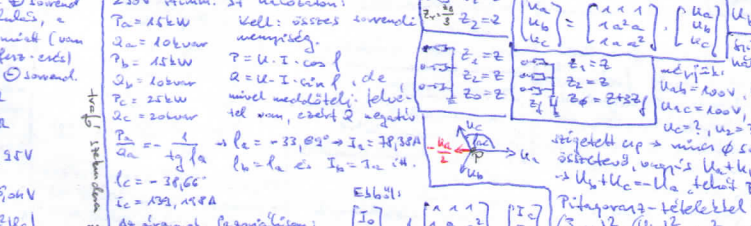
$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



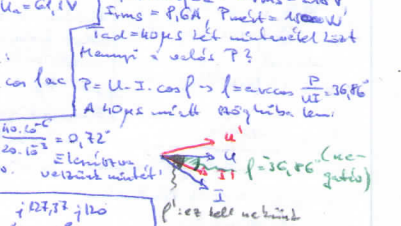
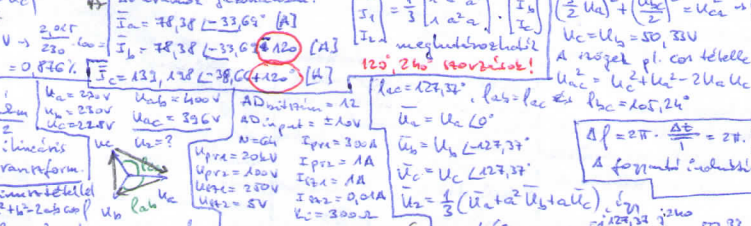
$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



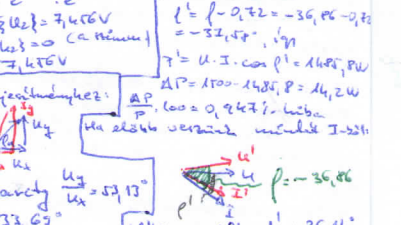
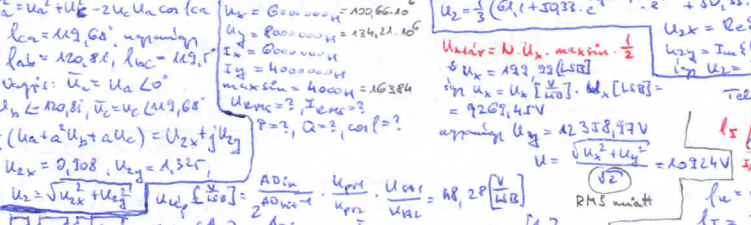
$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



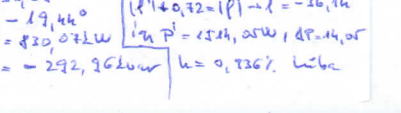
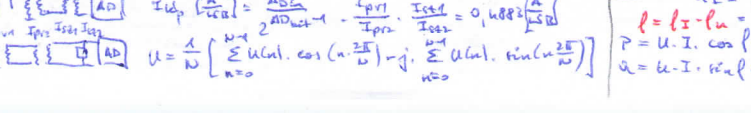
$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



$\omega_0 = 1000$
 $Q = 10$
 $R = 100$
 $L = 10^{-3}$
 $C = 10^{-6}$



$Q = \frac{1}{R} > 0, T \rightarrow \text{long}$
 $U_{max} = U_C(t) \cdot e^{-\sigma t}$
 $i_0 = \frac{U_0}{R_0}$
 $U_C = U_C(t) \cdot e^{-\sigma t}$
 $i_0 = \frac{U_0}{R_0}$
 $U_C = U_C(t) \cdot e^{-\sigma t}$
 $i_0 = \frac{U_0}{R_0}$

pl. U_C hibája = $11\% \cdot e^{-120} \cdot e^{-120}$

a. kvt. vett:
 • növekvő nívó komplex qpt.
 • RC hálókörök realizálása
 • nagyfrekvenciás mérési hibák

b. Bessel
 • cél: legkisebb impulzusátviteli
 • nagyfrekvenciás optimitálás
 • frekv. függ. hibák csökkentése
 • frekv. arányos fáziseltolódás
 • megvalósítható RC-vel

c. Butterworth
 • cél: nagy laposságú átvitel
 • frekv. tartományra hatékony
 • átviteli karakterisztika
 • jelátviteli hibák csökkentése
 • előtérrelaposságú RC-vel

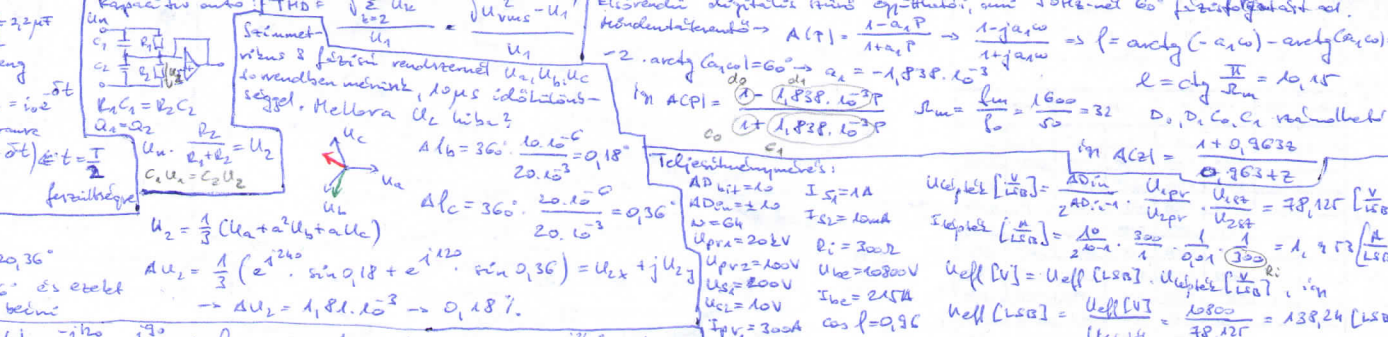
d. Chebyshev
 • előtérrelaposságú nagy átviteli
 • jelátviteli hibák csökkentése

e. Felületi hullámok
 • frekv. függ. el. eltolódás
 • fázisfüggés frekv. függ

f. Szűrők
 • adott frekv. sáv elengedő
 • szűrési tulajdonságok

g. Szűrők
 • adott frekv. sáv elengedő
 • szűrési tulajdonságok

h. Szűrők
 • adott frekv. sáv elengedő
 • szűrési tulajdonságok



$U_2 = \frac{1}{3} (U_A + 2U_B + U_C)$
 $U_2 = \frac{1}{3} (2 \cdot 120 \cdot \sin(120^\circ + 36^\circ) + 2 \cdot 120 \cdot \sin(120^\circ + 0^\circ) + 120 \cdot \sin(120^\circ - 36^\circ))$
 $\rightarrow \Delta U_2 = 1,81 \cdot 10^3 \rightarrow 0,18 \cdot 10^3$

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

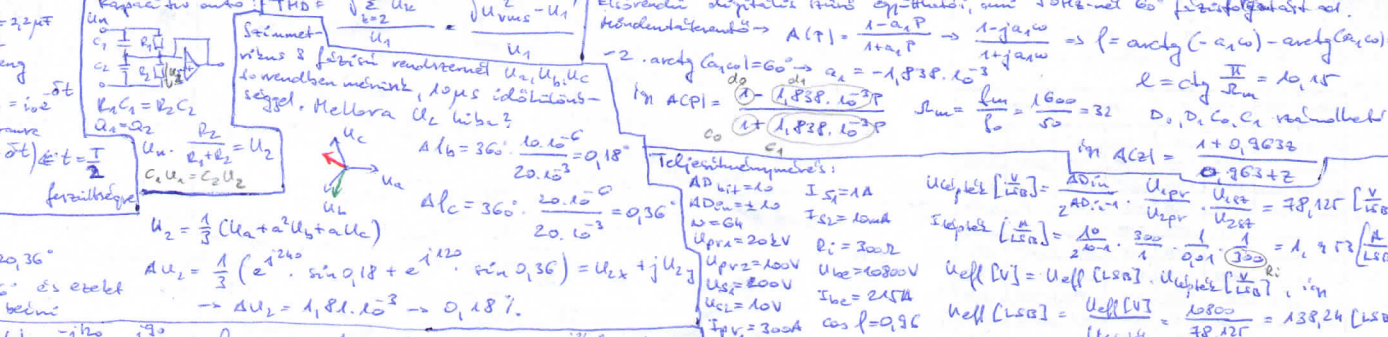
Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...

Analóg hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...
 Digitális hibák: nemkívánatos jel, nemkívánatos jel...



Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.

Butterworth filter characteristics: flat passband, sharp roll-off.