



Opracowanie wielokanałowego układu scalonego w technologii
CMOS do rejestracji aktywności neuronalnej oraz jego aplikacja w
funkcjonalnych badaniach mózgu

mgr inż. Beata TRZPIL-JURGIELEWICZ

promotorzy:

prof. dr hab. inż. Władysław DĄBROWSKI

dr inż. Paweł HOTTOWY

Plan prezentacji

- 1 Systemy do rejestracji aktywności elektrycznej żywych tkanek nerwowych

Plan prezentacji

- 1 Systemy do rejestracji aktywności elektrycznej żywych tkanek nerwowych
- 2 Projekt liniowego pseudo-rezystora w zakresie $G\Omega$

Plan prezentacji

- 1 Systemy do rejestracji aktywności elektrycznej żywych tkanek nerwowych
- 2 Projekt liniowego pseudo-rezystora w zakresie $G\Omega$
- 3 Operacyjny wzmacniacz transkonduktancyjny

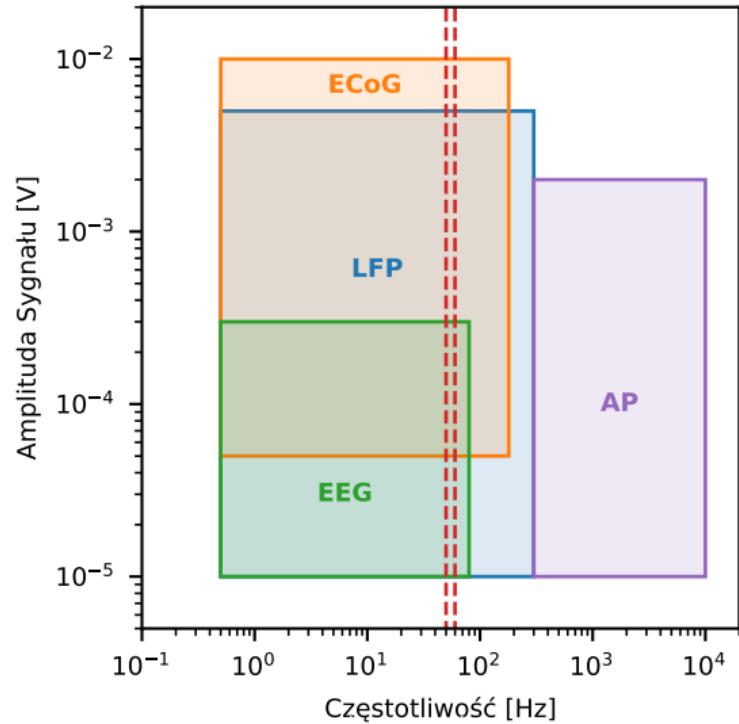
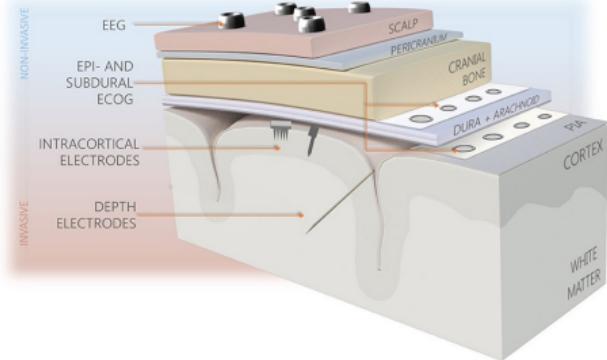
Plan prezentacji

- 1 Systemy do rejestracji aktywności elektrycznej żywych tkanek nerwowych
- 2 Projekt liniowego pseudo-rezystora w zakresie $G\Omega$
- 3 Operacyjny wzmacniacz transkonduktancyjny
- 4 Weryfikacja elektroniczna i neurofizjologiczna układu scalonego HiFiNeuroPre

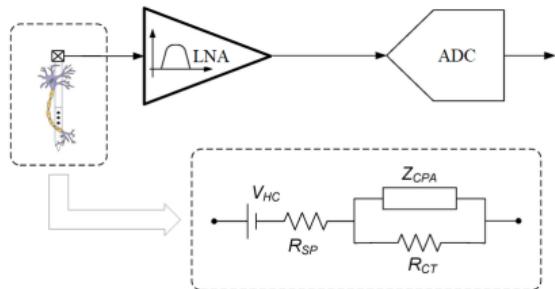
Część I

Systemy do rejestracji aktywności elektrycznej żywych
tkanek nerwowych

Zakresy amplitud i częstotliwości sygnałów neuronowych

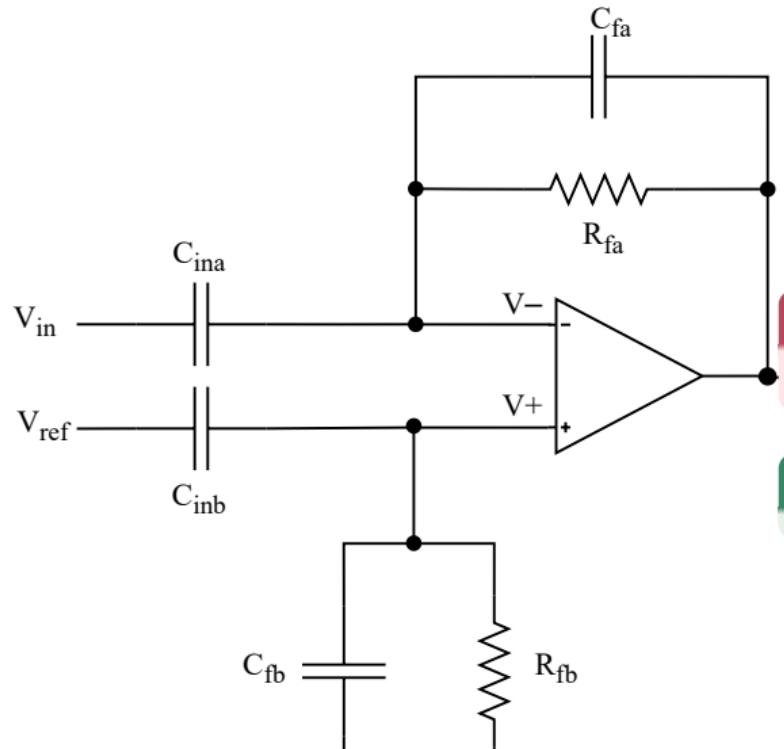


Schemat typowego kanału rejestracji neuronowej z wykorzystaniem elektrod zewnątrzkomórkowych



Wymagania stawiane interfejsom neuroelektronicznym umożliwiającym rejestrację sygnałów LFP i AP

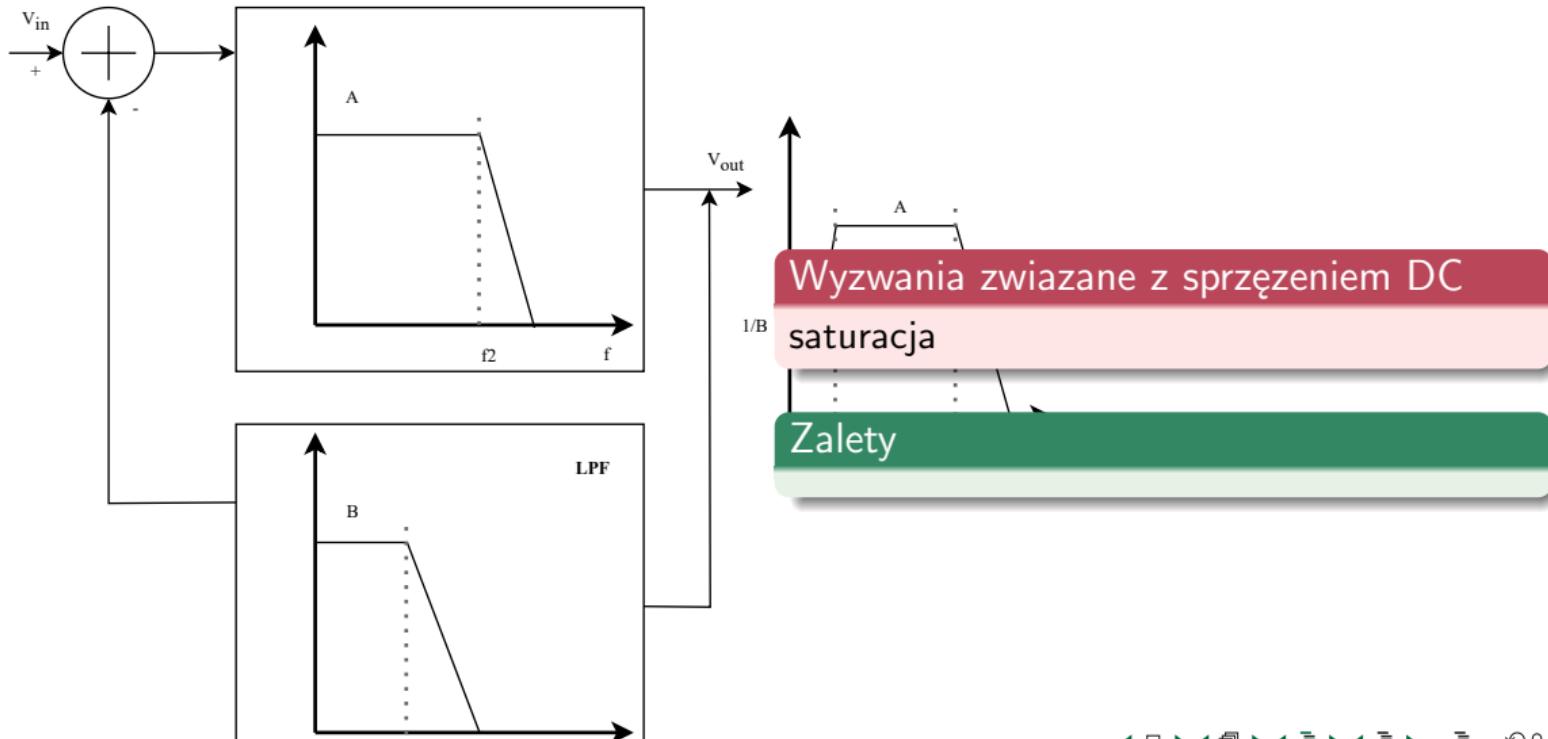
Sprzężenie zmiennoprądowe



Wyzwania związane z sprzężeniem AC
pojemności rezystancja wzmacnienie

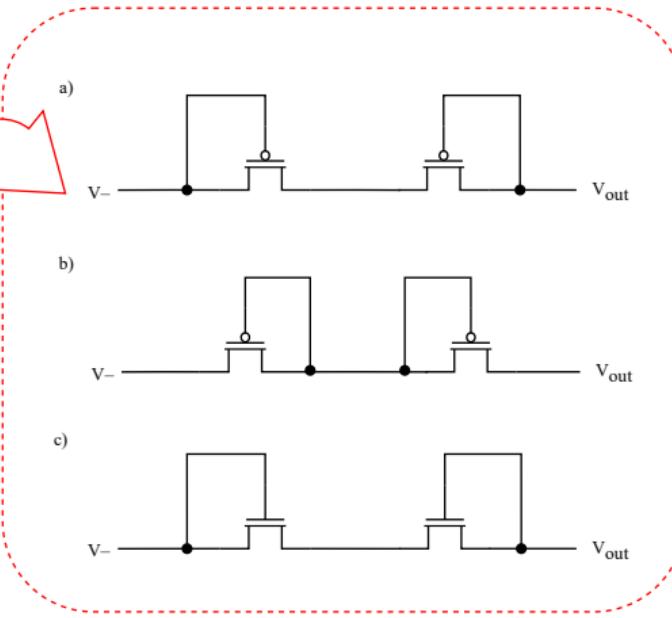
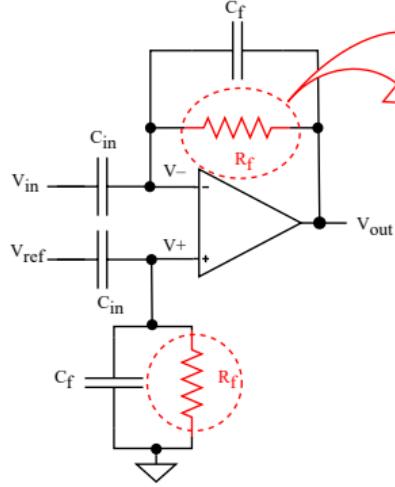
Zalety

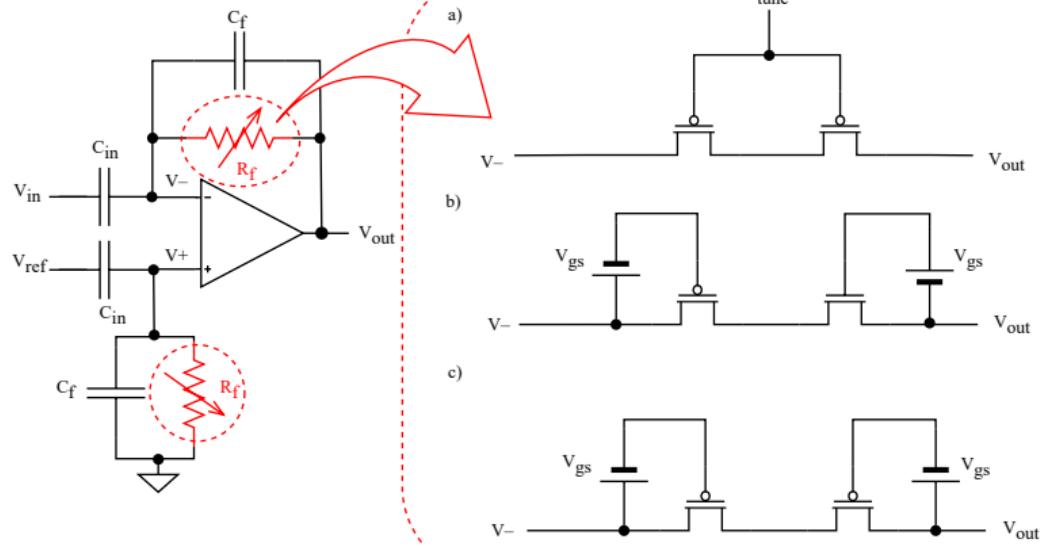
Sprzężenie stałoprądowe

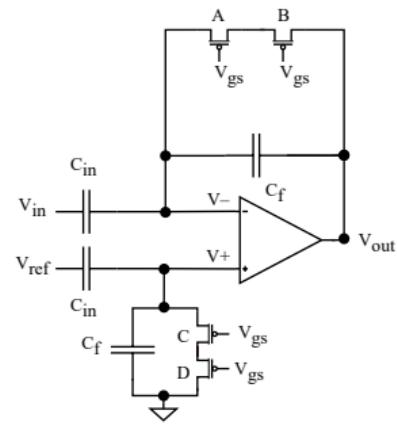
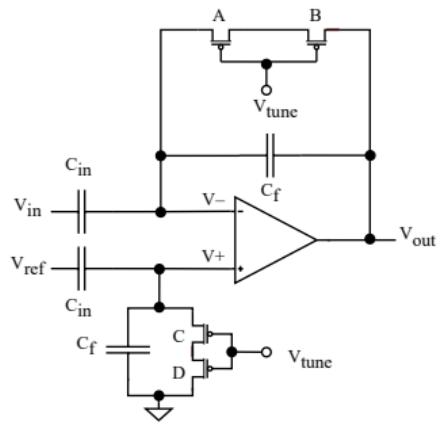


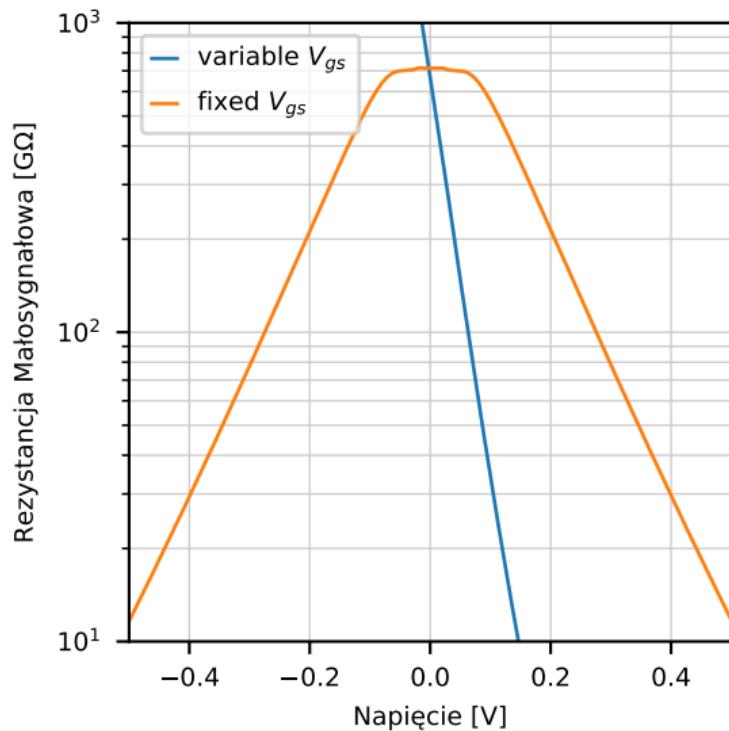
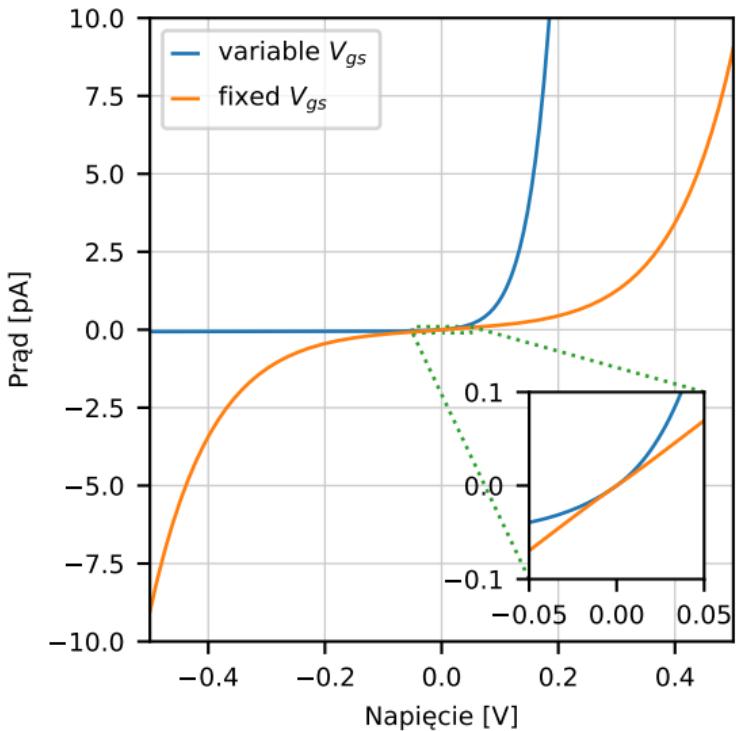
Część II

Liniowy pseudo-rezystor

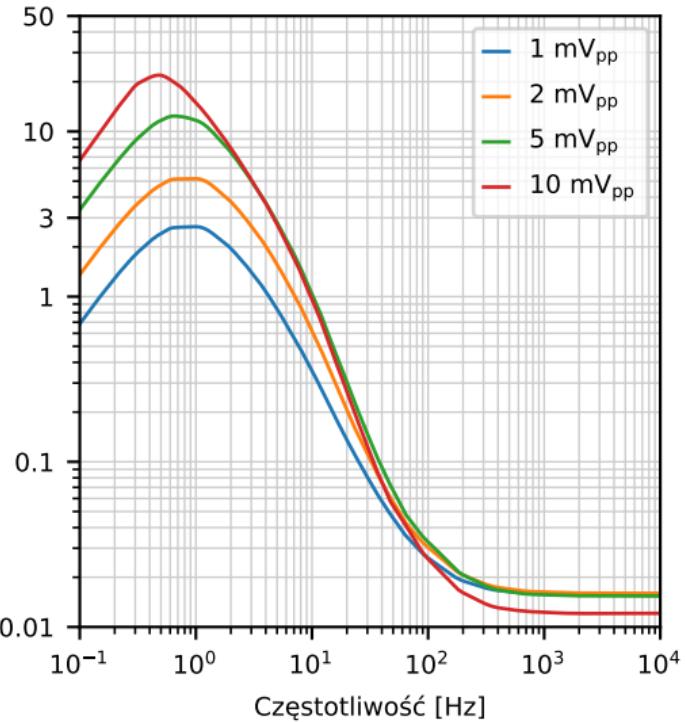


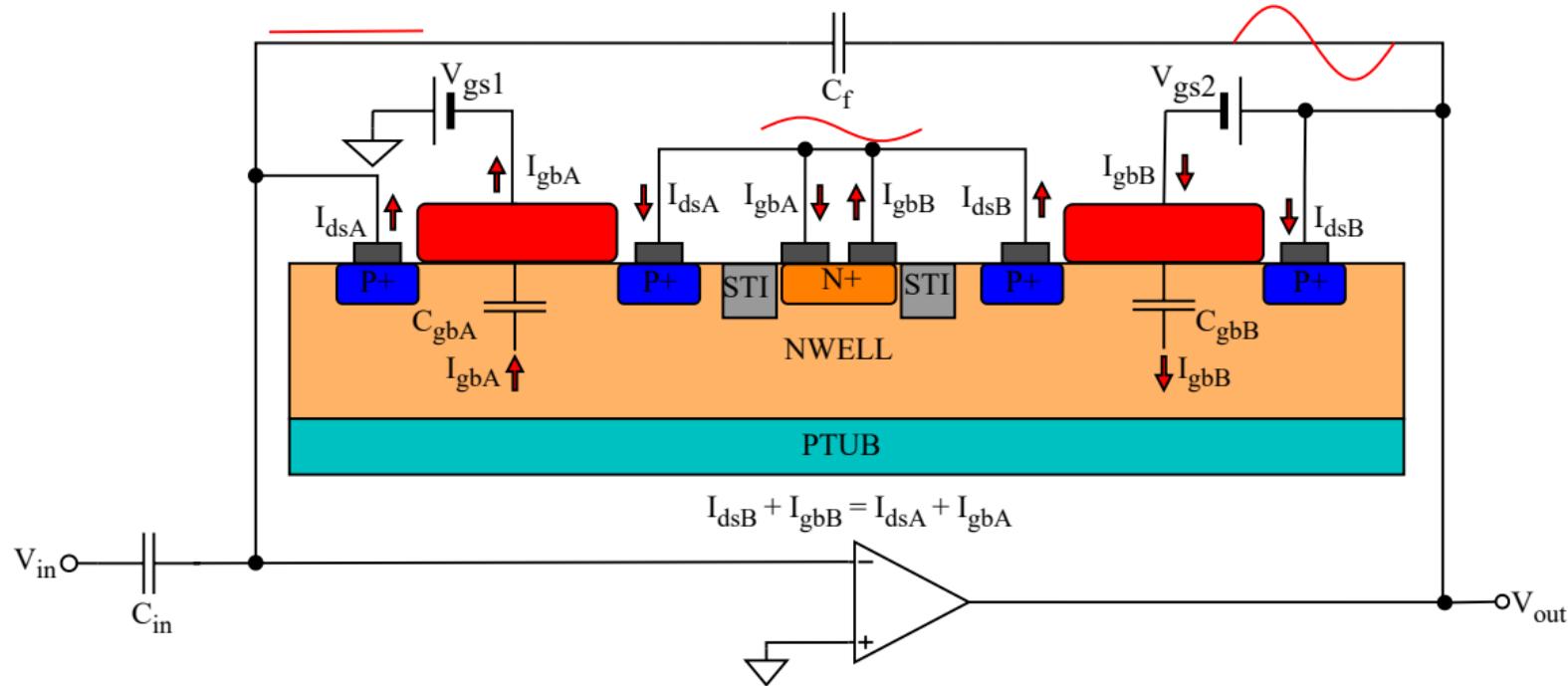


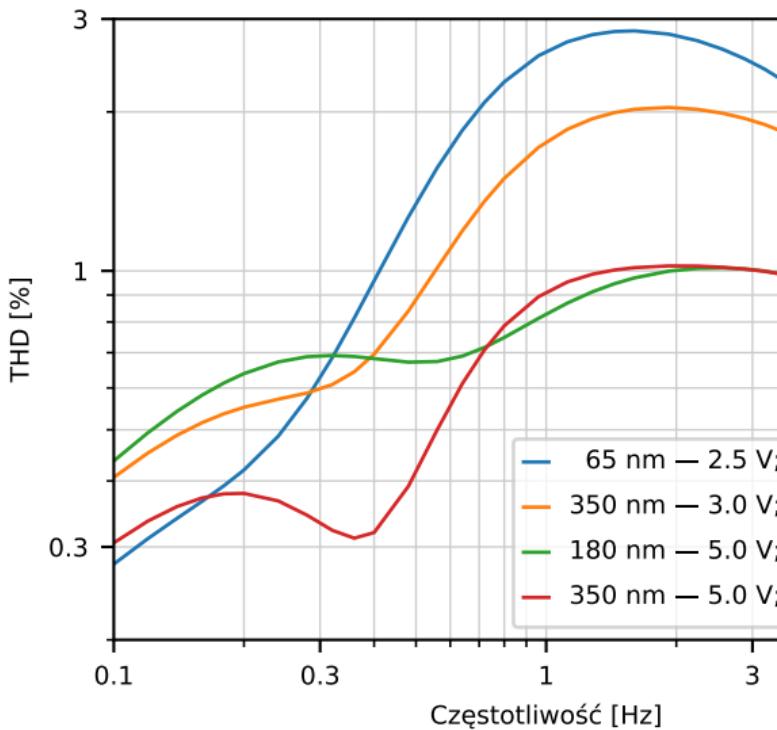
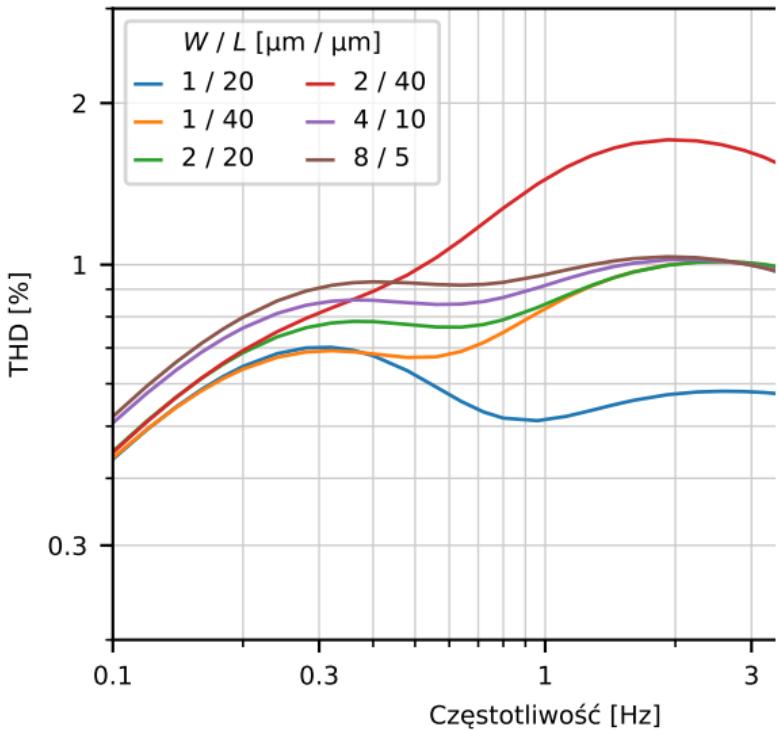




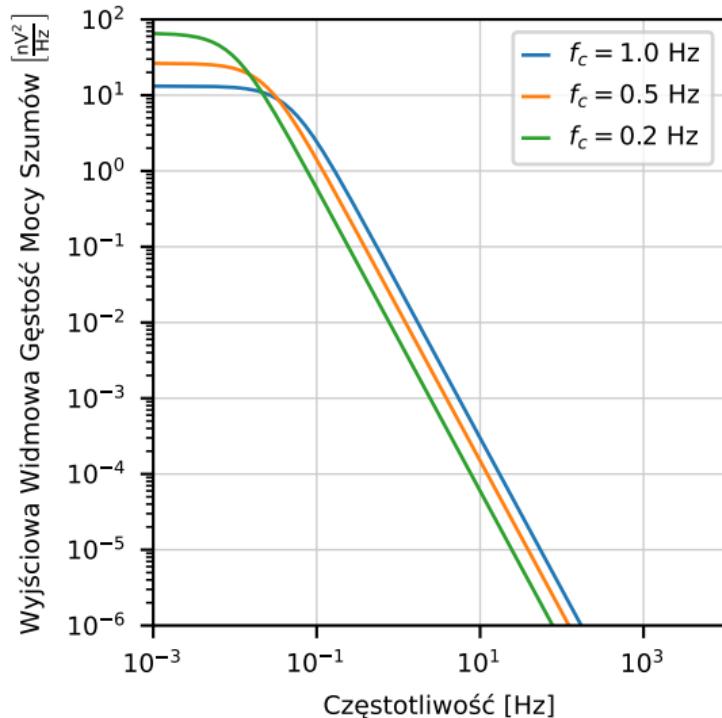
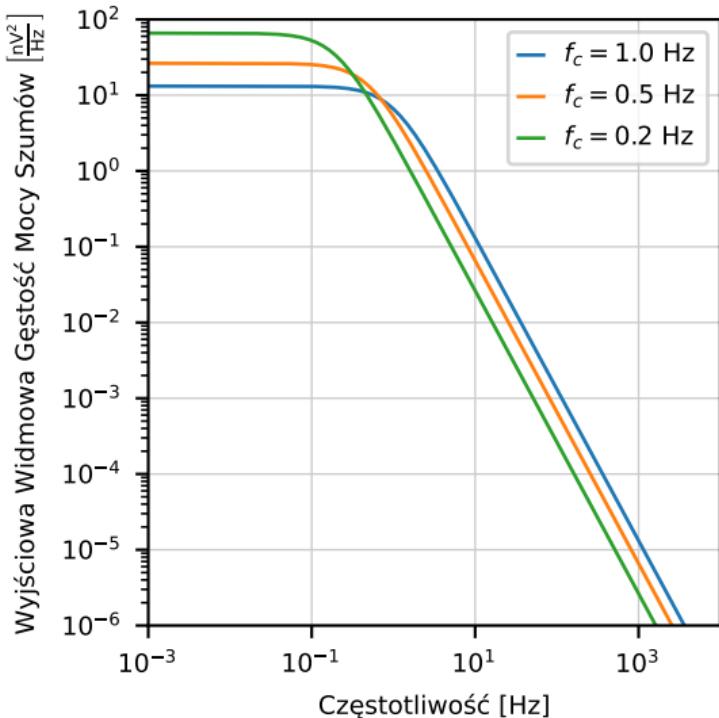
XYZ



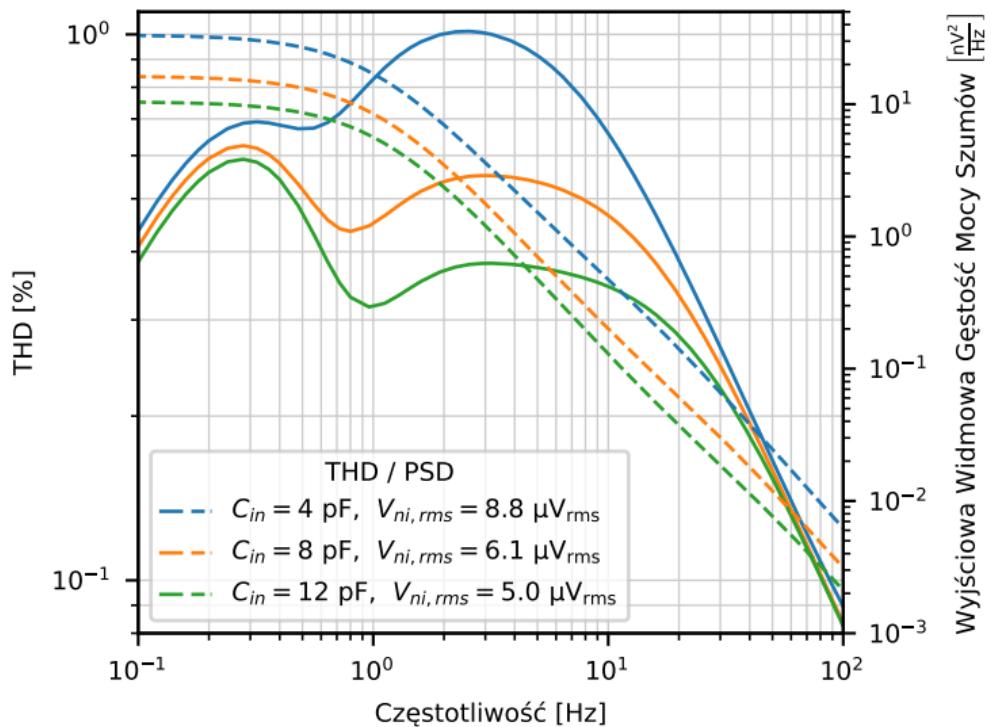




Szumy



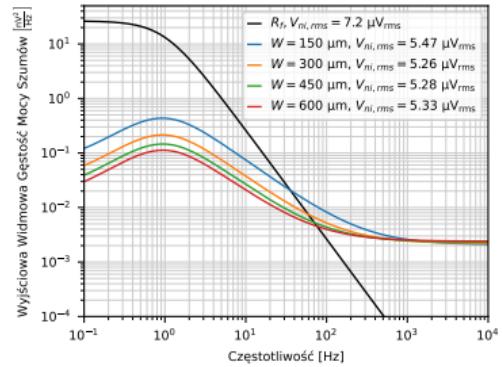
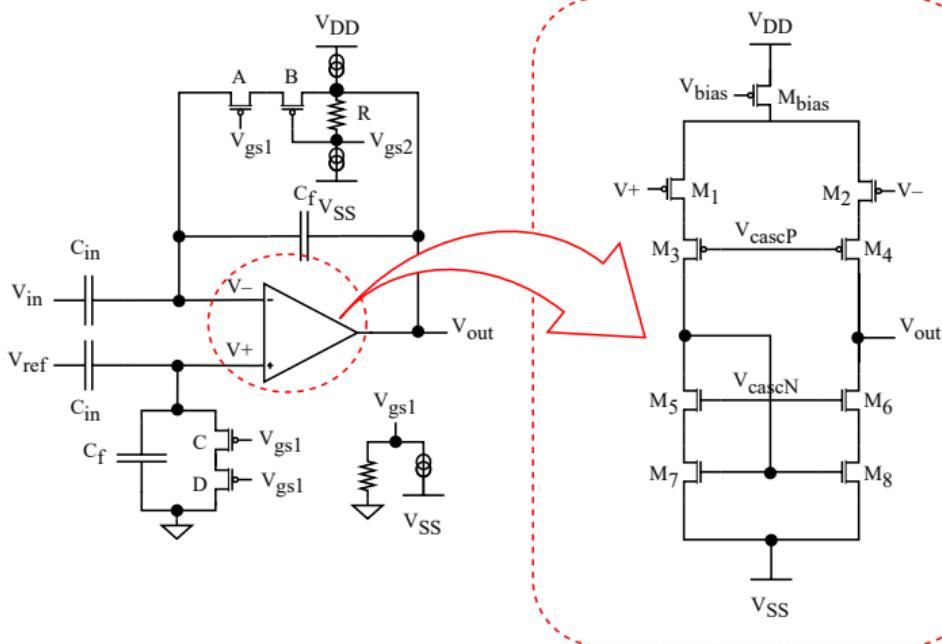
Wpływ pojemności wejściowych na szумy i zniekształcenia



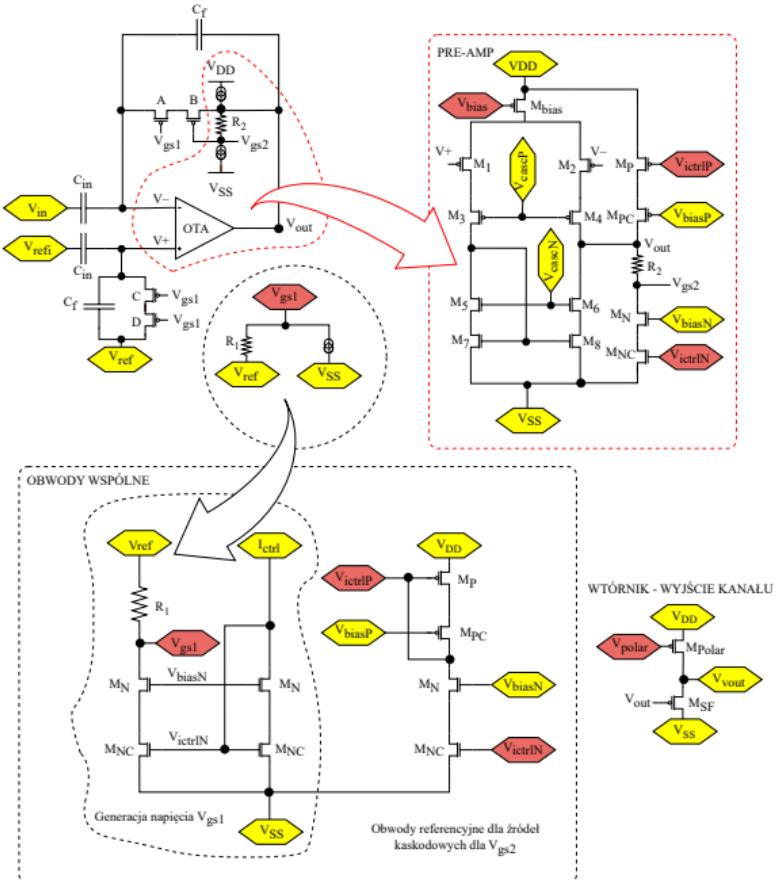
Część III

Operacyjny wzmacniacz transkonduktancyjny

Implementacja teleskopowej kaskody ze zintegrowanym sprzężeniem AC



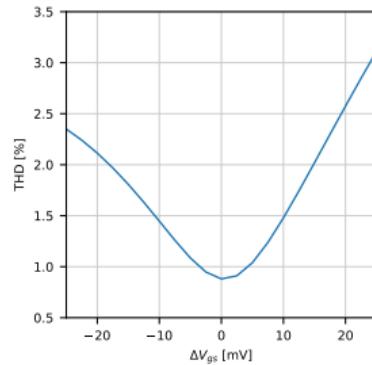
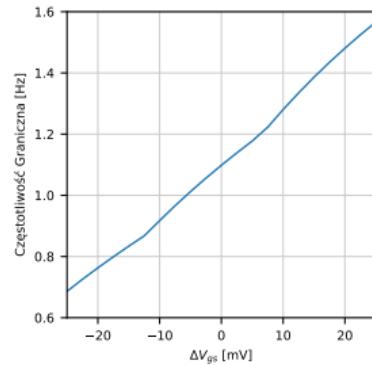
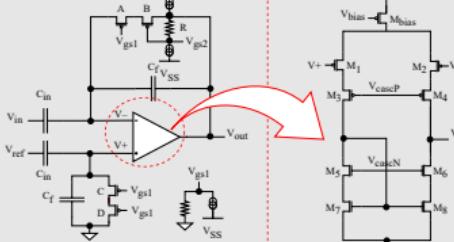
Kluczowe tranzystory	$W [\mu\text{m}]$	$L [\mu\text{m}]$
M_{bias}	10	10
M_1, M_2	300	1
M_3, M_4	20	2
M_5, M_6	5	5
M_7, M_8	4	48



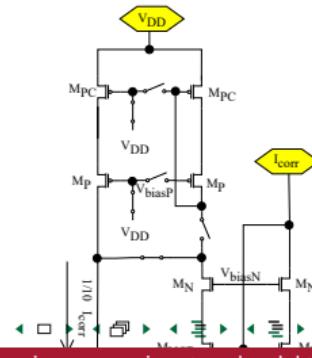
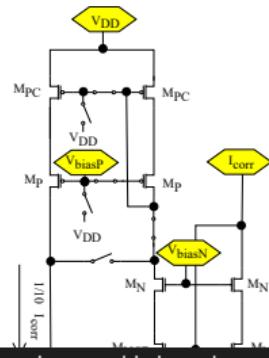
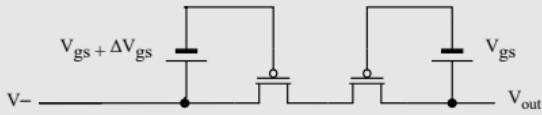
Przedwzmacniacz
z wejściowym
obwodem
sprzęgającym AC
oraz obwody
polaryzujące

Efekty niedopasowania – blok korekcji

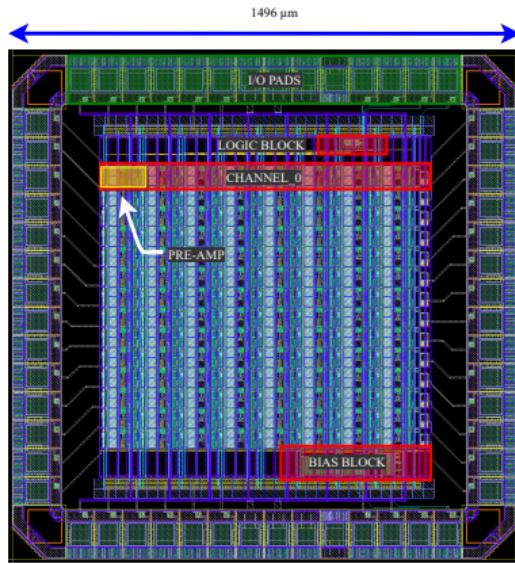
Projekt kanału



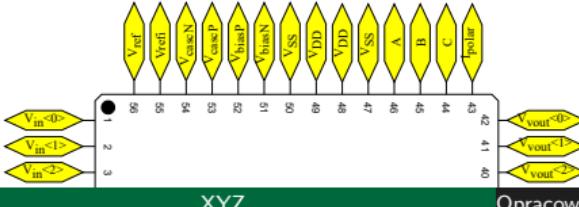
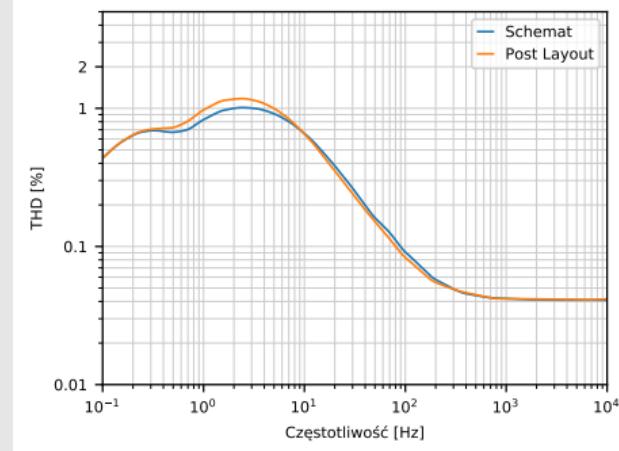
Wyzwania do rozwiązyania



TODO - usuń dół, dac tabelkę z wersjami



Symulacje z uwzględnieniem elementów pasożytniczych



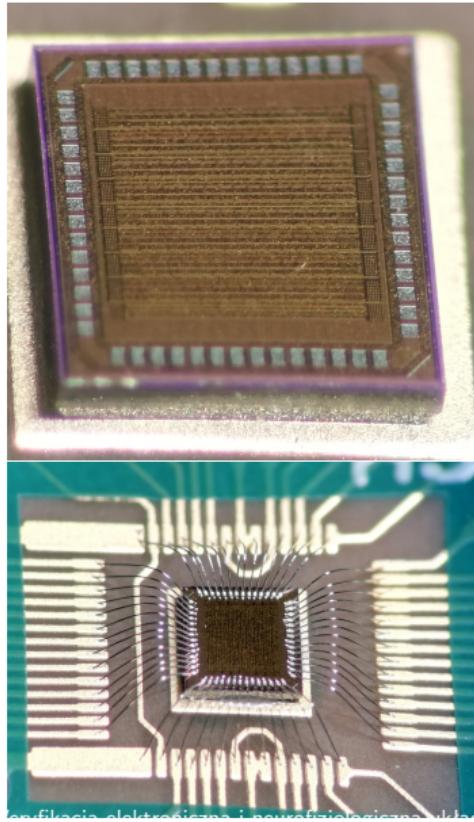
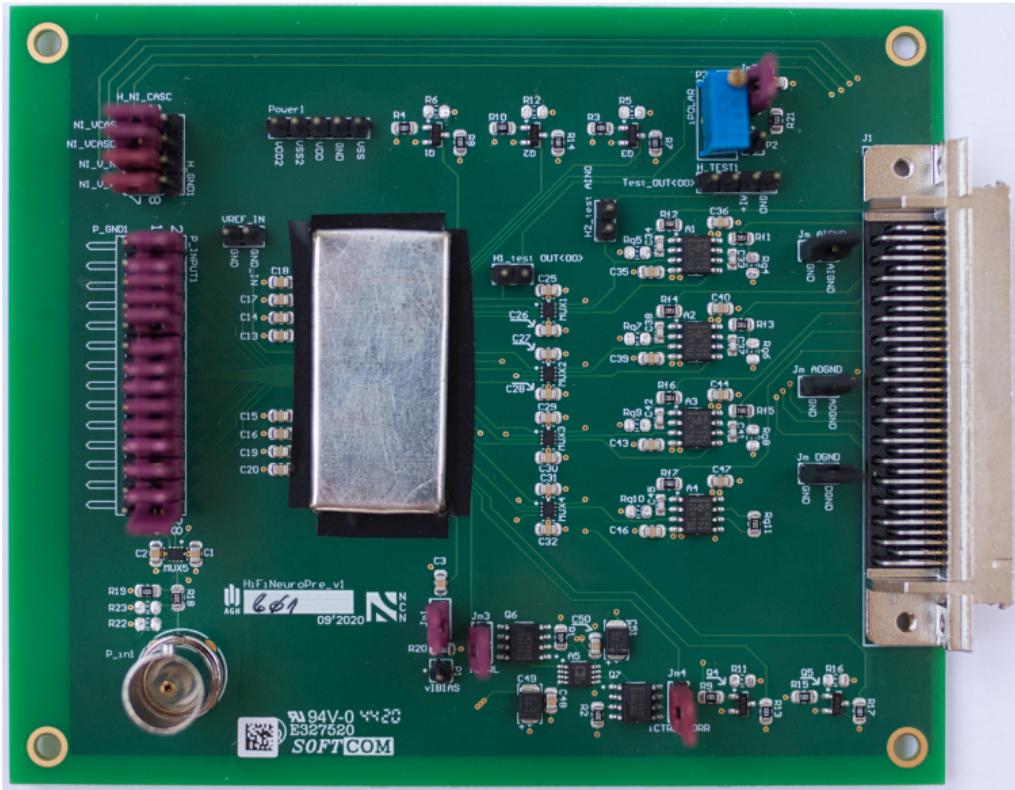
Opracowanie wielokanałowego układu scalonego w technologii

Operacyjny wzmacniacz transkonduktancyjny 23 / 34

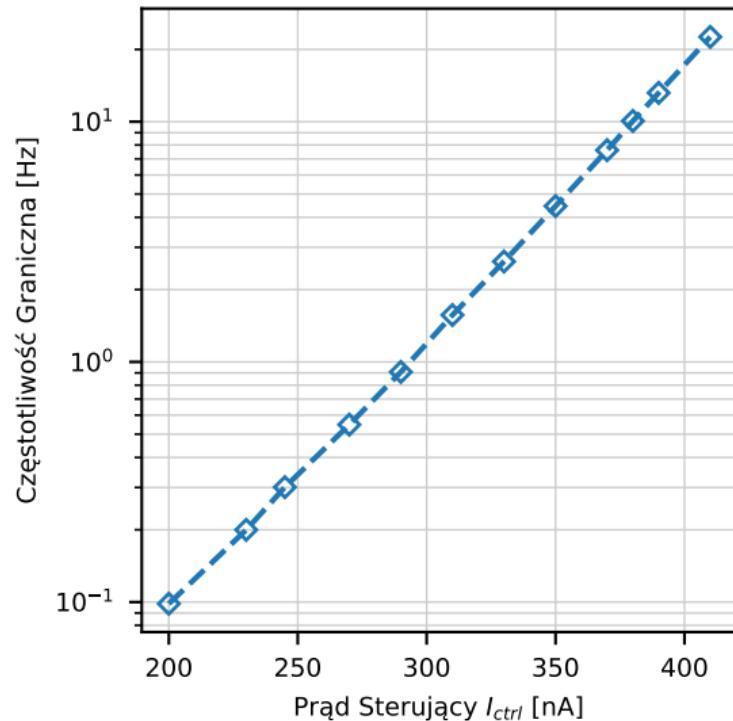
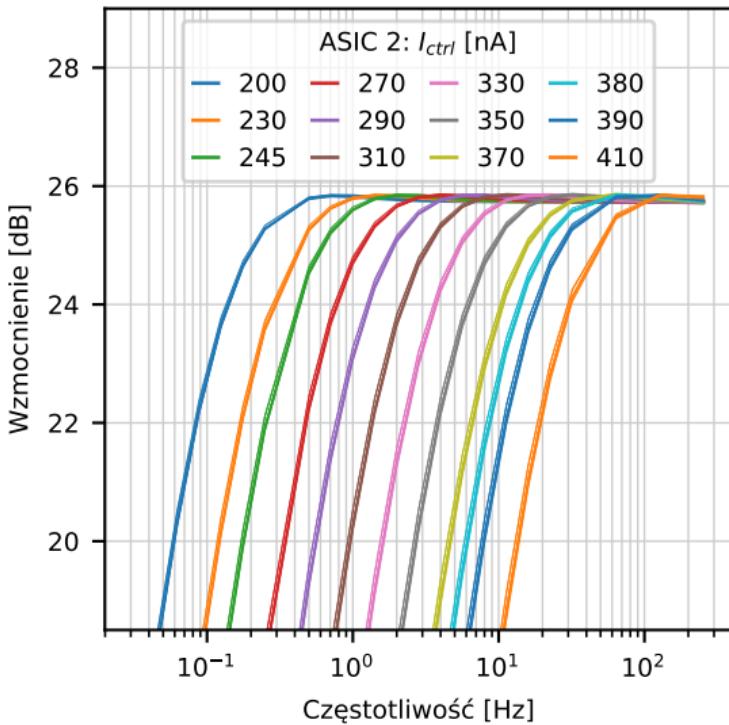
Część IV

Weryfikacja elektroniczna i neurofizjologiczna układu scalonego HiFiNeuroPre

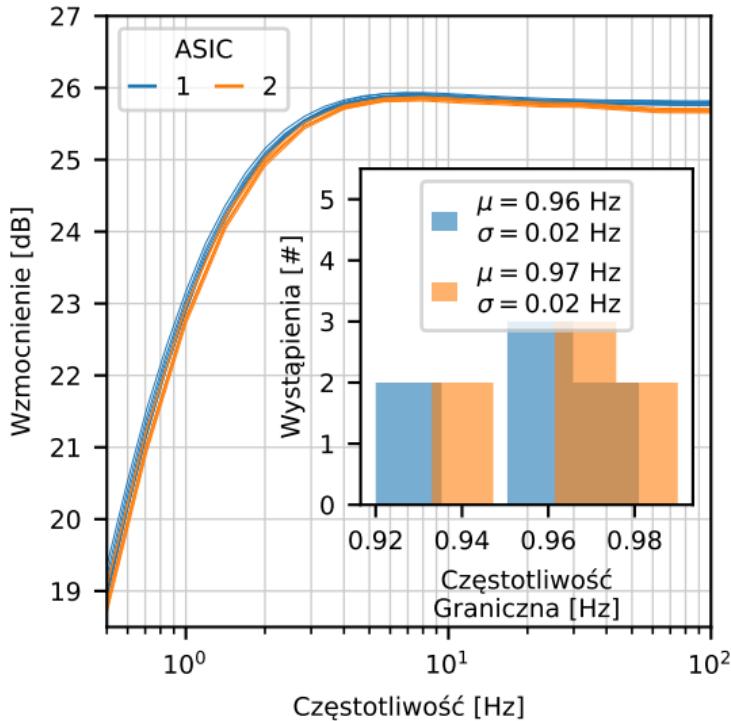
System testowy



Wzmocnienie, częstotliwość graniczna

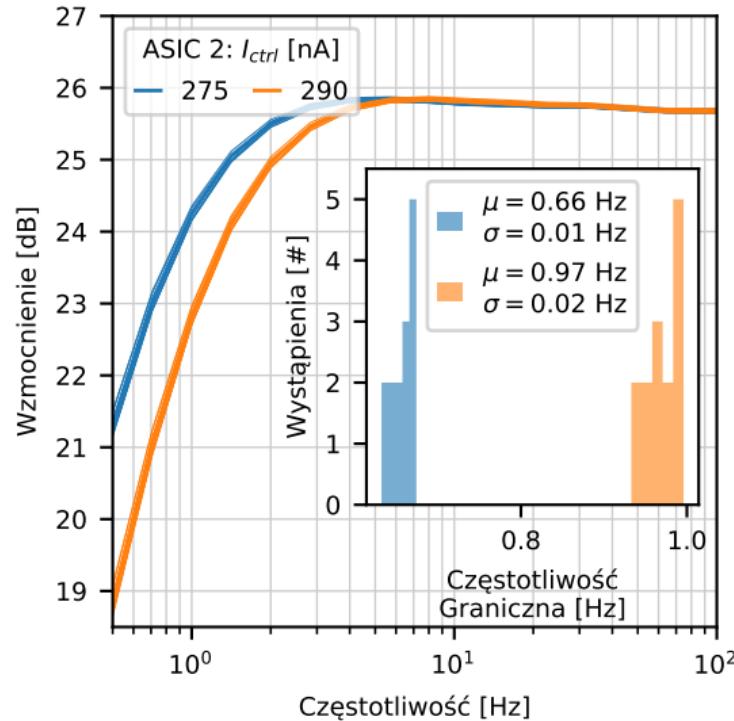


Jednorodność kanałów

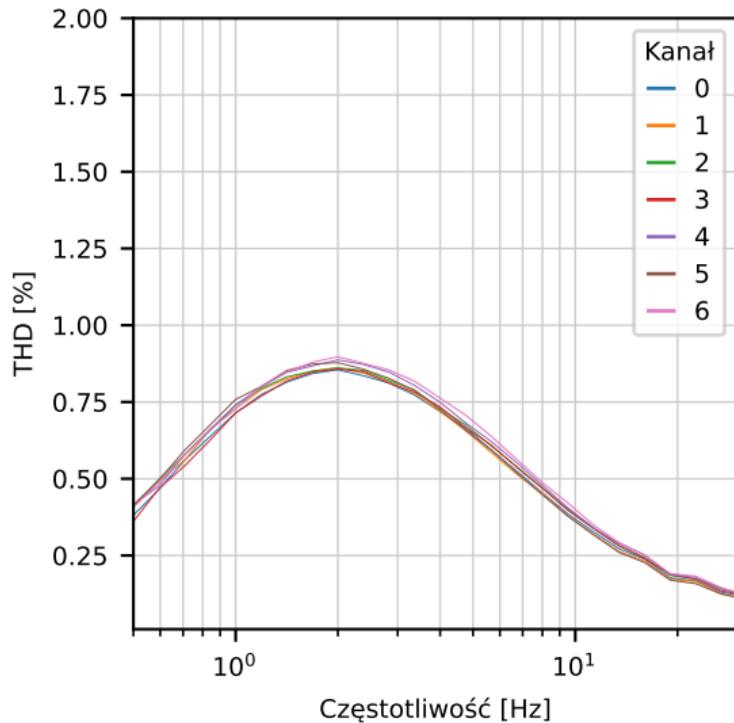
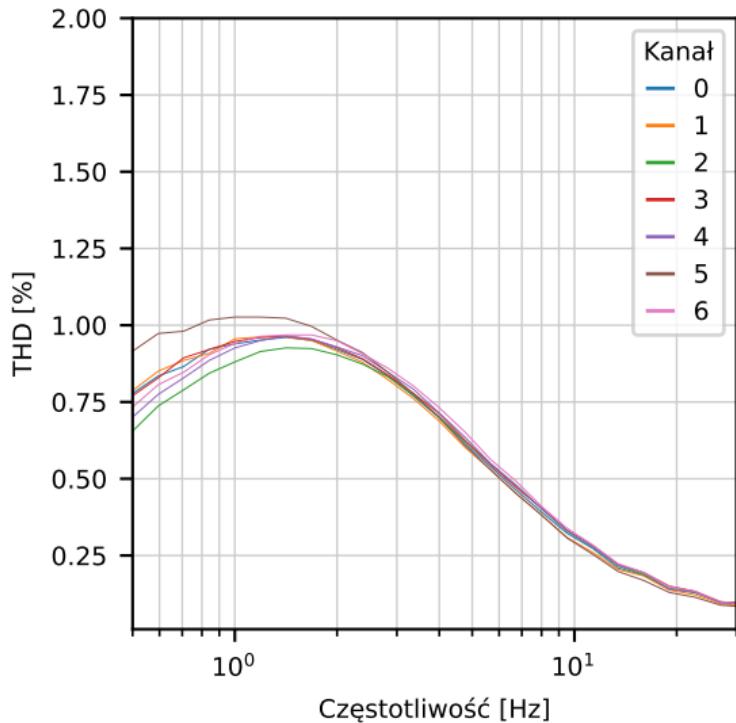


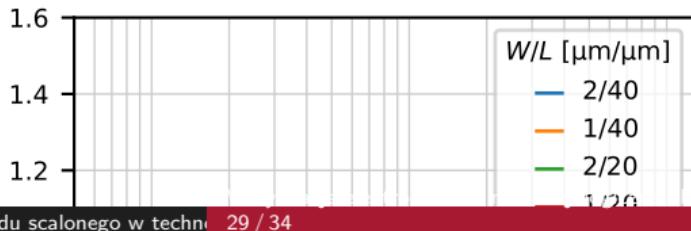
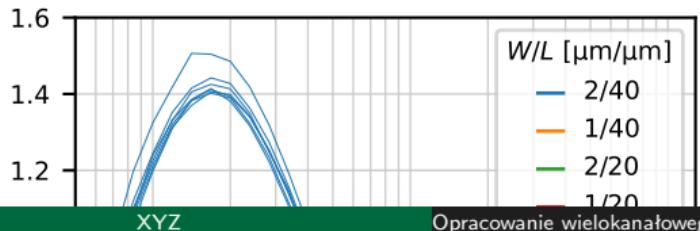
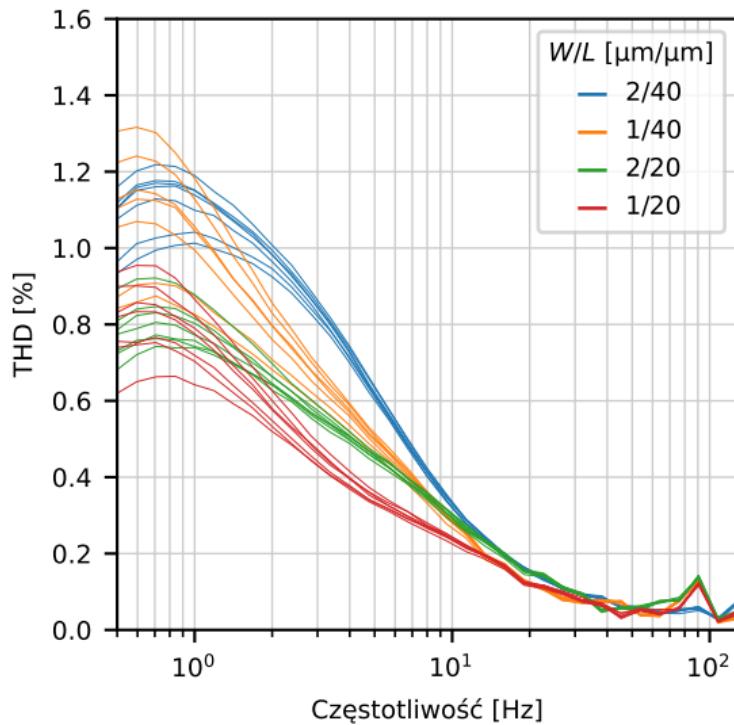
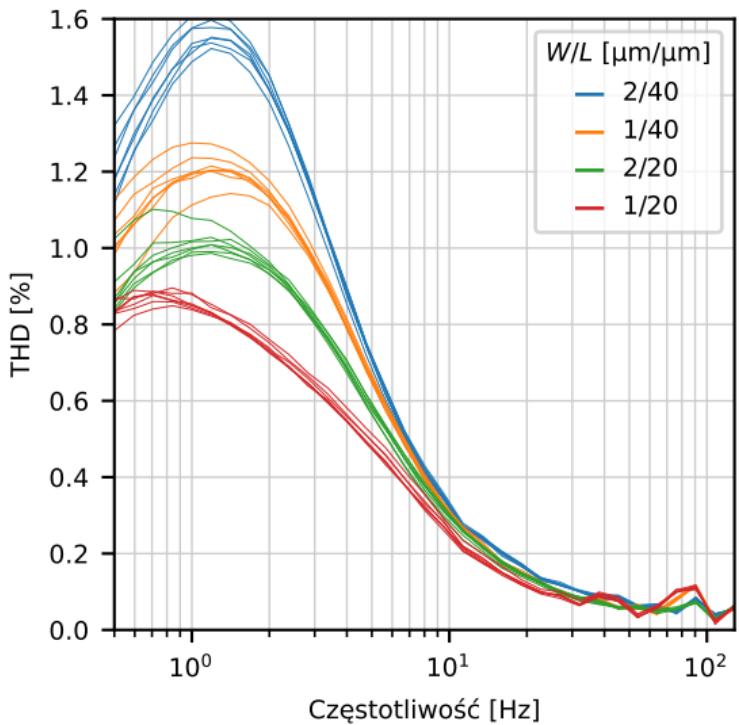
(a)

XYZ

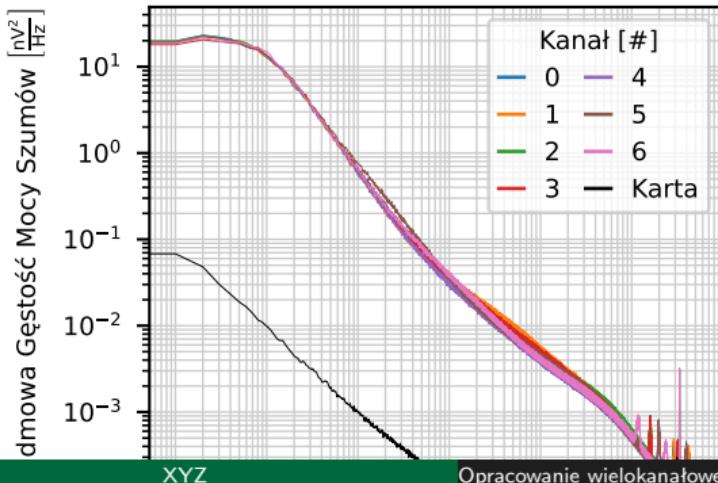
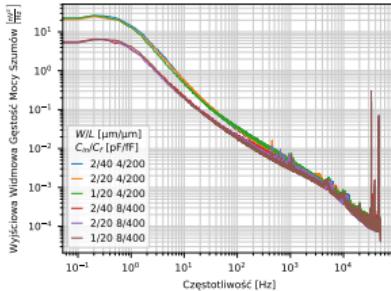


Pomiary zniekształceń harmonicznych





Pomiary szumów

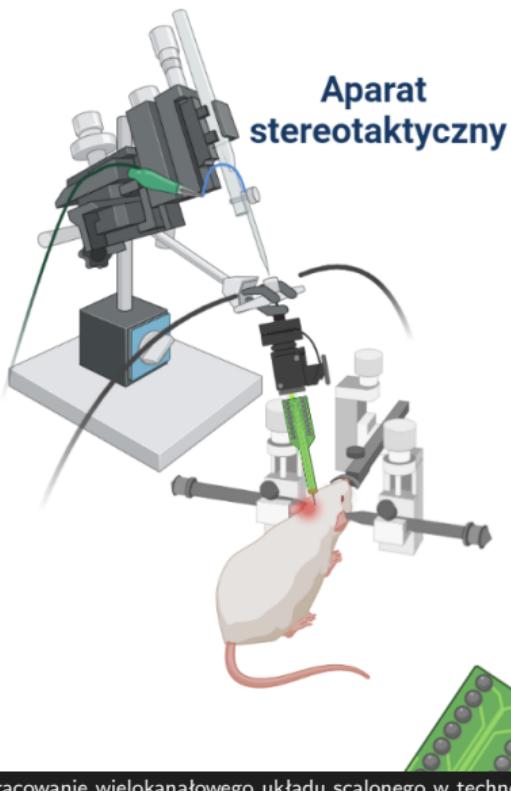
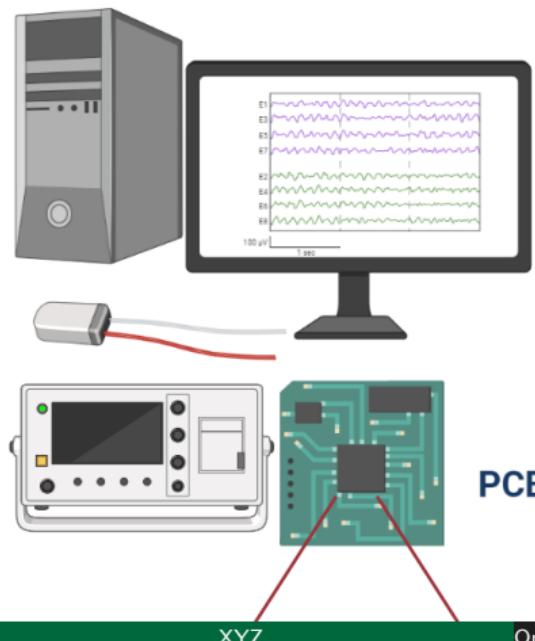


Podsumowanie testów elektronicznych

Todod - dodav tabele

System pomiarowy do akwizycji sygnałów neurobiologicznych

System Akwizycji Danych



Klatka Faraday'a

