

Msc Önálló laboratórium I

Szervó motorok akusztikai vizsgálata

Deák Gergely

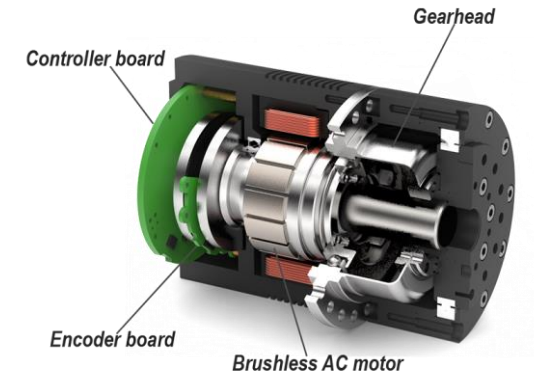
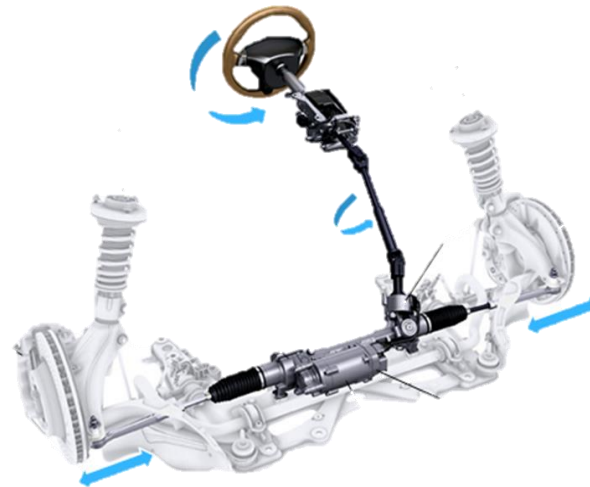
Konzulensek: Orosz György, Kimpián Tibor

Cég: Thyssenkrupp Components Technology Hungary Kft.

2022

Kormánymű és szervó motor

- A Thyssenkrupp állandómágneses szinkronmotorokat fejleszt.
- A szervómotorok zaja bejutva az utastérbe zavaróan hangos, ennek a zajnak a megértése érdekében szükséges a motor viselkedésének megértése.



Steering Column



Steering Gear



Column-EPS



Költség függvény

- A legegyszerűbb költségfüggvény alkotási módszer az optimális „cél” függvény és az optimalizálandó függvény diszkrét értékeinek különbsége négyzeteinek összegéből képzett való szám.
- A négyzetre emelés előnyös számunkra mert a költségfüggvény paraboloid alakú lesz és a nagy eltéréseket a négyzetre emelés miatt erősen kiemeli.

$$e = (|frf_{mért} - frf_{számolt}|)^2$$
$$E = \sum e$$

Optimalizálás

- Optimalizálás alatt egy olyan f függvényt értünk, amely A halmazból a valós számok halmazára képez úgy, hogy

$$f(x^*) = \min\{f(x) | x \in A\}$$

- Ha egy függvény nem konvex az algoritmusok nem tudnak különbséget tenni az abszolút minimum és a lokális minimum között ezért helyi minimumot találnak.

Nelder-Mead algoritmus [Matlab: fminsearch()]

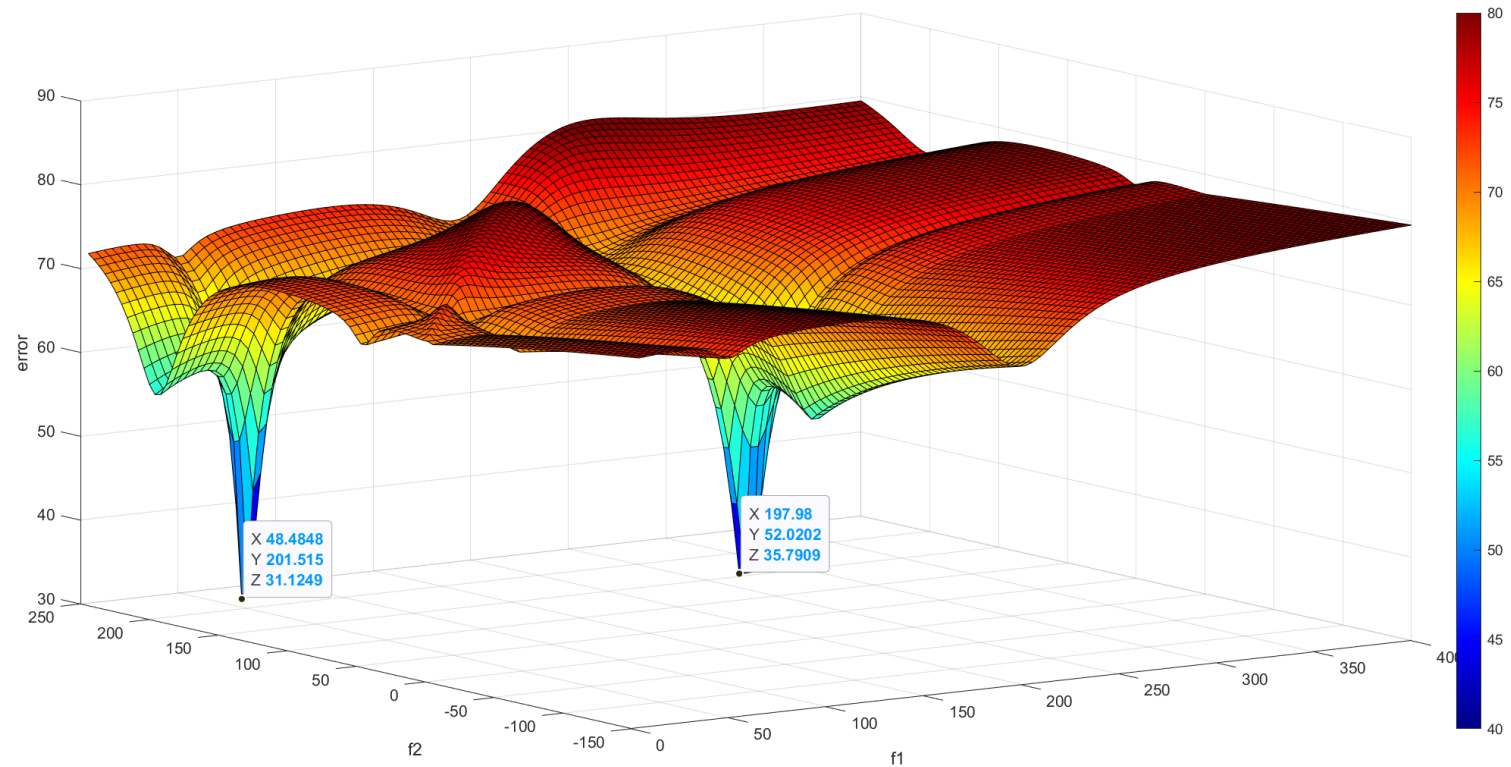
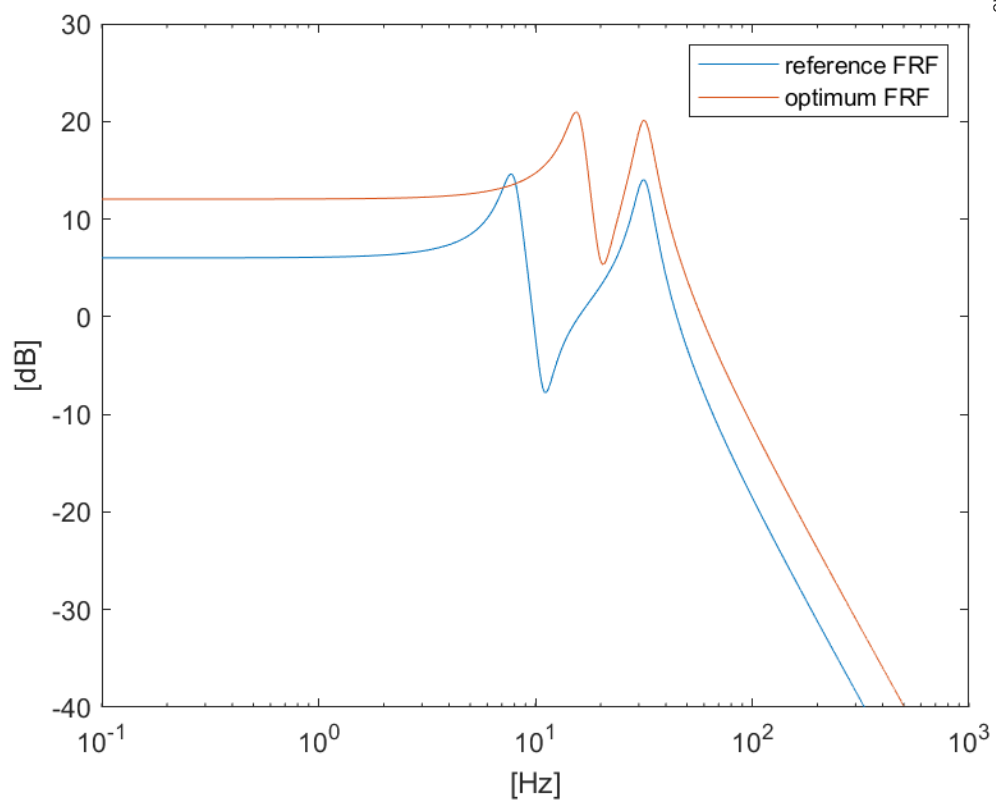
- A Nelder-Mead algoritmus szimplex alapú.
 - N dimenziós térben $N+1$ csúccsal rendelkező szimplexet illeszt.
- Célja:
 - Minden lépésben a szimplex csúcsaiban lévő értékek csökkentése.
- Módszere:
 - Tükrözés, zsugorítás, nyújtás.

Az általános csillapított rendszer átviteli függvénye

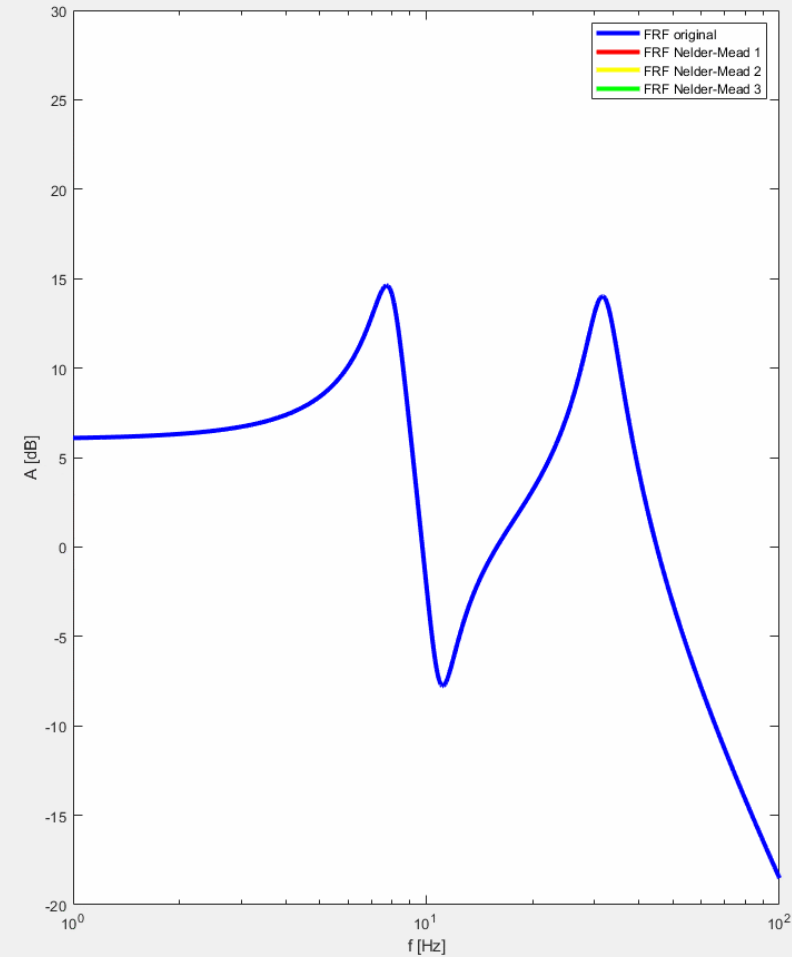
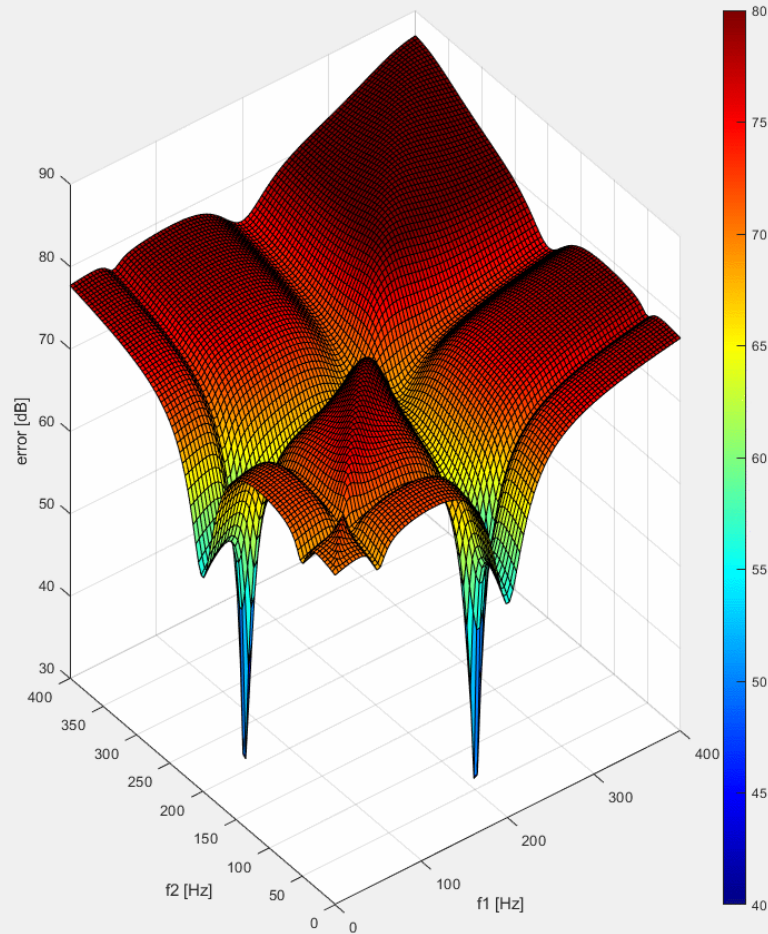
$$G(s) = \frac{A}{1 + 2\xi Ts + s^2 T^2}$$

- A – az amplitúdó, ξ – a csillapítási tényező, T – a periódus idő, s – a komplex szögsebességvektor
- Két szabadságfokú rendszer:

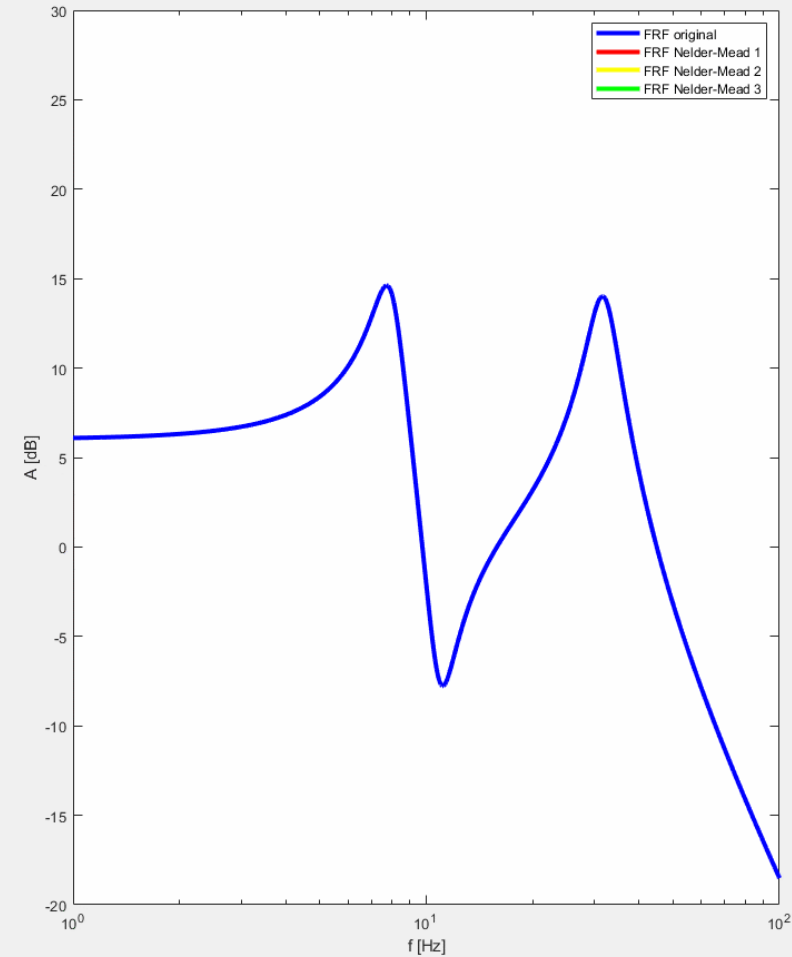
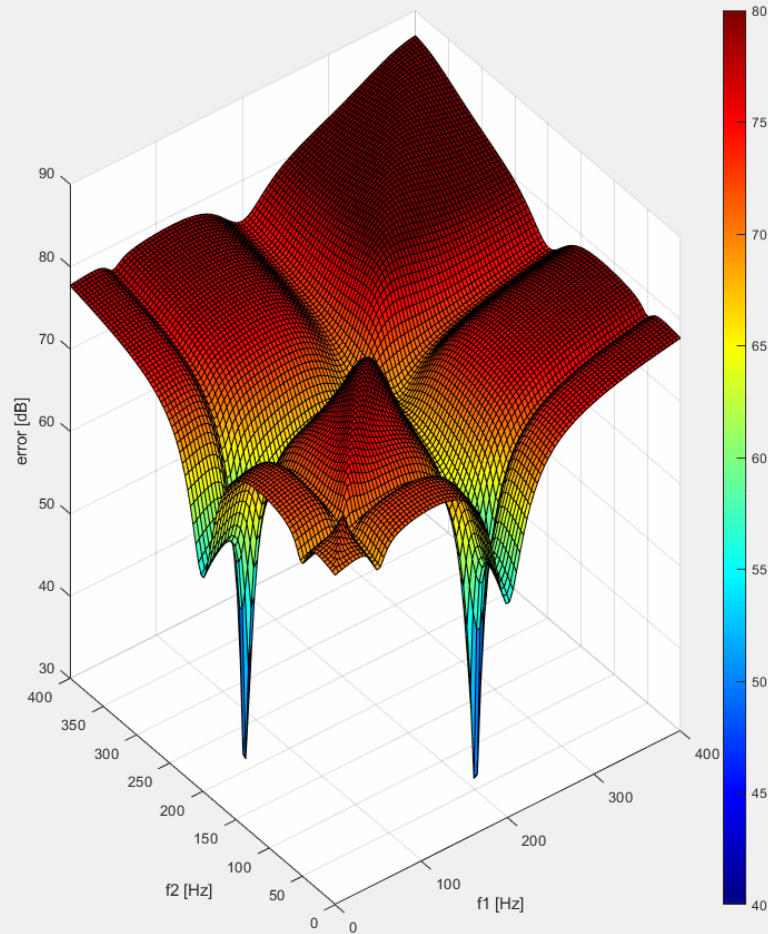
$$G(s) = \frac{A_1}{1 + 2\xi_1 T_1 s + s^2 T_1^2} + \frac{A_2}{1 + 2\xi_2 T_2 s + s^2 T_2^2}$$



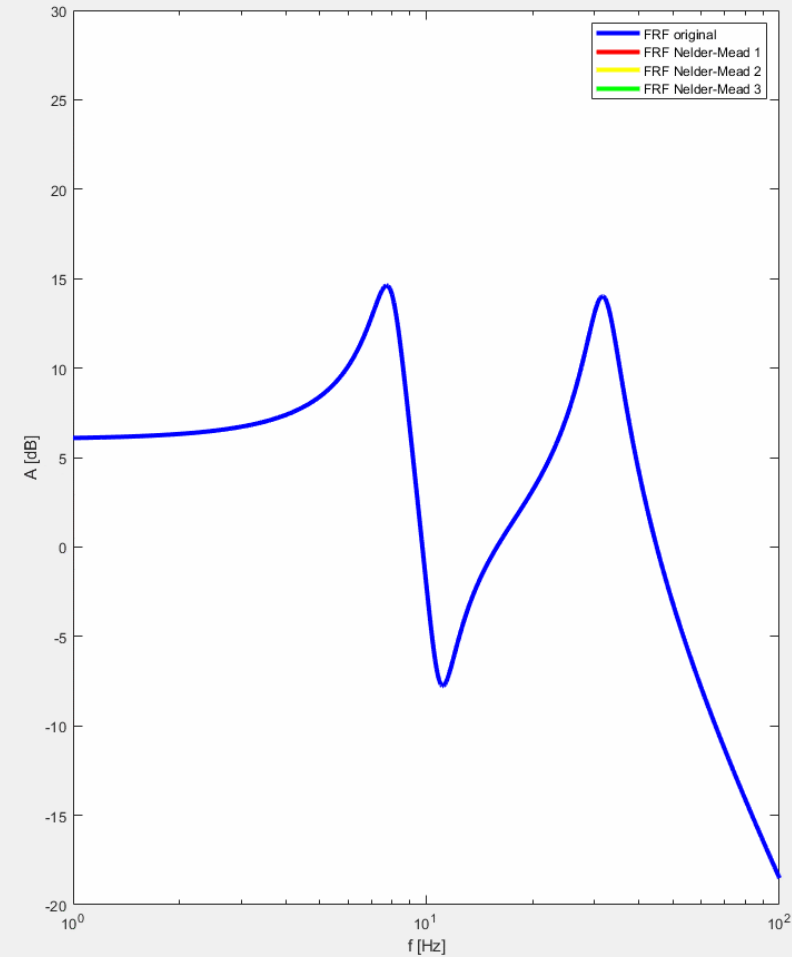
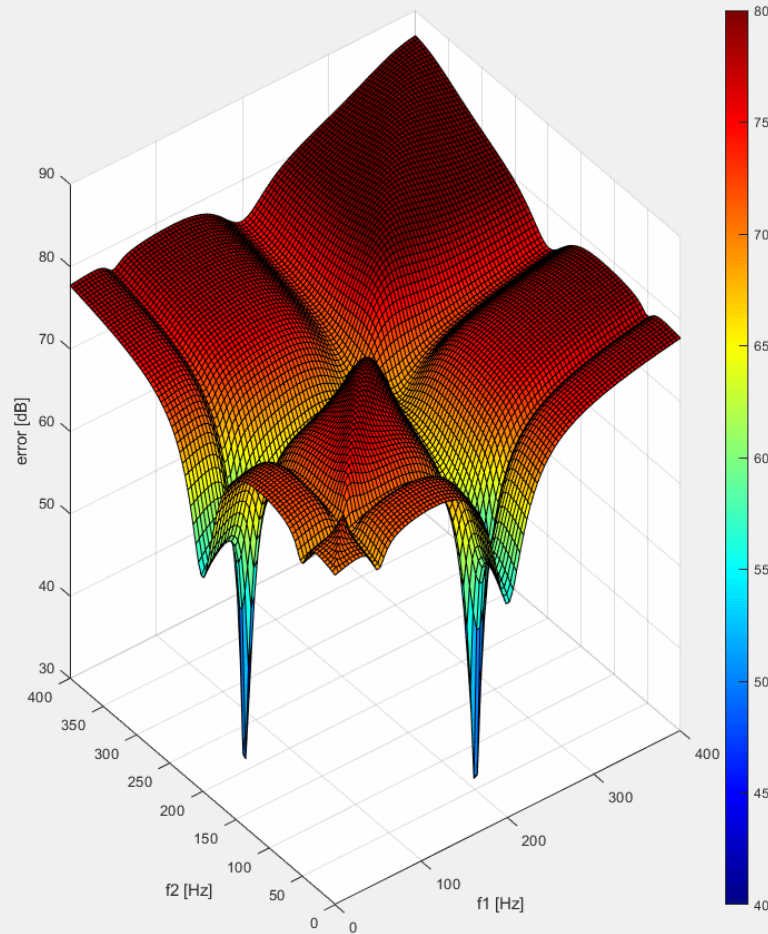
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=60$, $f_2=60$



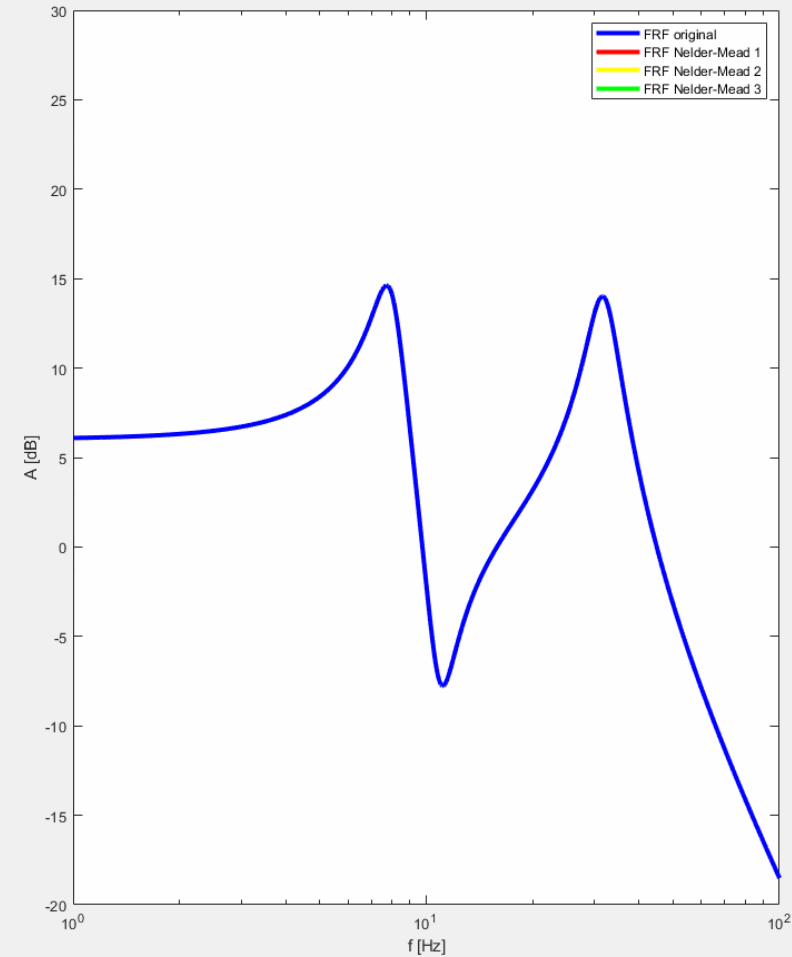
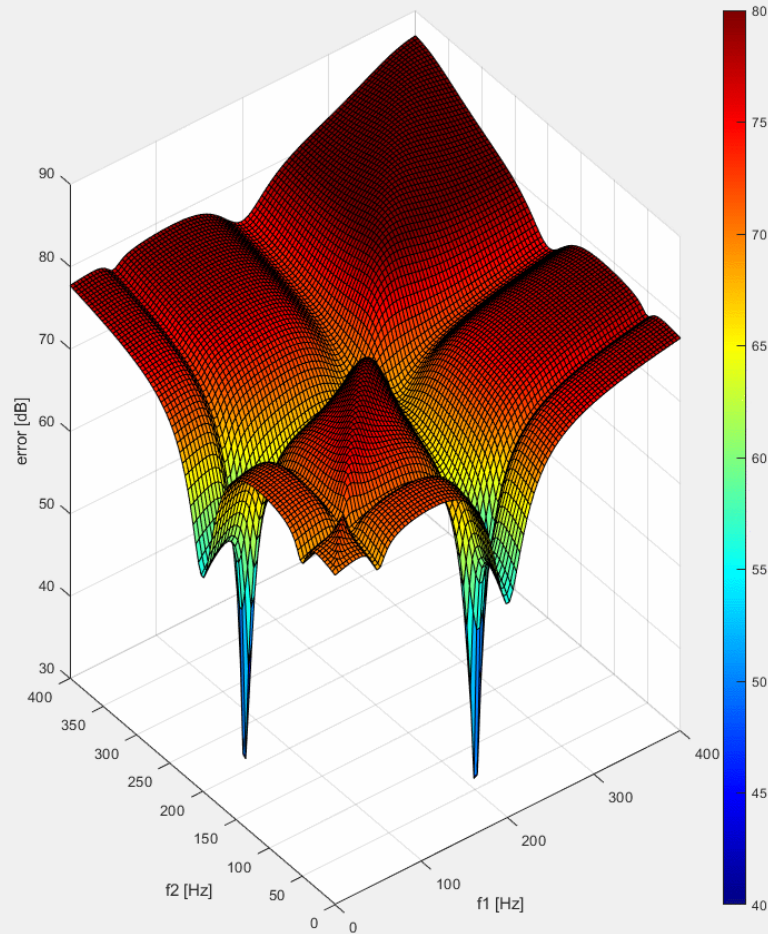
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=250$, $f_2=240$



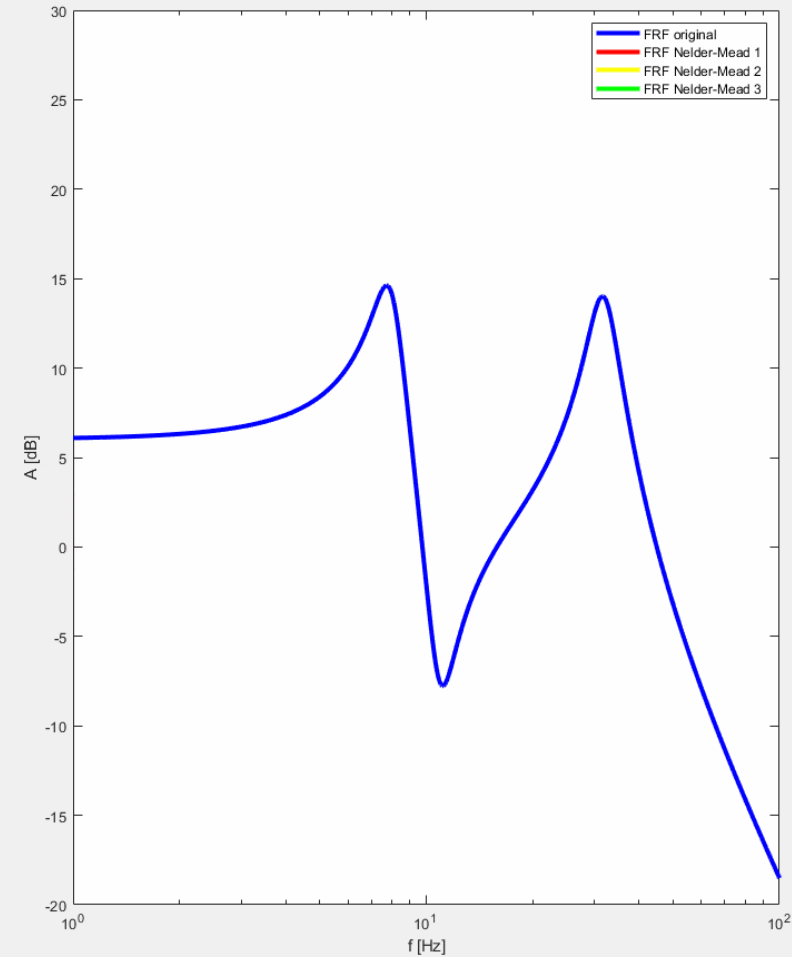
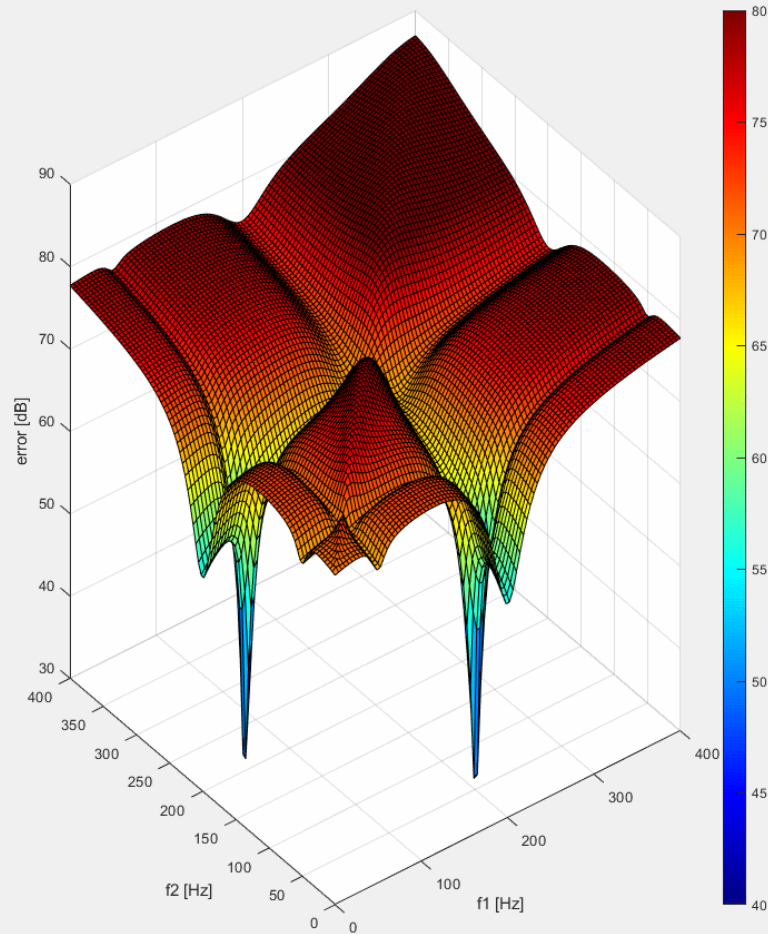
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=230$, $f_2=230$



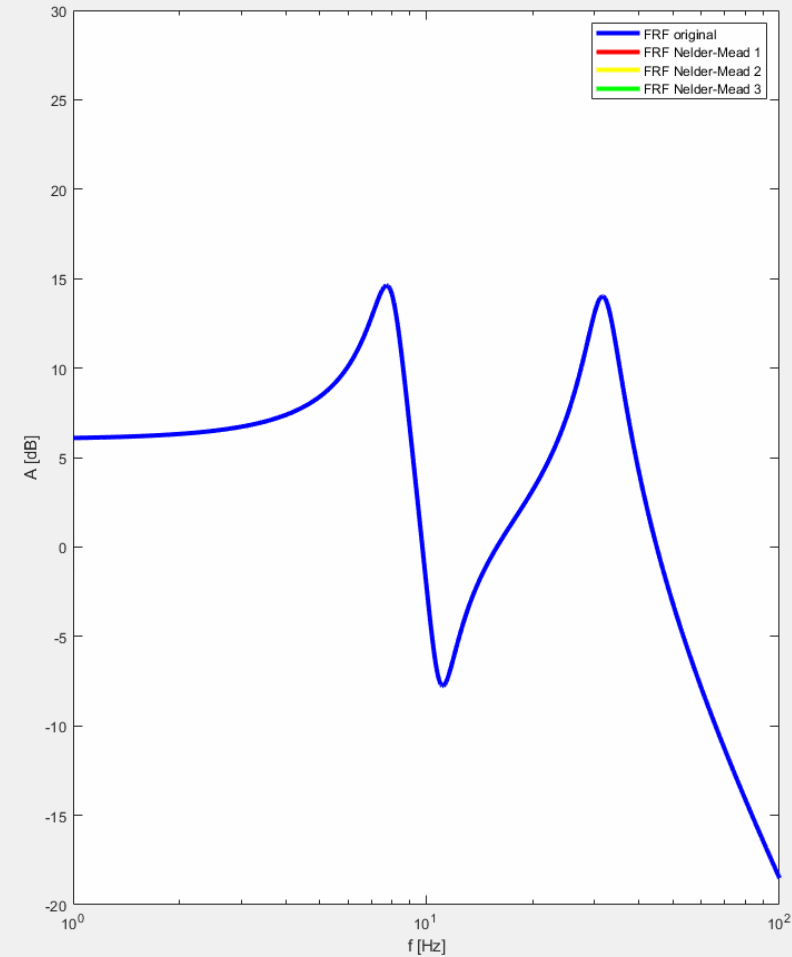
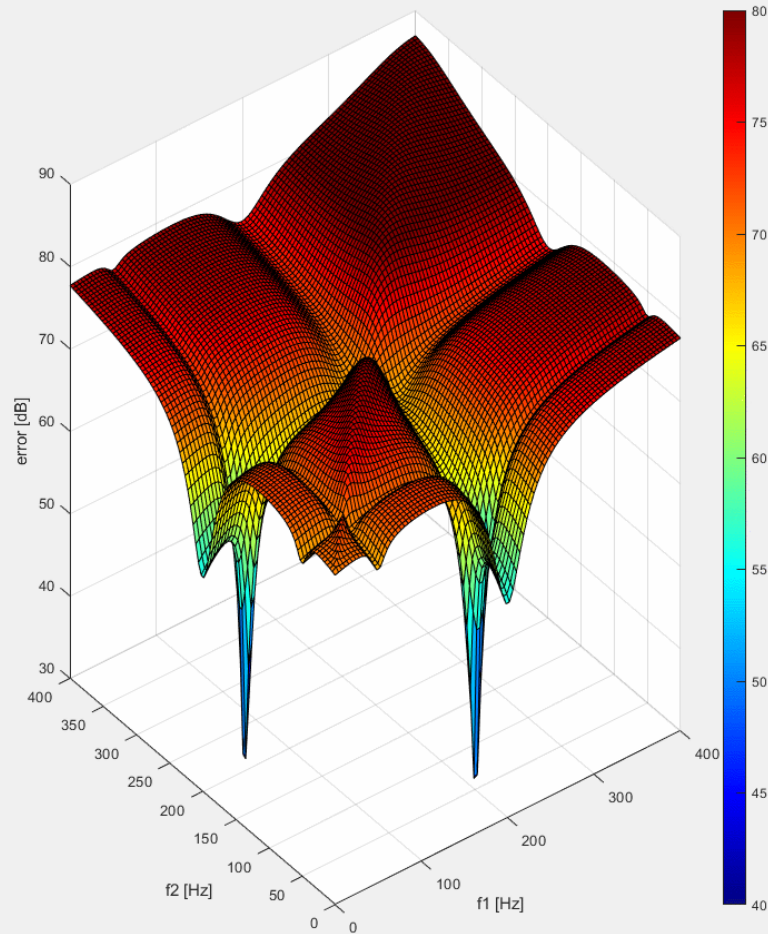
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=20$, $f_2=200$



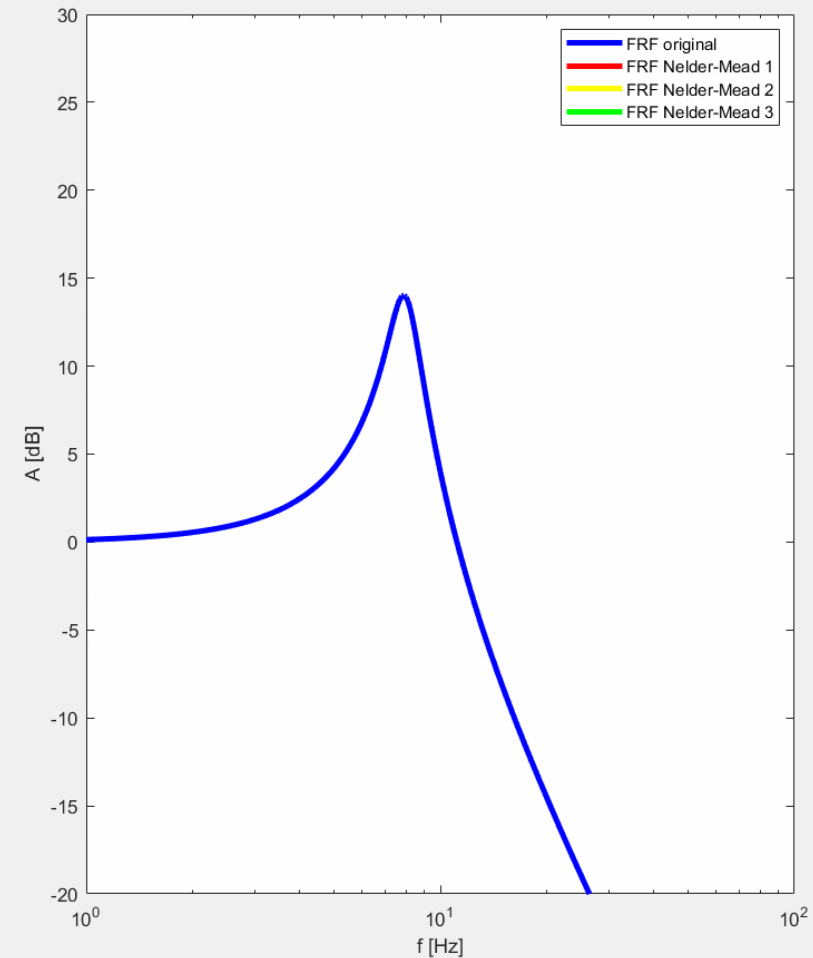
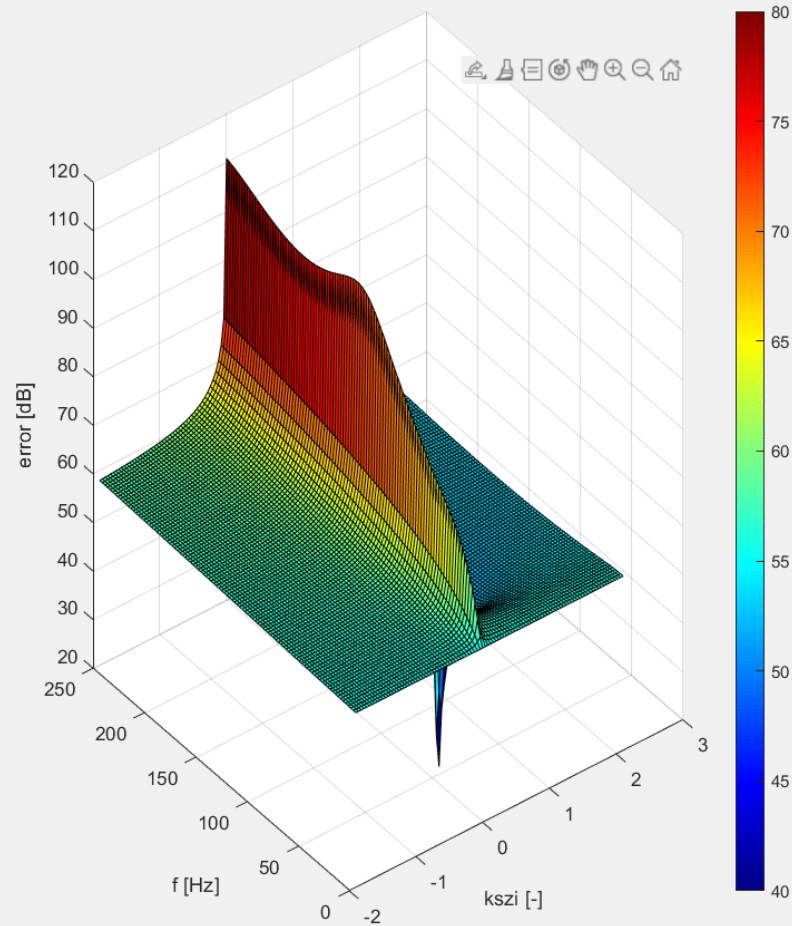
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=130$, $f_2=130$



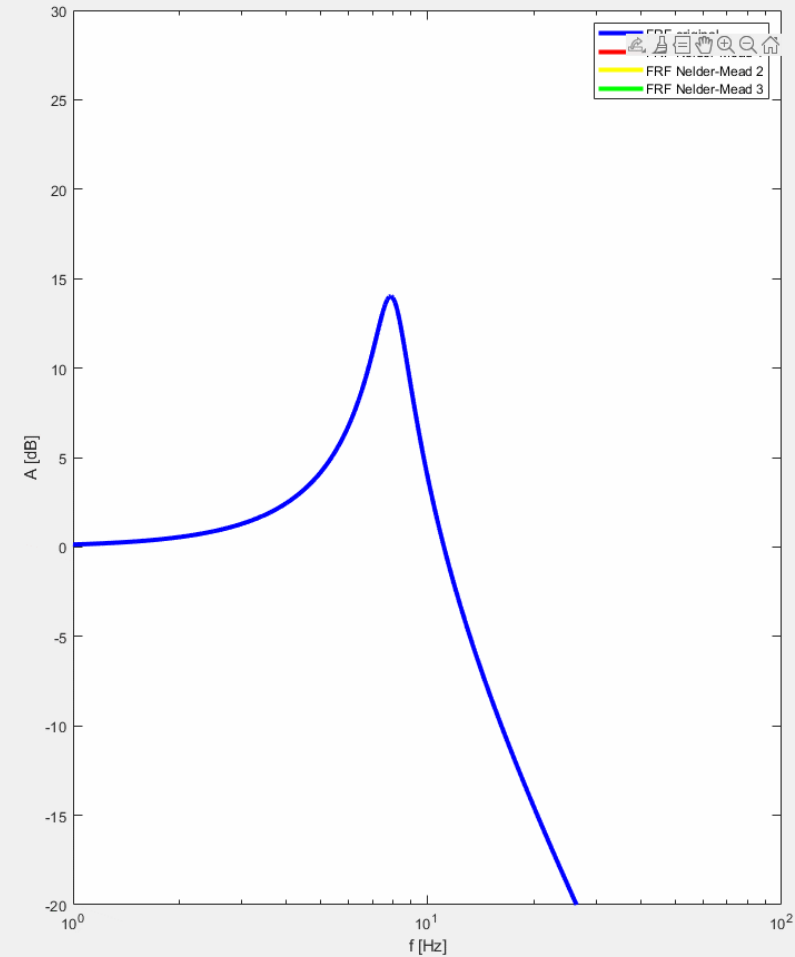
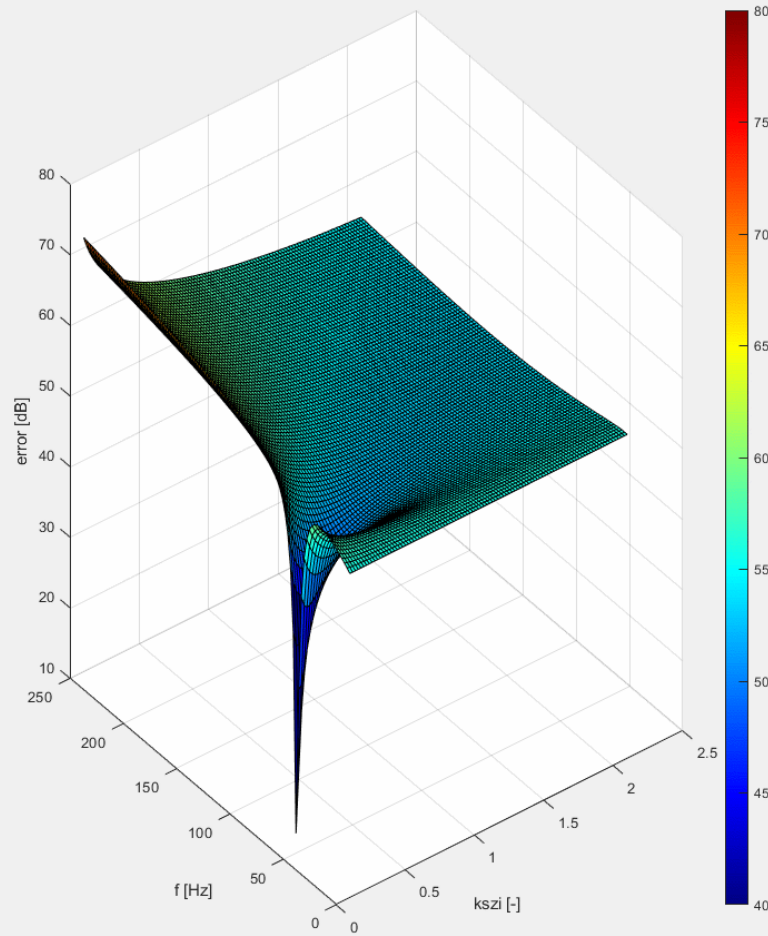
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f_1=130$, $f_2=140$



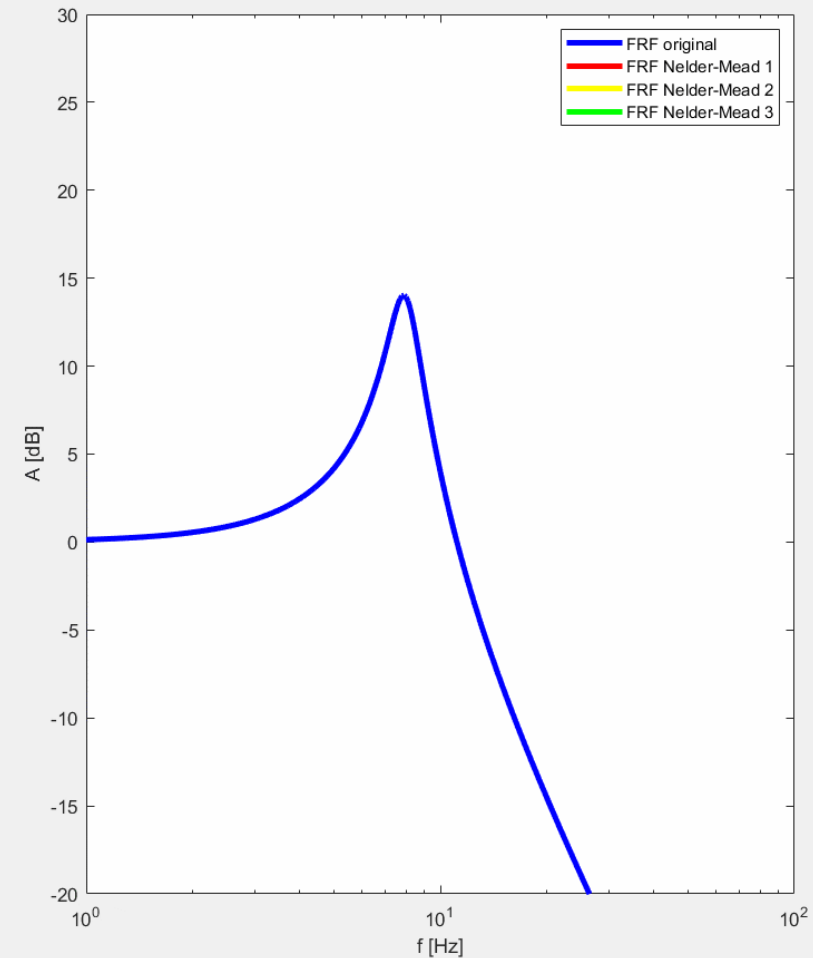
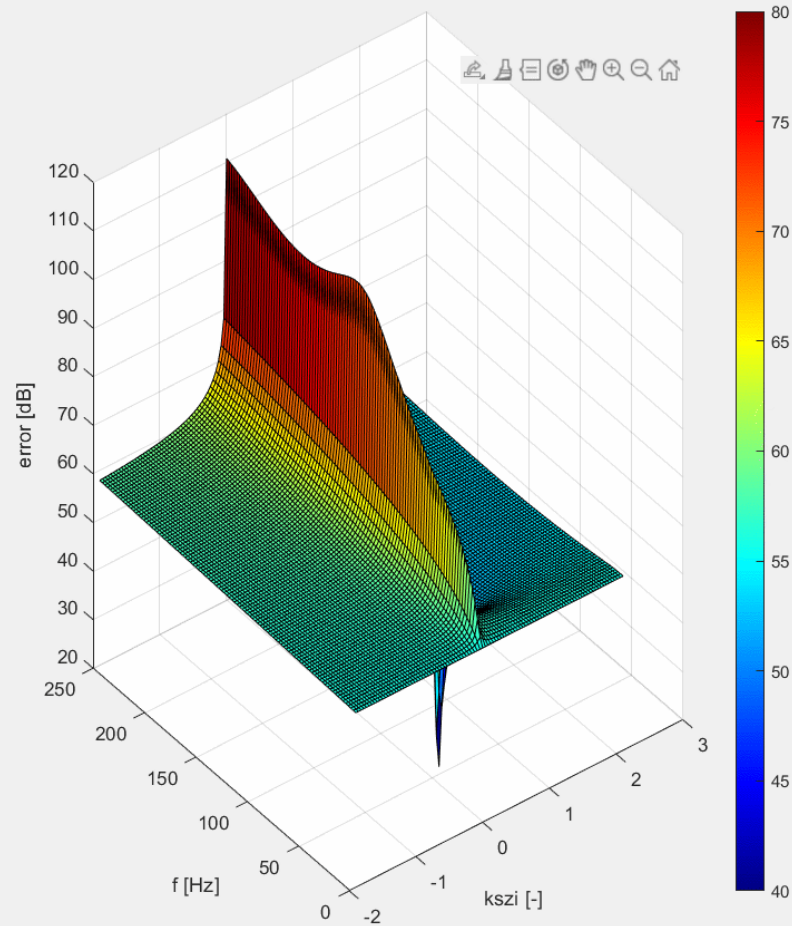
Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f=100$, $kszi=0.001$



Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f=100$, $kszi=2$

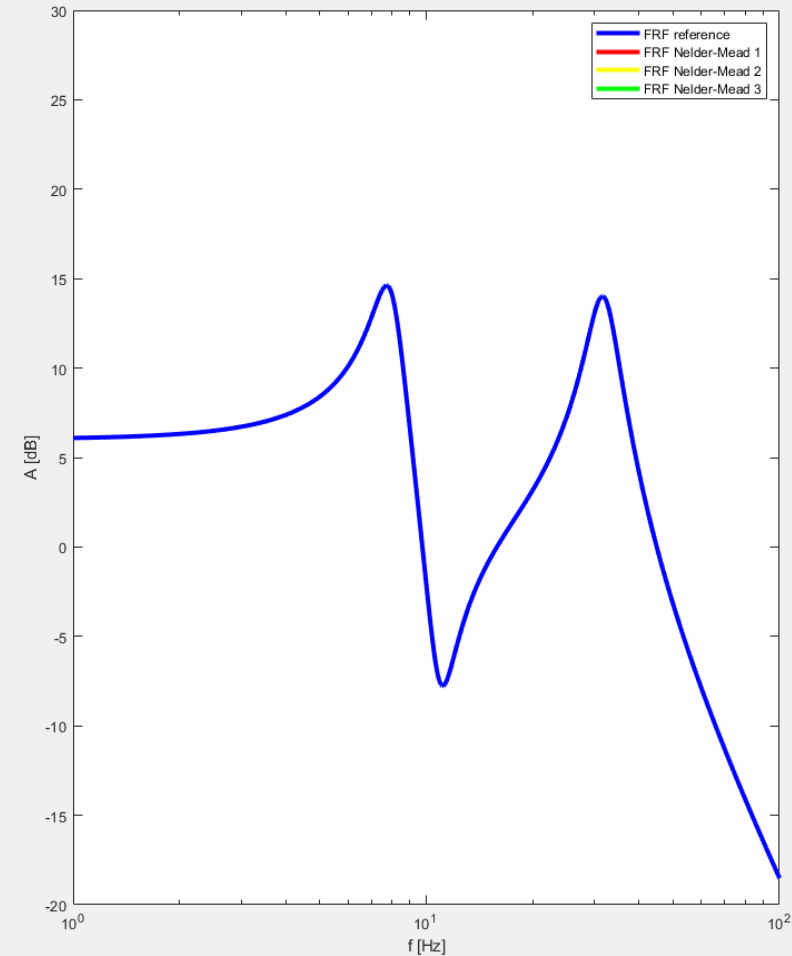
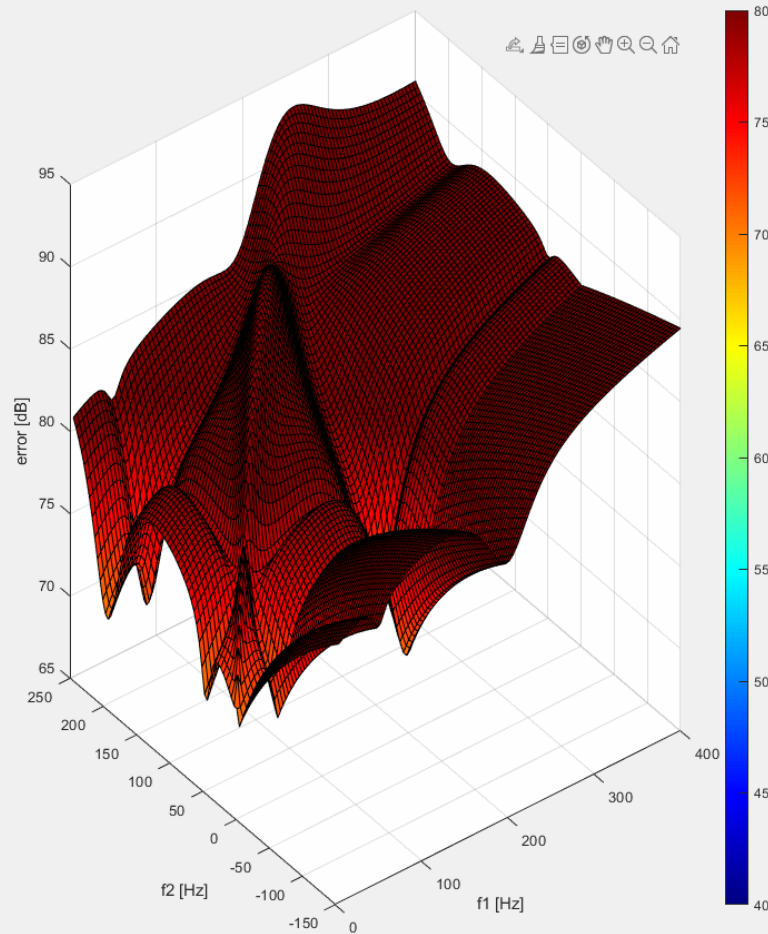


Hibafelületek vizsgálata, kezdeti feltétel: $f=100$, $kszi=0.5$

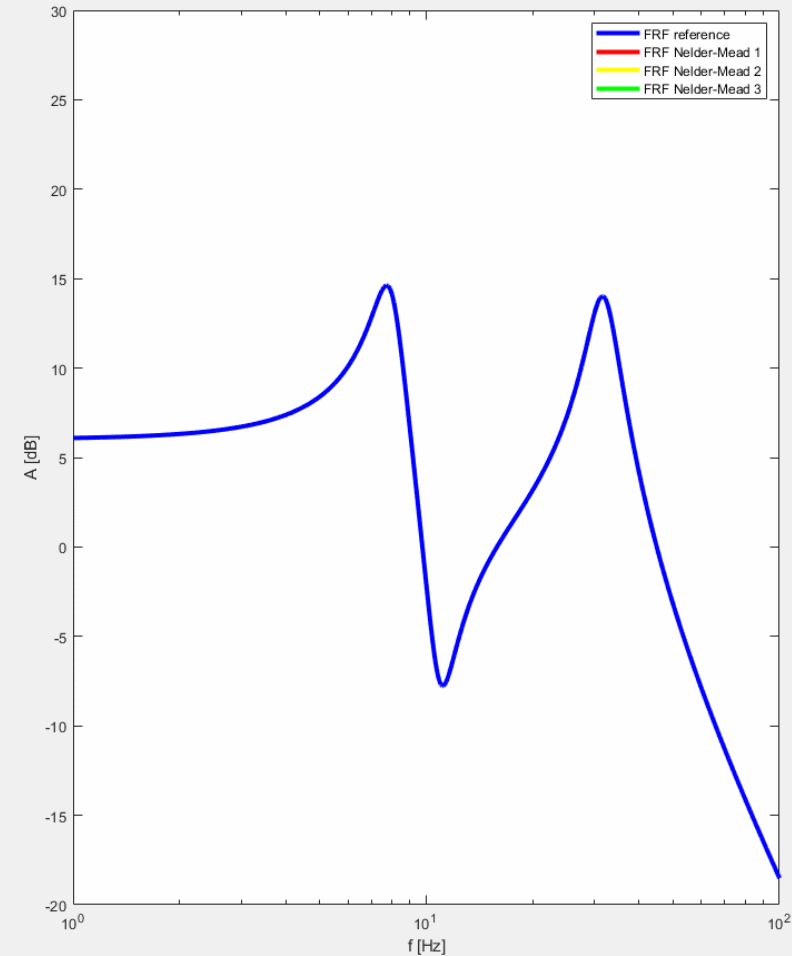
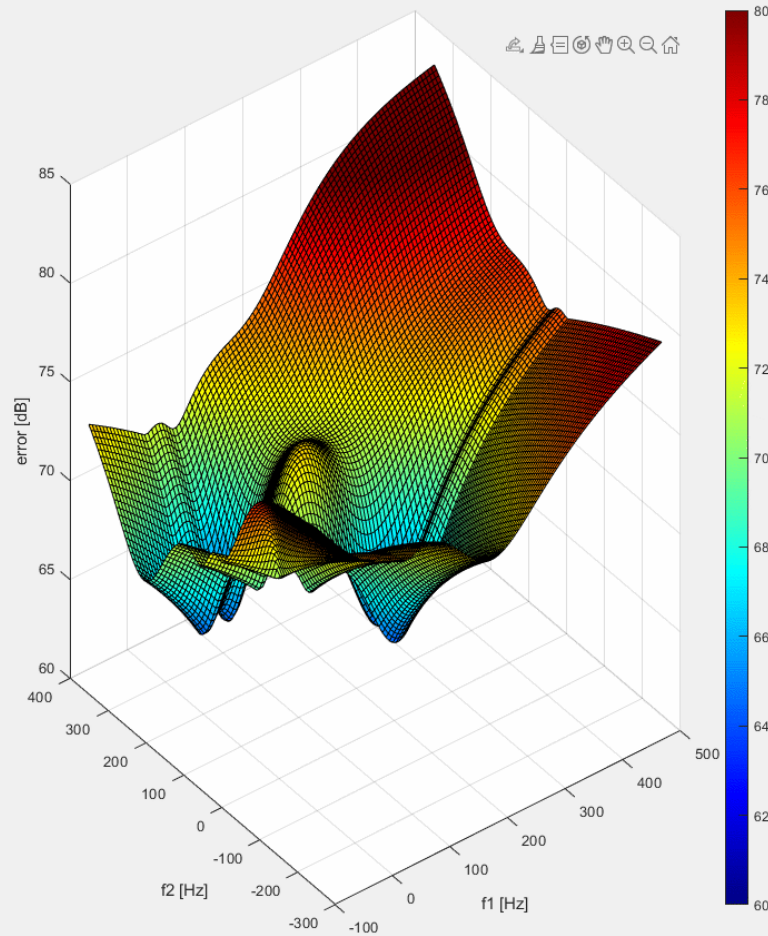


Hibafelületek vizsgálata, amplitúdó hibával

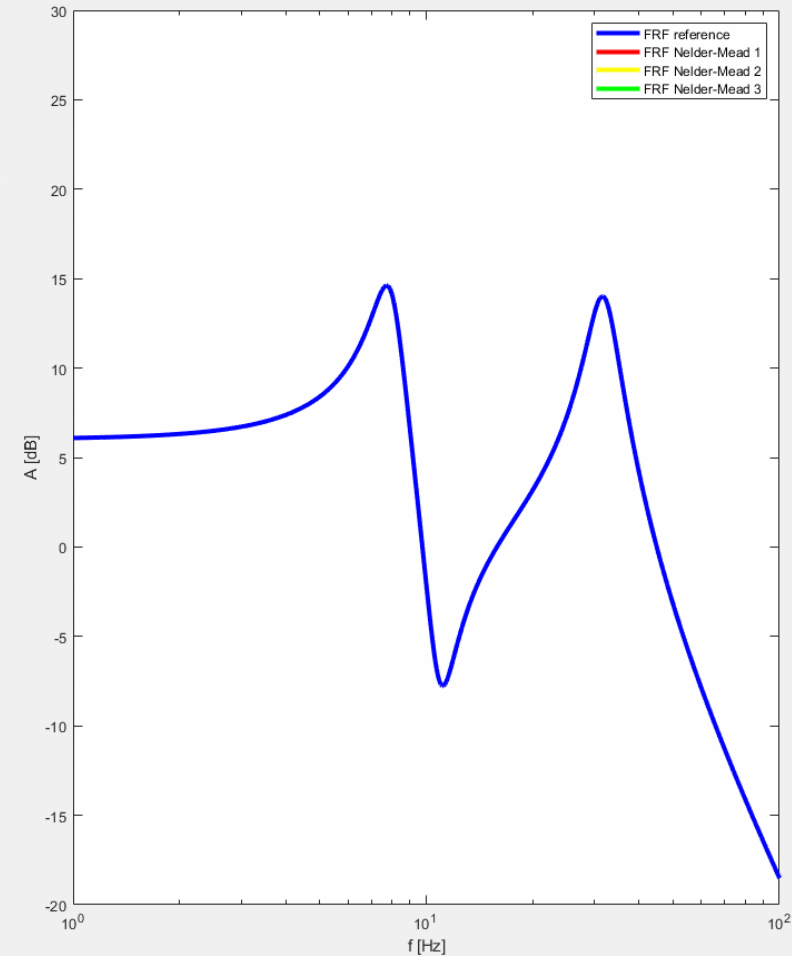
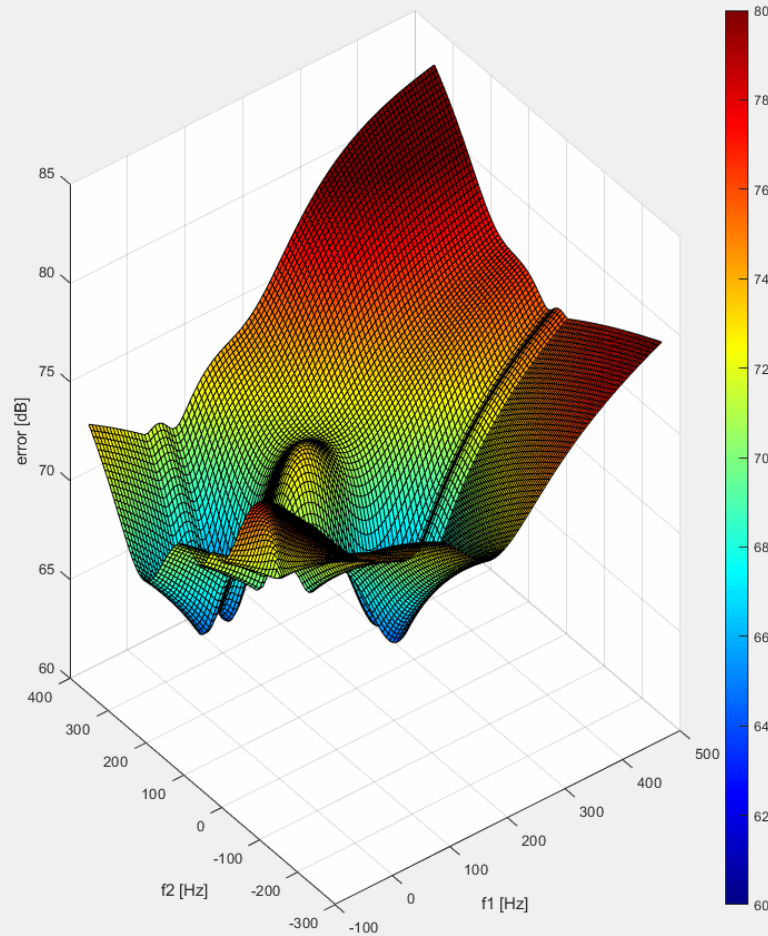
kezdeti feltétel: $f_1=130$, $f_2=130$



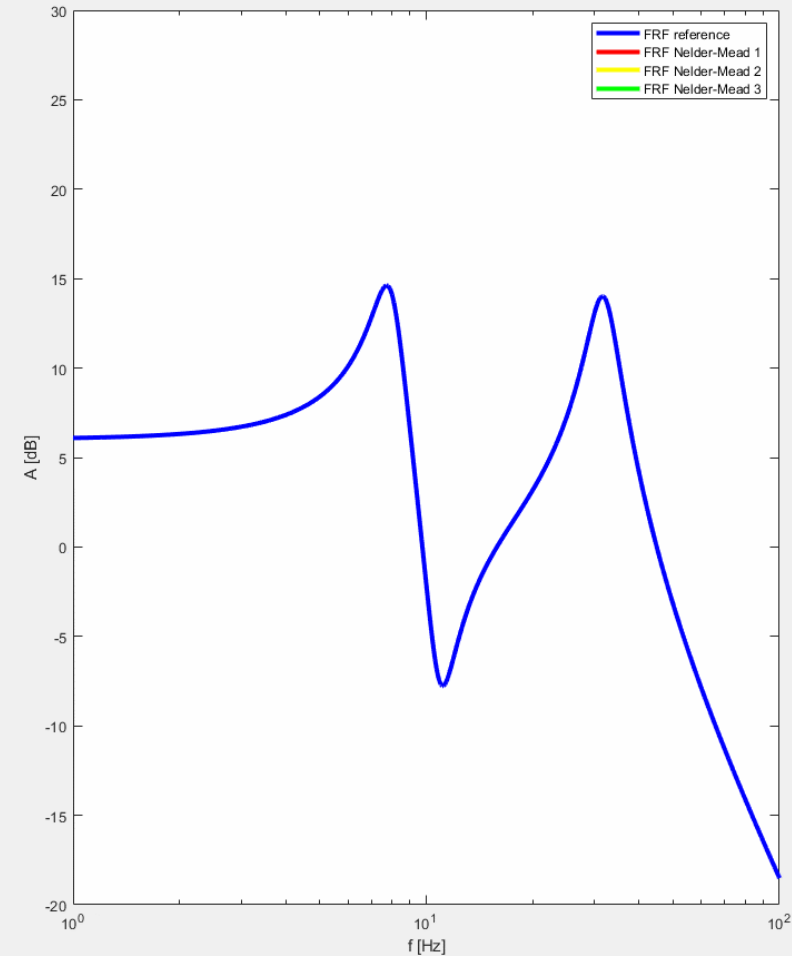
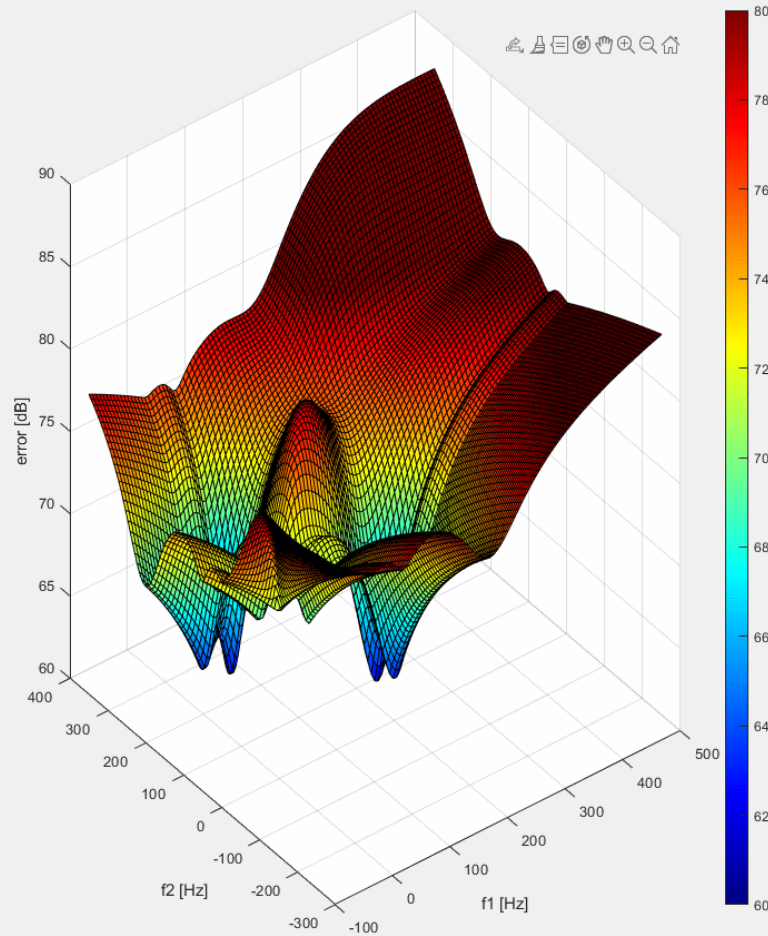
Hibafelületek vizsgálata, amplitúdó és csillapítás
hibával kezdeti feltétel: $f_1=130$, $f_2=130$, $\kappa_{szi} = 0.5$



Hibafelületek vizsgálata, amplitúdó és csillapítás
hibával kezdeti feltétel: $f_1=200$, $f_2=200$, $\kappa_{\text{szí}} = 0.5$



Hibafelületek vizsgálata, amplitúdó és csillapítás hibával kezdeti feltétel: $f_1=130$, $f_2=130$, $\zeta=0.3$



Összefoglalás

- A félév során megismerkedtem az optimalizálással, a költségfüggvényekkel és a csillapított több szabadságfokú függvényekkel frekvenciatartományban.
- Megfigyeltem a hibafelületet különböző paraméterek mentén és következtetéseket vontam le belőle.
- Későbbiekben az ezekből a feladatokból szerzett tapasztalatok alapján egy olyan Python kódot kellene megvalósítani, ami egy végeselem modell paramétereit módosítja úgy, hogy az átviteli függvények értékei egyre közelebb kerüljenek egy valós mérés értékeihez.