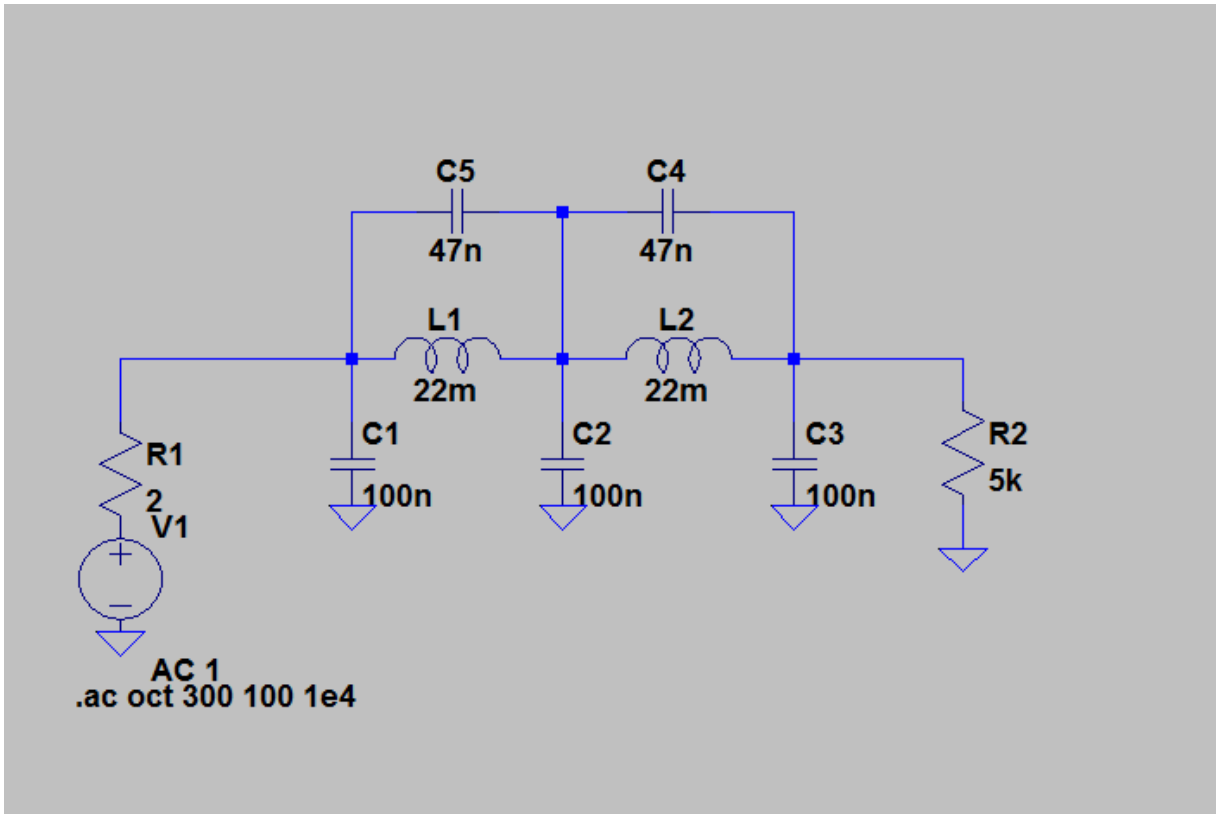
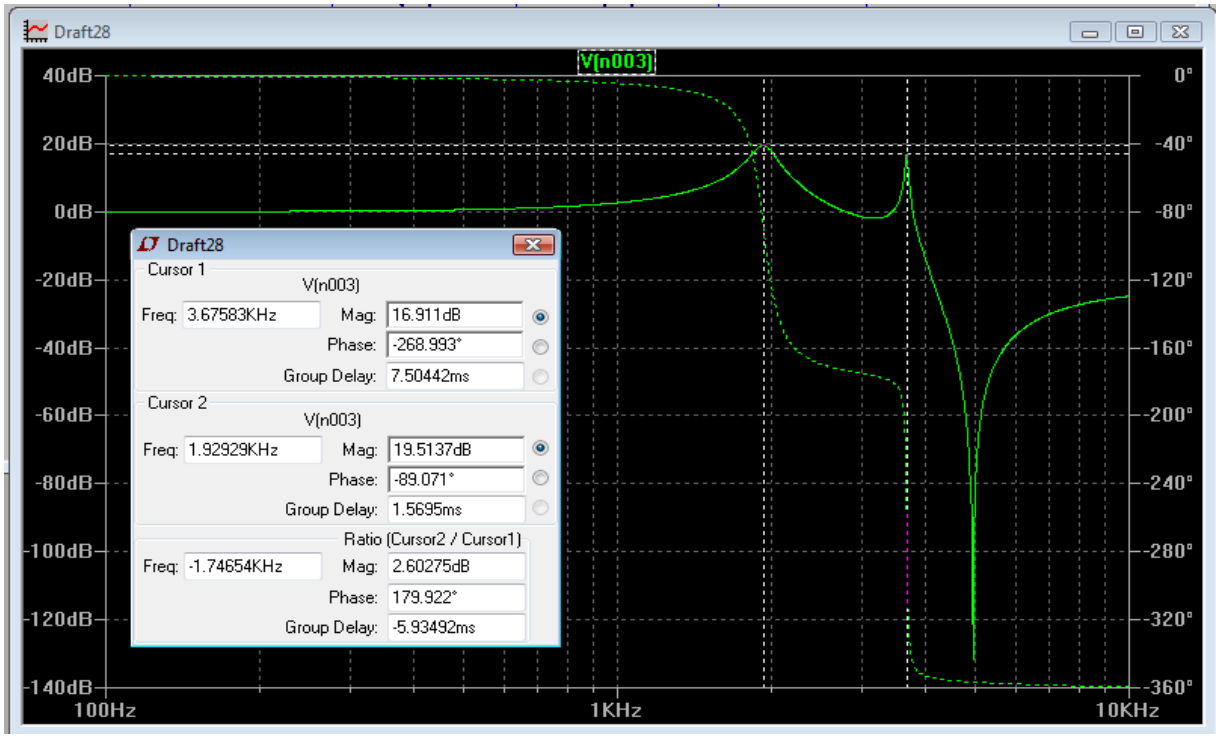
Wrzuciłem do LT-Spice ten filtr pierwotny, w parametrach j. niżej.

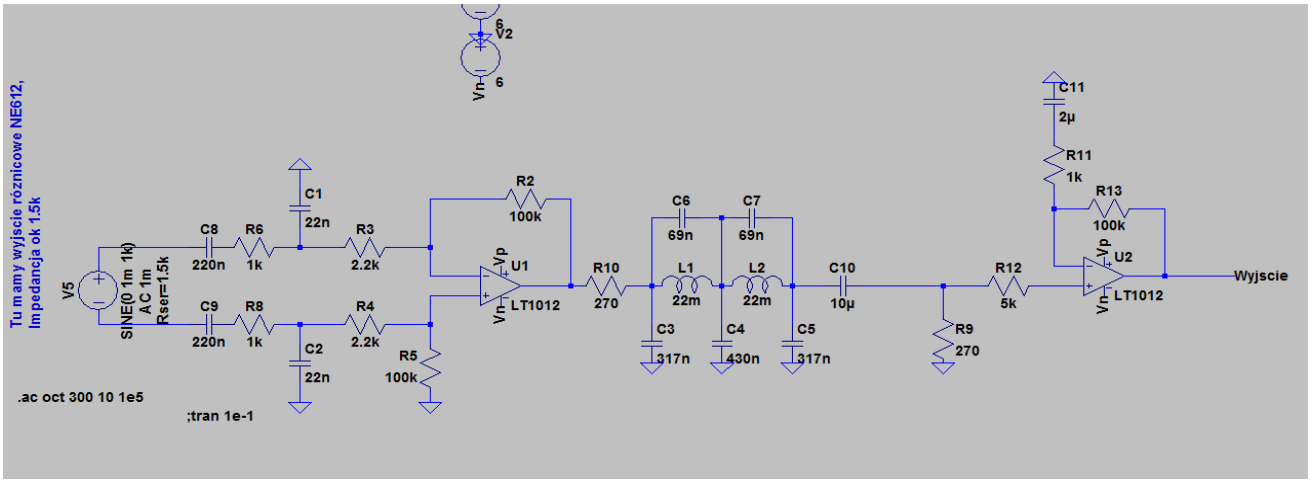


Wg. Noty katalogowej impedancja wyjściowa NE5532 jest bardzo niska (pojedyncze omy), wejściowa (następnego stopnia) jest około 300k – bardzo wysoka. Założyłem i tak 5k.



Zakładając takie wartości impedancji we-wy dostajemy dość masakryczny wykres wartości pików - wartości widać na wstawce.

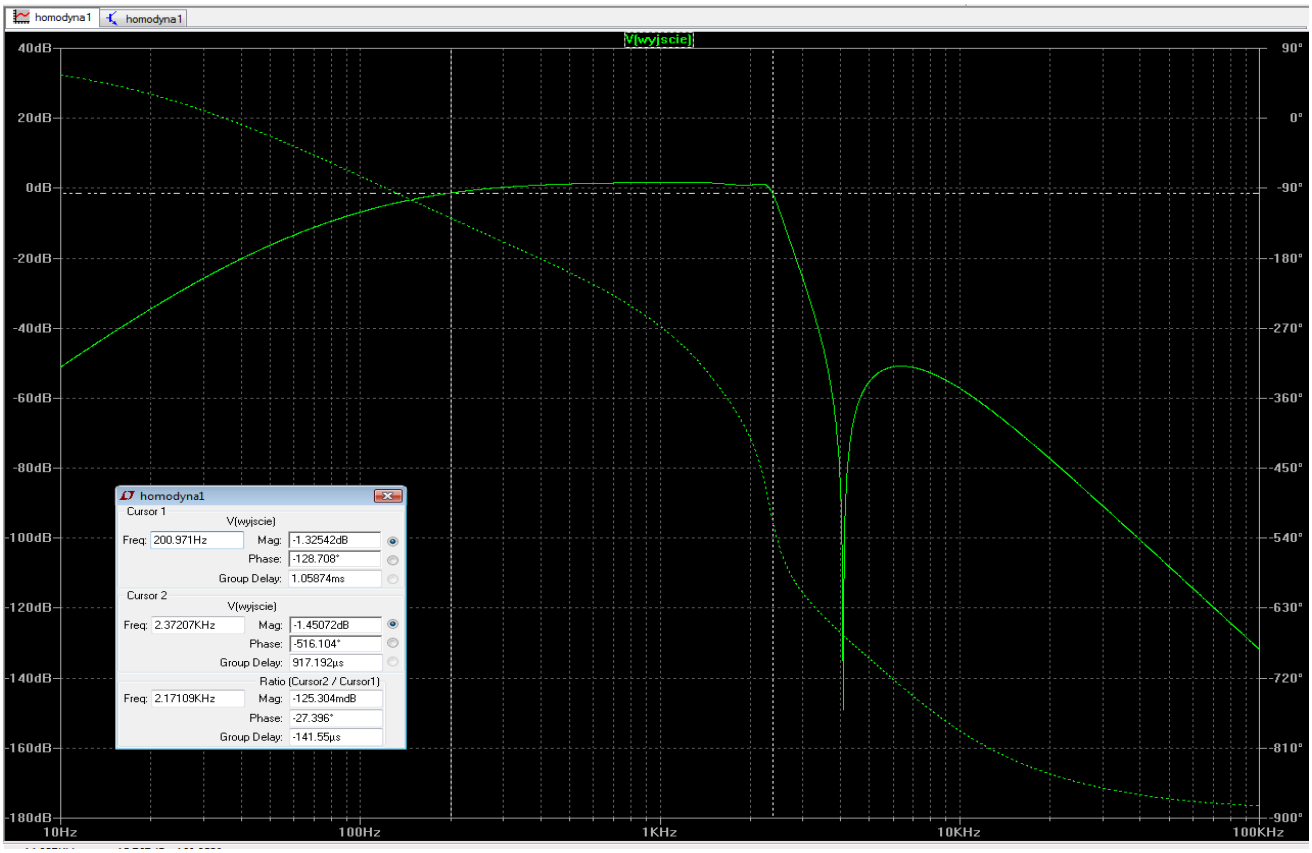
Jeśli chcemy koniecznie użyć dławików 22mH, wymusza to dość niską impedancję wejściową i wyjściową filtru. No i koniecznie należy dopasować. Popełniłem takie coś:



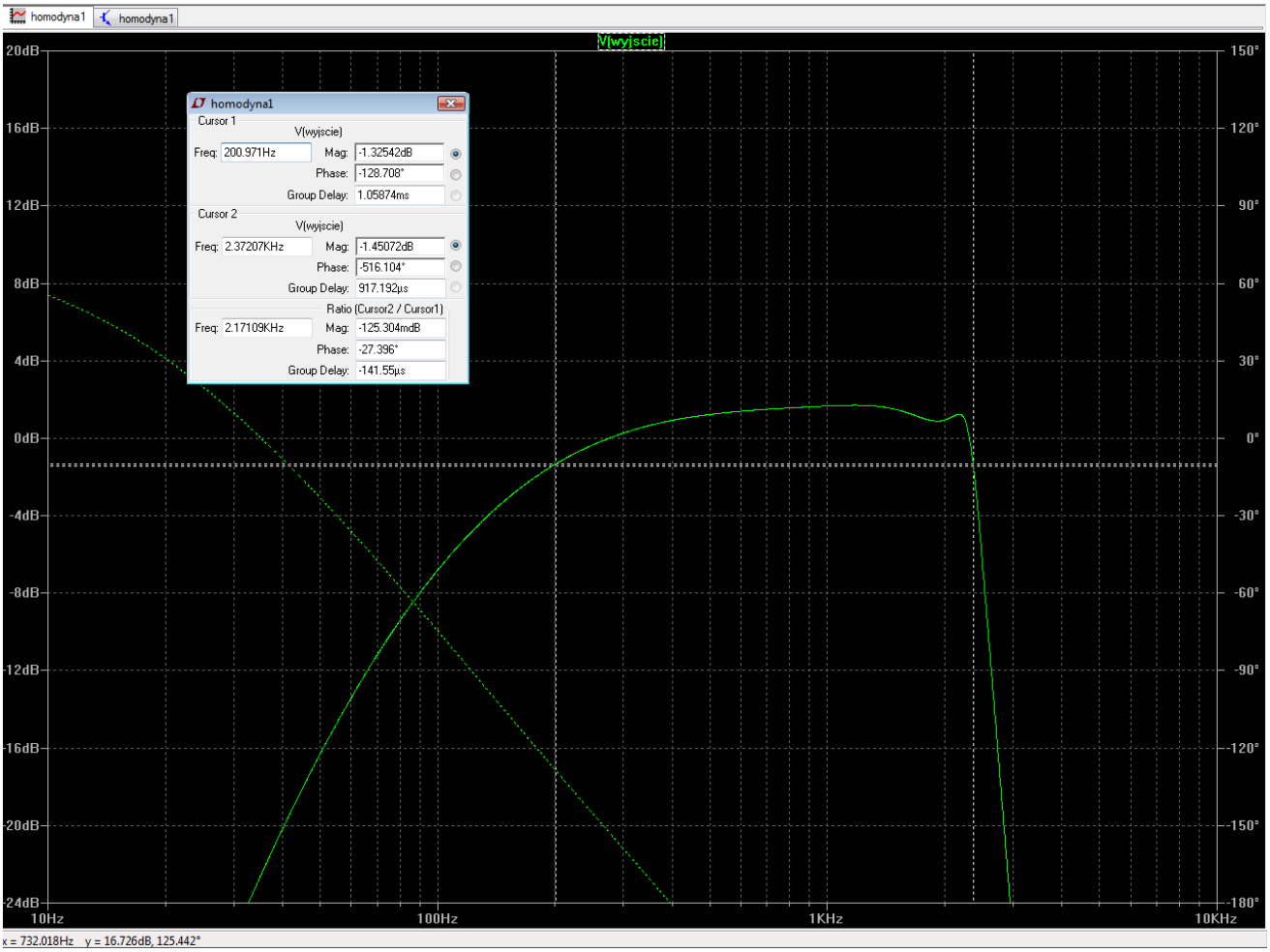
Zostajemy przy dławikach 22mH. Wartości kondensatorów wyszły dość nierzeczywiste, ale dało by się dobrać (np. 310n: 270 + 47n = 317n, 420n: 330 + 100n = 430n, 71n: 47 + 22n = 69n). Użyłem tu innego układu, nie NE5532, ale to nie ma mam nadzieję większego znaczenia (nie mam tu modelu NE5532 po prostu ☺). Uprościłem sobie sprawę zasilania (na symetryczne) dla przyspieszenia projektowania.

Elementy C8,C9, R6,R8,C1,C2 tworzą pierwszy, łagodny filtr pasmowo przepustowy – od dołu obcinają z pasmem ~200Hz (dla -3dB), od góry mniej więcej do 7-10kHz. Wzmocnienie op-ampa to około 50x czyli 33dB. Razem będzie ok 27dB.

Potem jest filtr LPF na cewkach. Zostałem przy 22mH – wymusiło to impedancję około 270Ω. Lepsza byłaby większa… To kwestia R10 i R9. Dodatkowo C10 i R9 to łagodny filtr górnoprzepustowy, umilający życie od strony niskich tonów. Drugi op-amp wnosi wzmocnienie 100x, czyli 40dB, w C11 w gałęzi op-ampa dodatkowo obcina niskie tony. Razem wykres przenoszenia jest całkiem miły. W LPF użyłem już wartości dobranych do rzeczywistych (jak widać na obrazku).



Co się dzieje w interesującym nas przedziale:



Dla mnie osobiście to wystarczy. Pasmo filtru (przy spadkach około -3dB) to 200 .. 2.4kHz. Jest tam pewne zafalowanie około 0.8dB przy częstotliwości 1.9kHz. Dobierając odpowiednio kondensatory C8,C9,C10,C11 ustawimy sobie próg odcięcia od dolnych częstotliwości. Całkowite wzmocnienie układu to (dla 1.2kHz) – 60dB. Wartości poszczególnych stopni można sobie podobierać i poprzesuwać między pierwszym a drugim op-ampem, co pewnie zmieni wartość szumów pozapasmowych na wyjściu (im większe wzmocnienie opampa pierwszego, tym więc szumów wycina LPF, ale ja bym nie przesadzał – przy silnych sygnałach z NE612..). Oczywiście można dołożyć kolejny LPF jak w projekcie – tylko PAMIĘTAJMY O DOPASOWANIU ☺