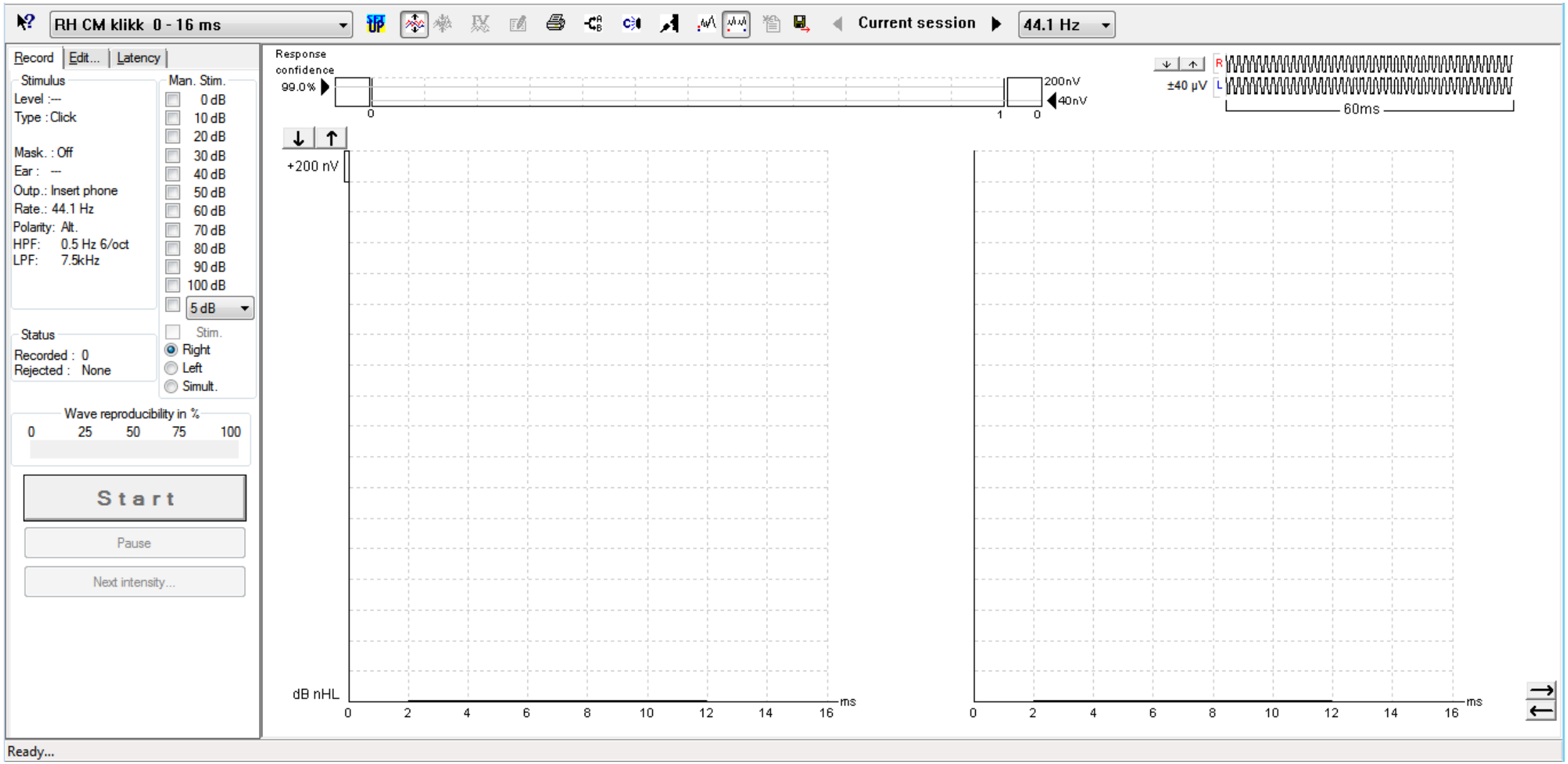
ABR-protokoller/innstillinger

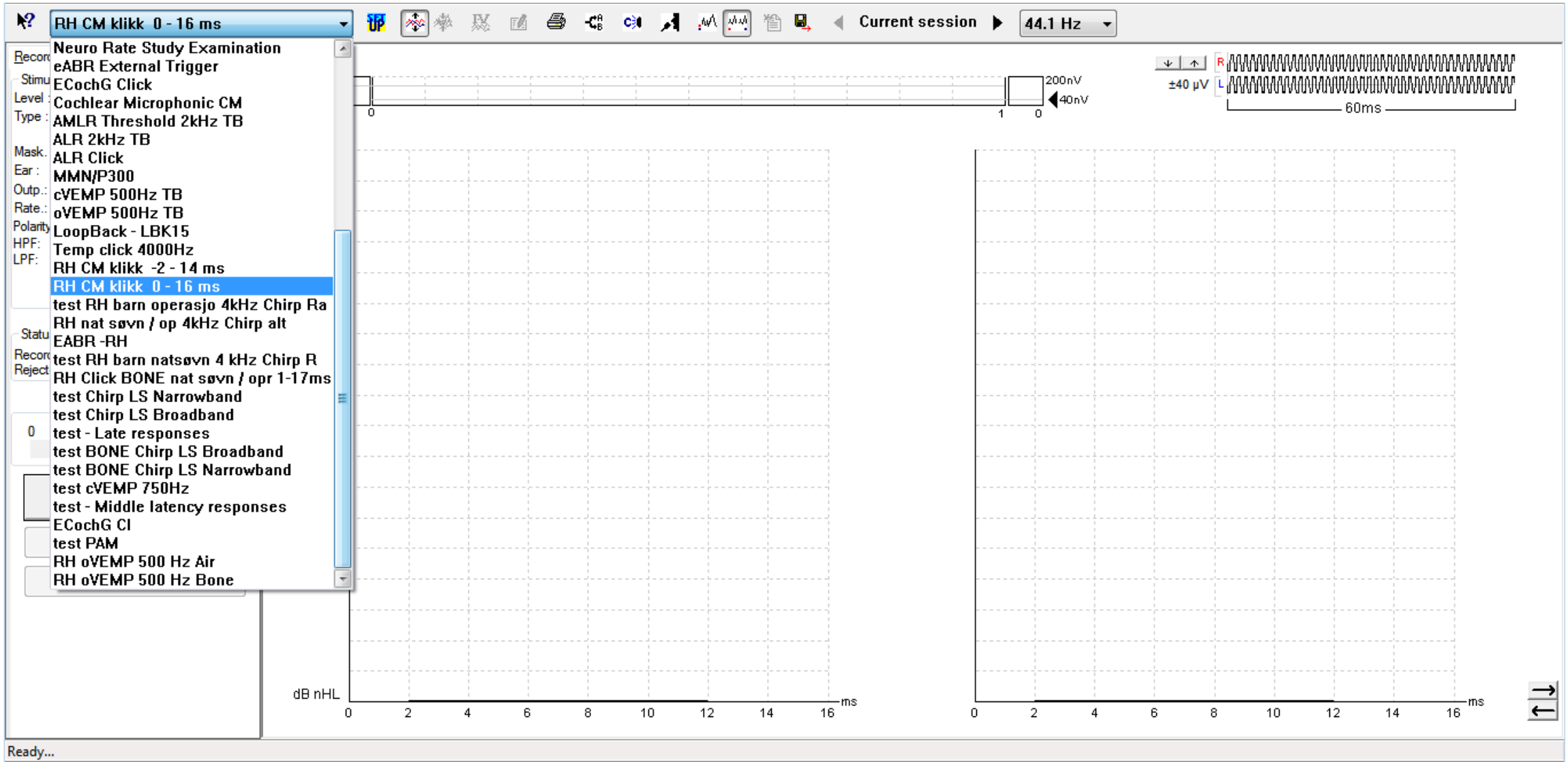
Torquil Macdonald Sørensen

Audiofysiker ved OUS Rikshospitalet

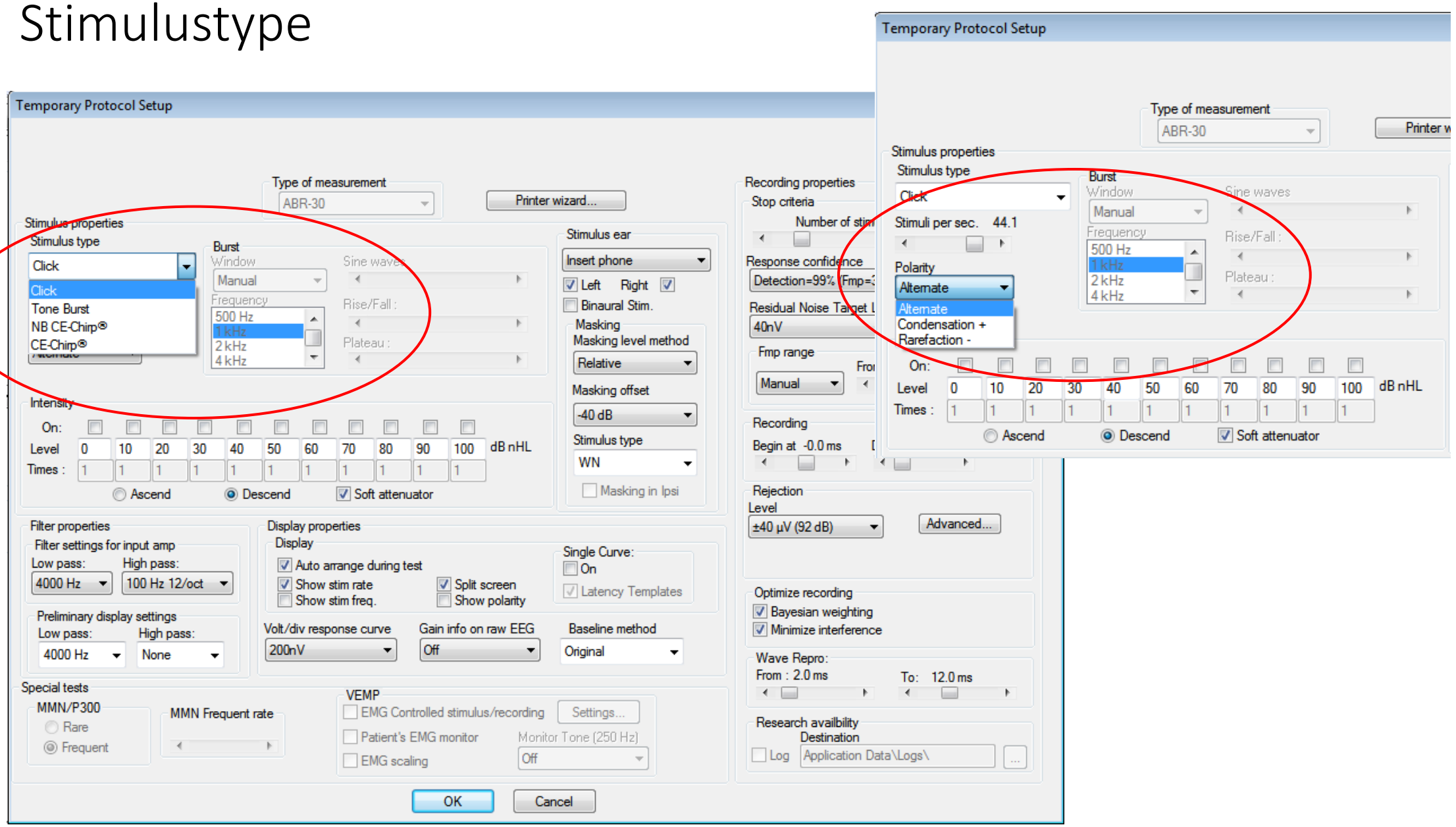
Interacoustics Eclipse



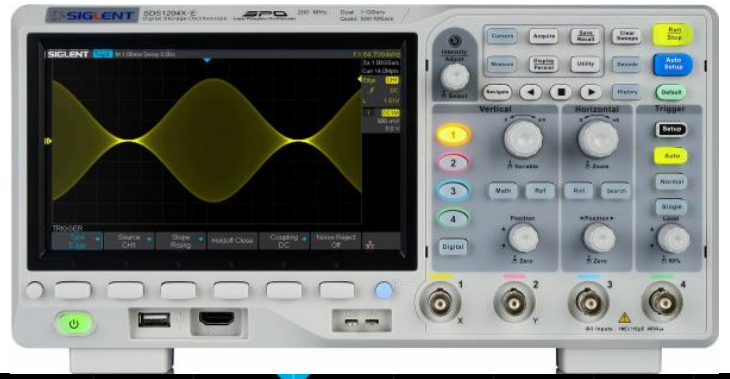
Interacoustics Eclipse

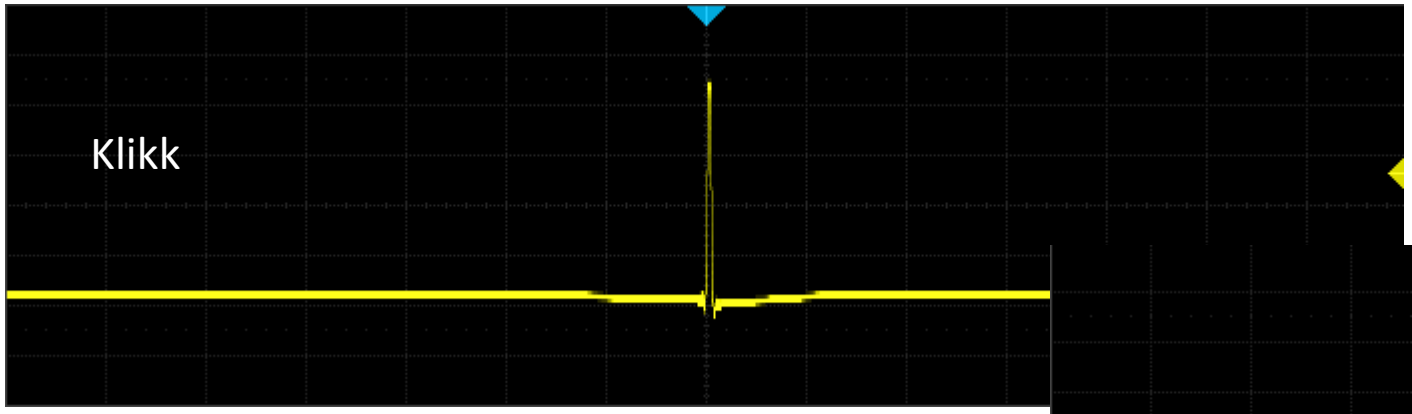


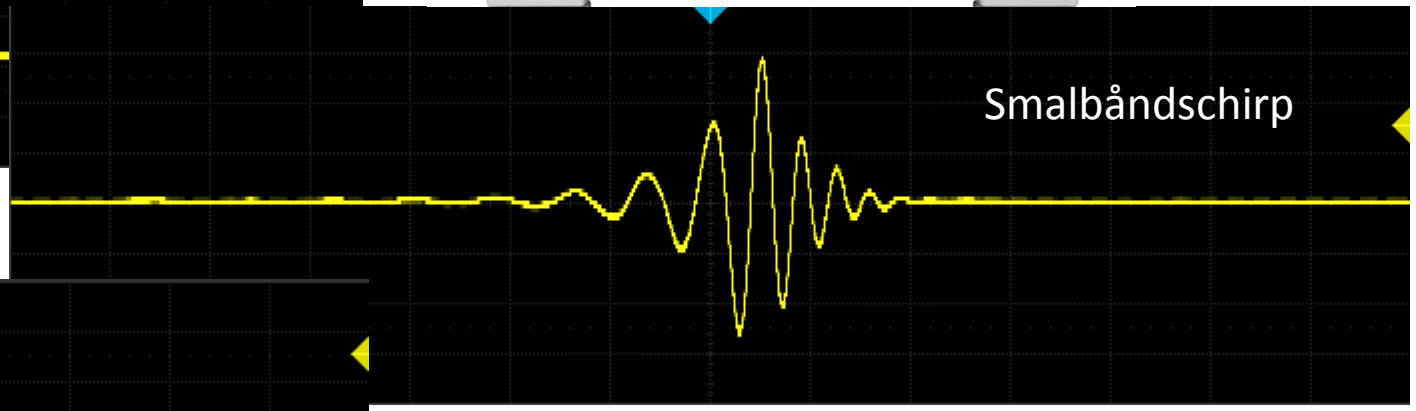
Stimulustype

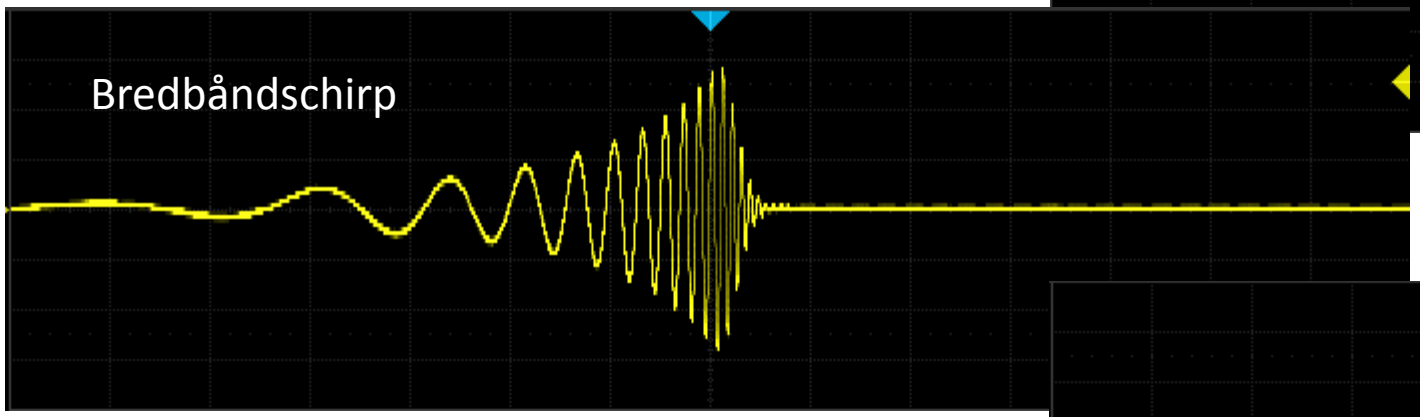


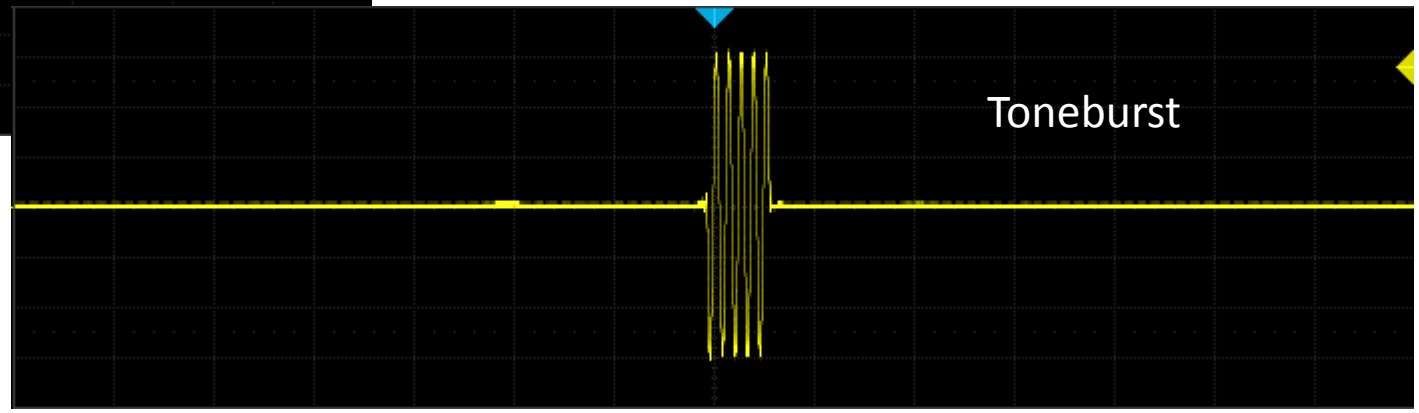
Stimulustype – elektriske målinger



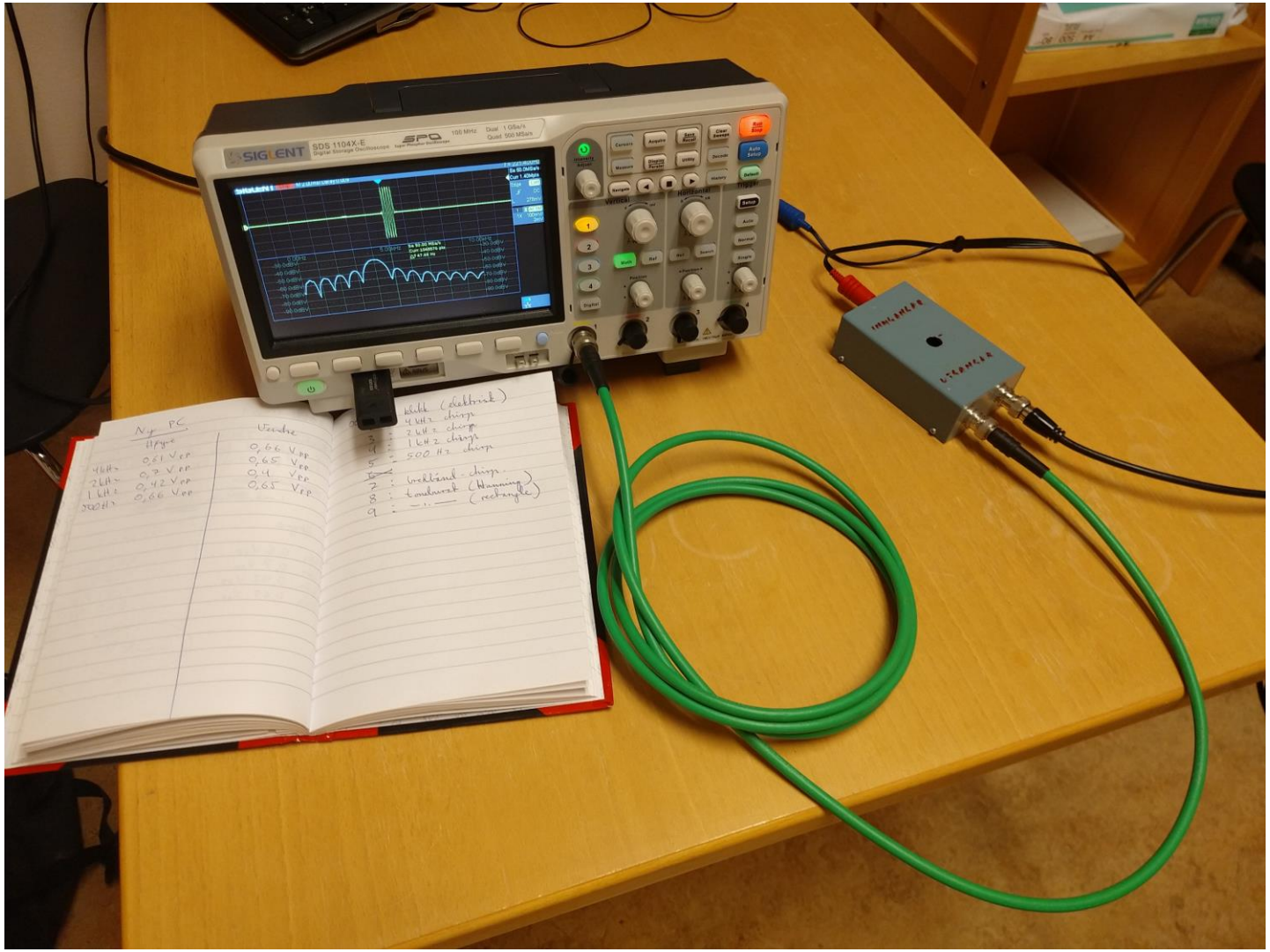




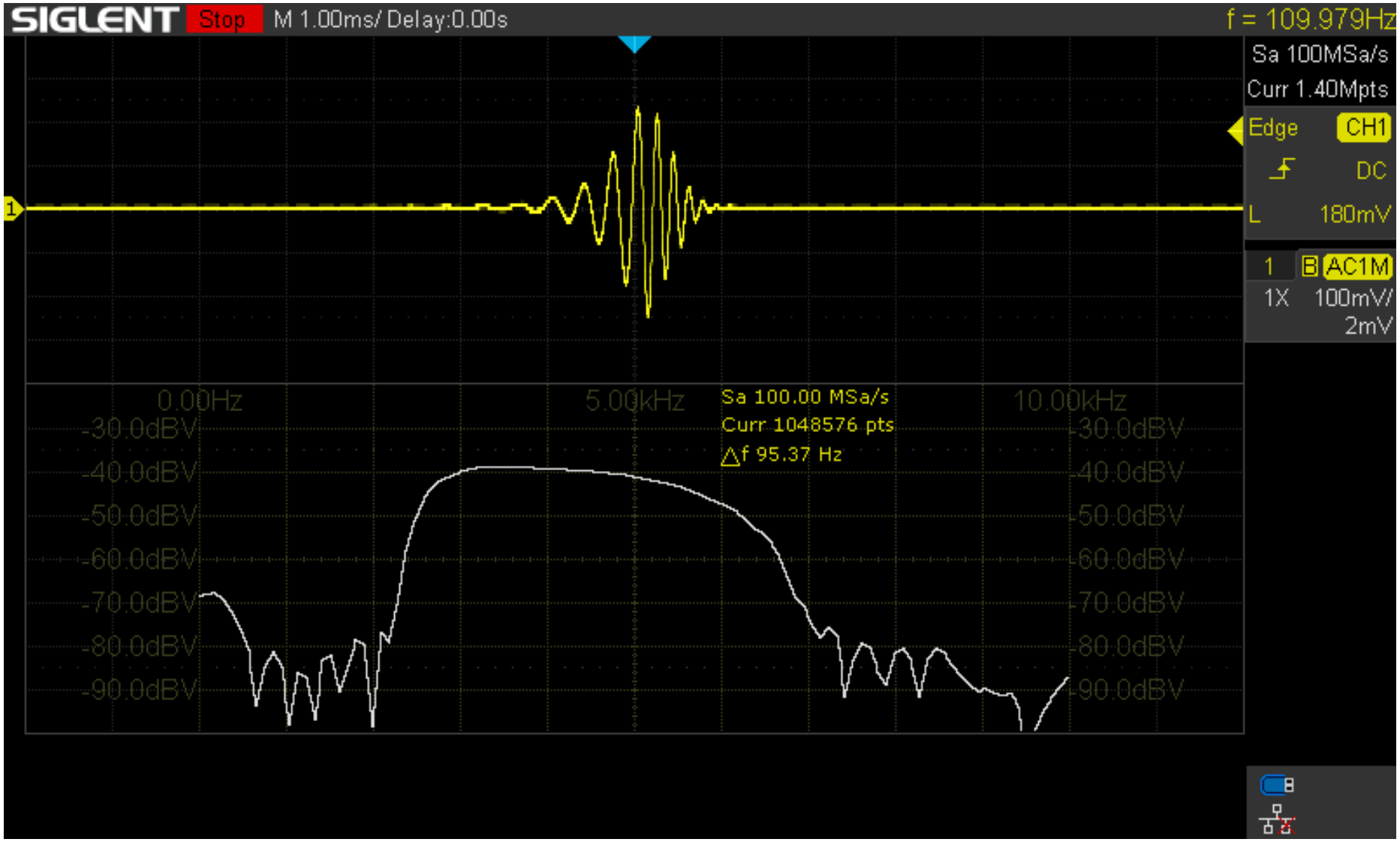




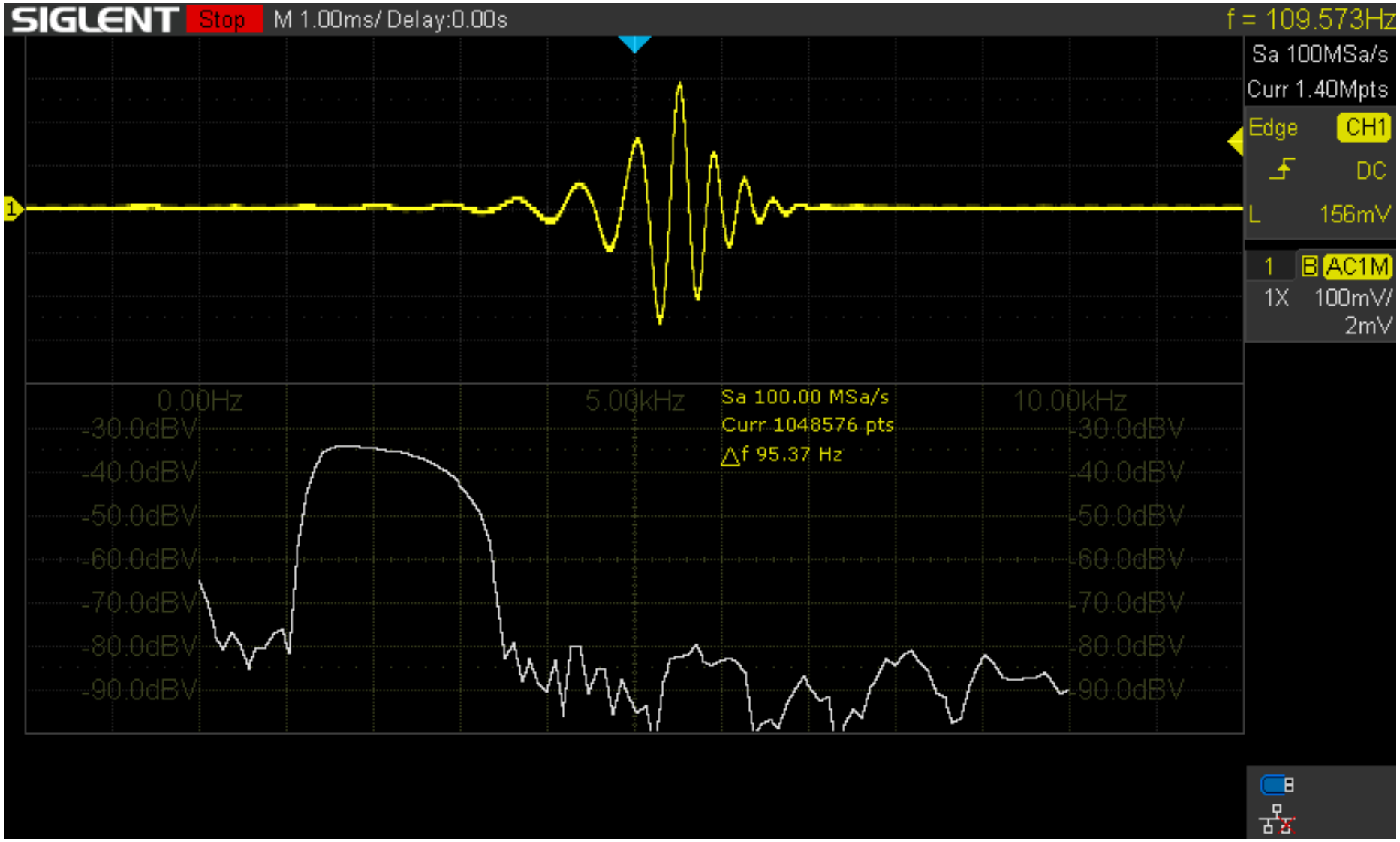
Måleoppsett for elektriske målinger



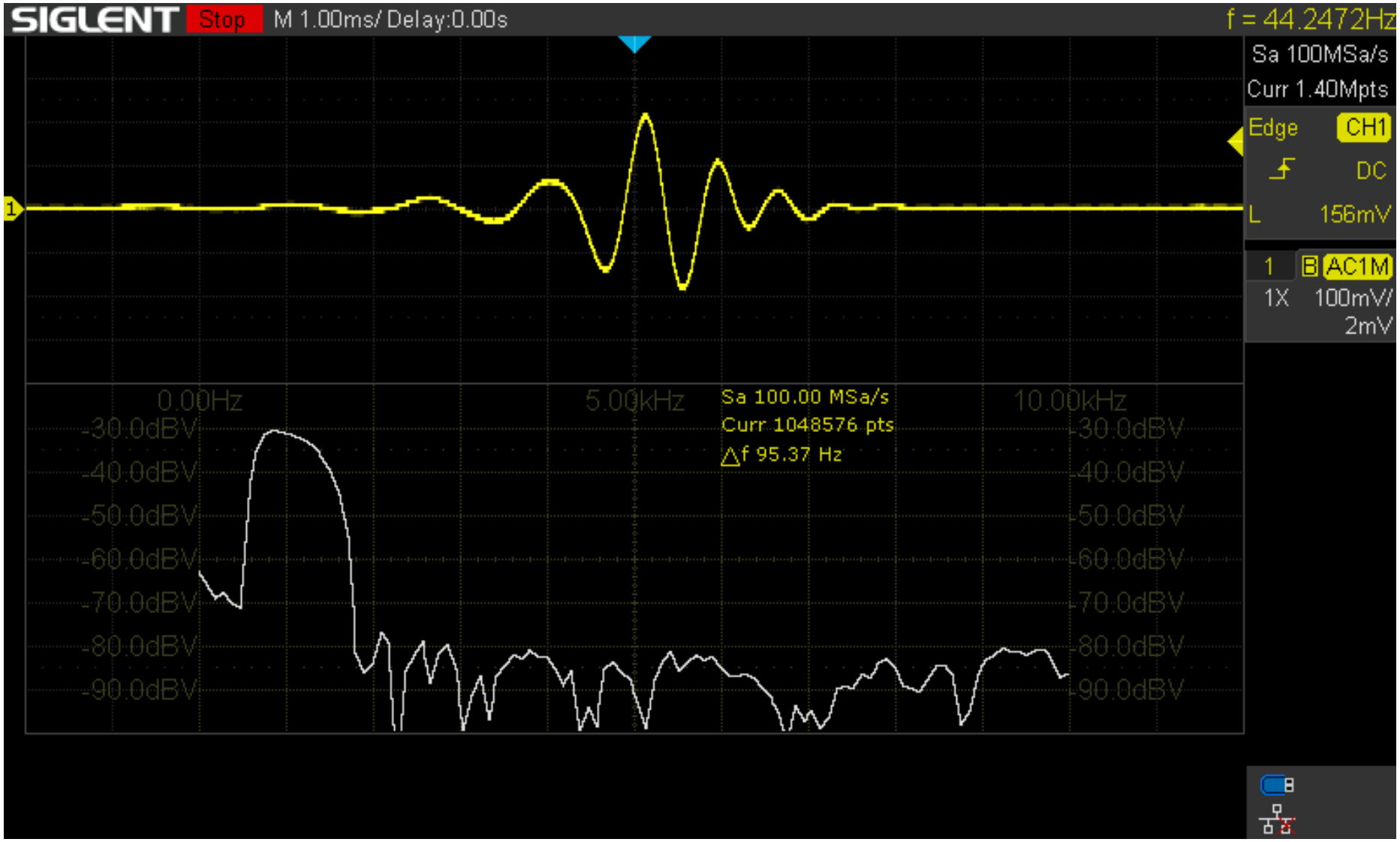
Elektrisk stimulusmåling – 4 kHz chirp



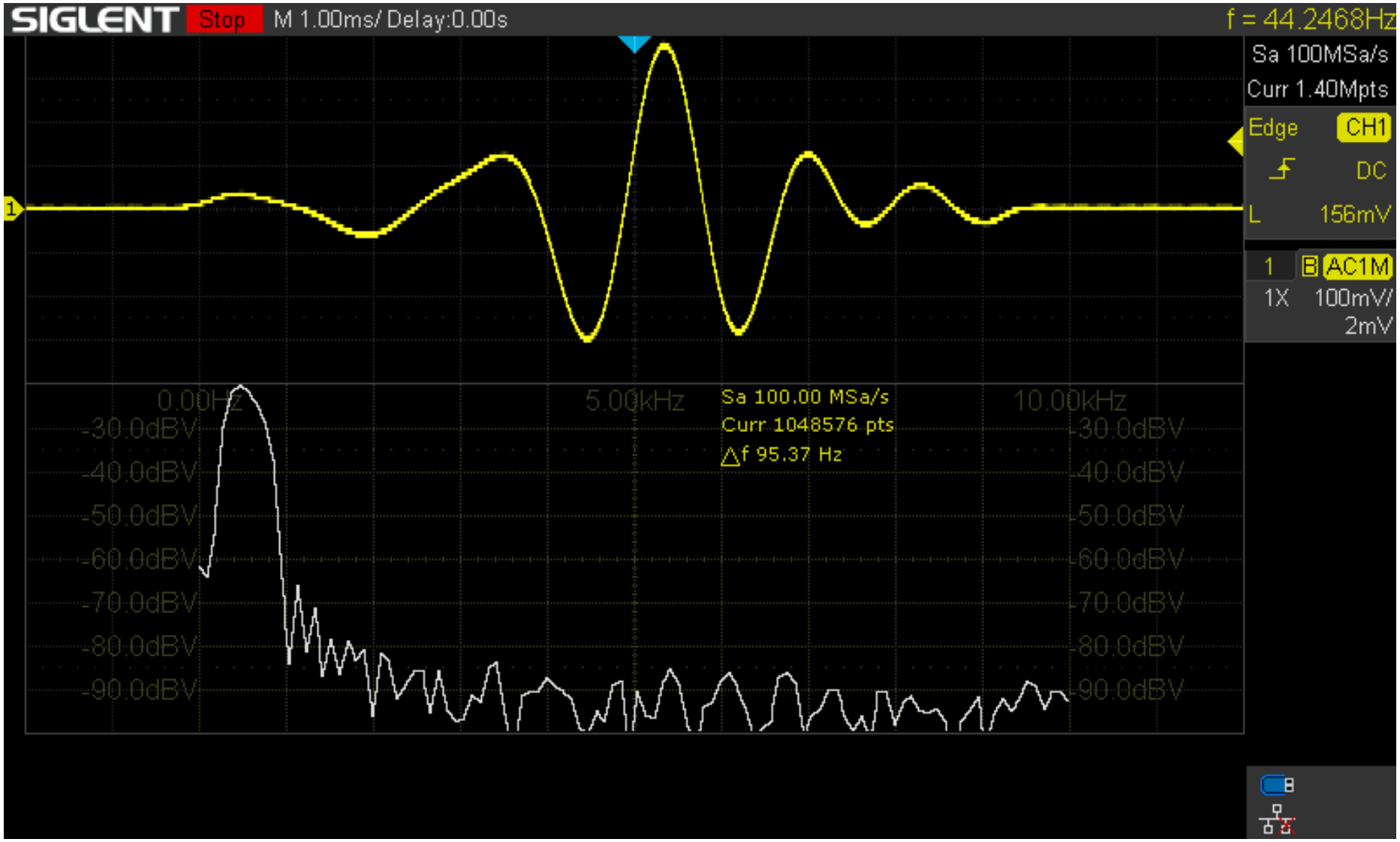
Elektrisk stimulusmåling – 2 kHz chirp



Elektrisk stimulusmåling – 1 kHz chirp



Elektrisk stimulusmåling – 500 Hz chirp



Elektrisk stimulusmåling – toneburst/rektangel

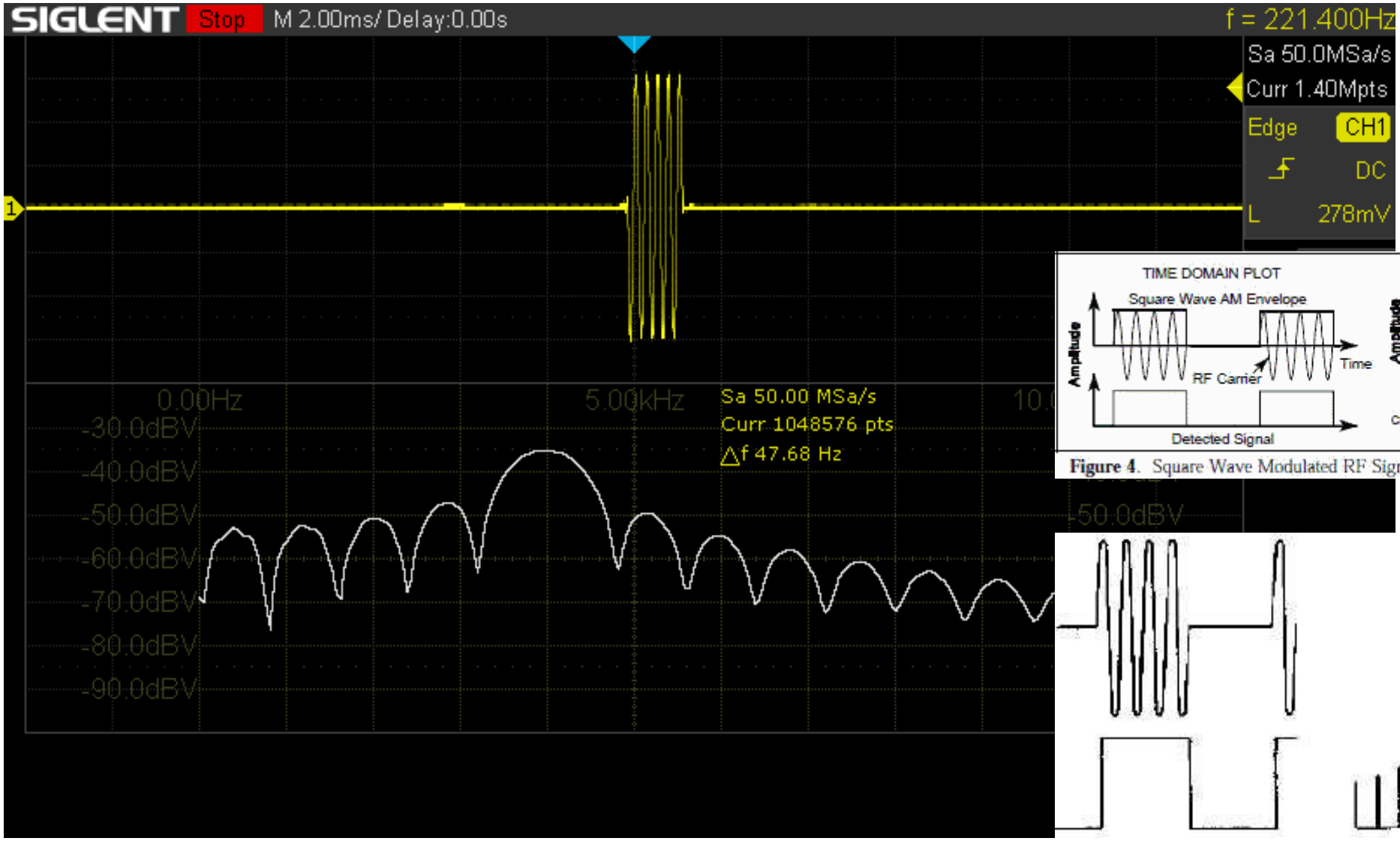
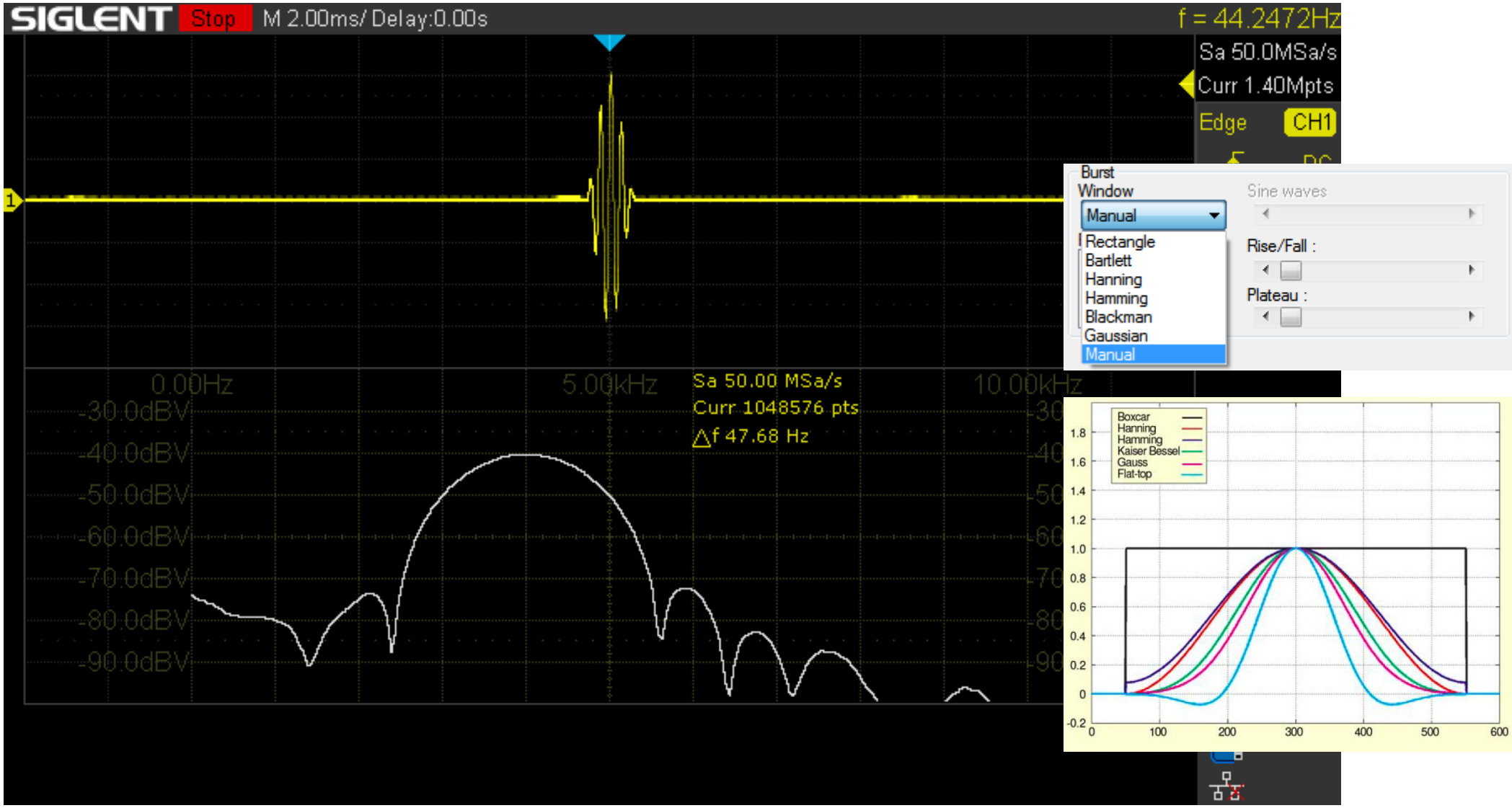
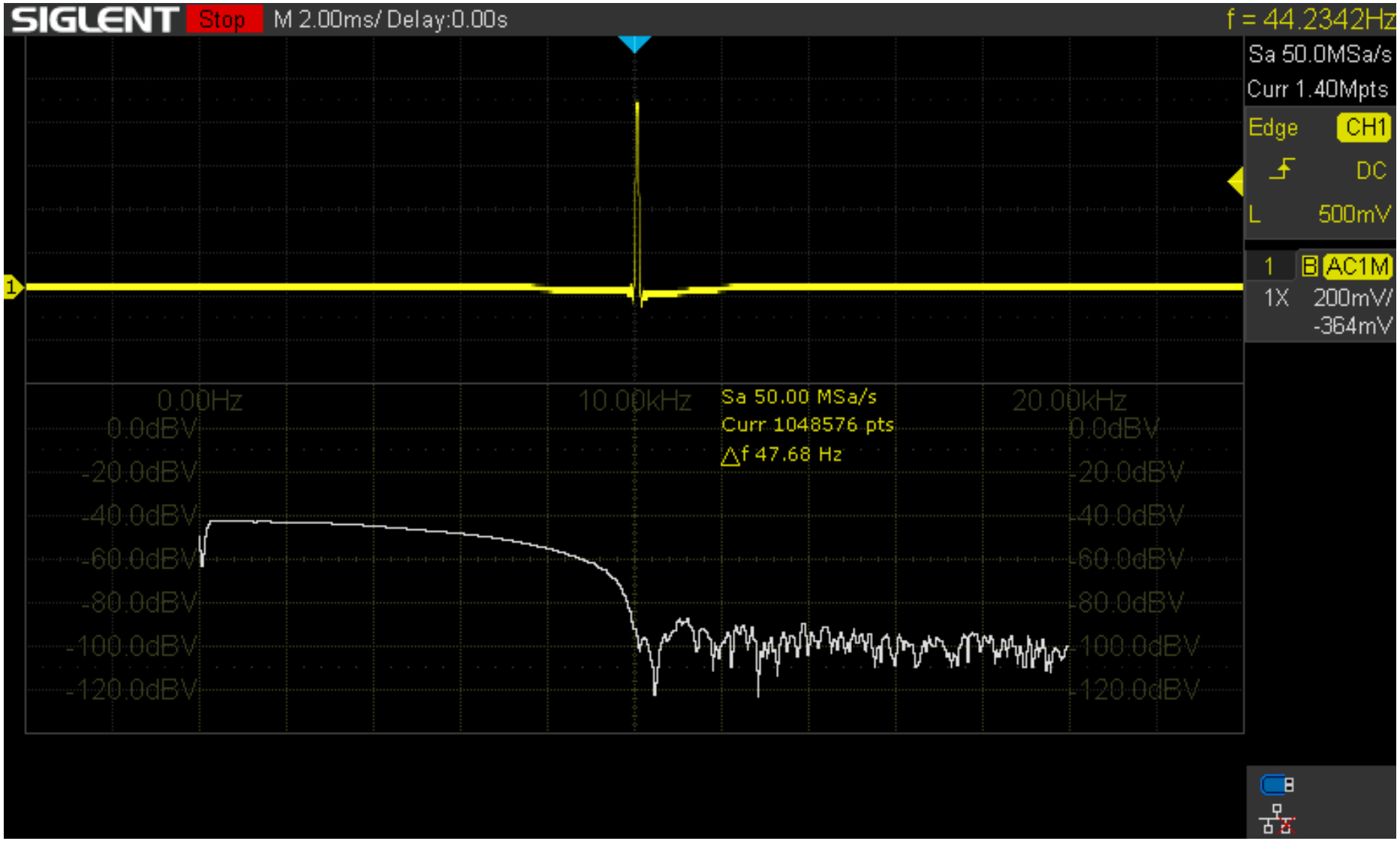


Figure 4. Square Wave Modulated RF Signal (50% Duty Cycle AM)

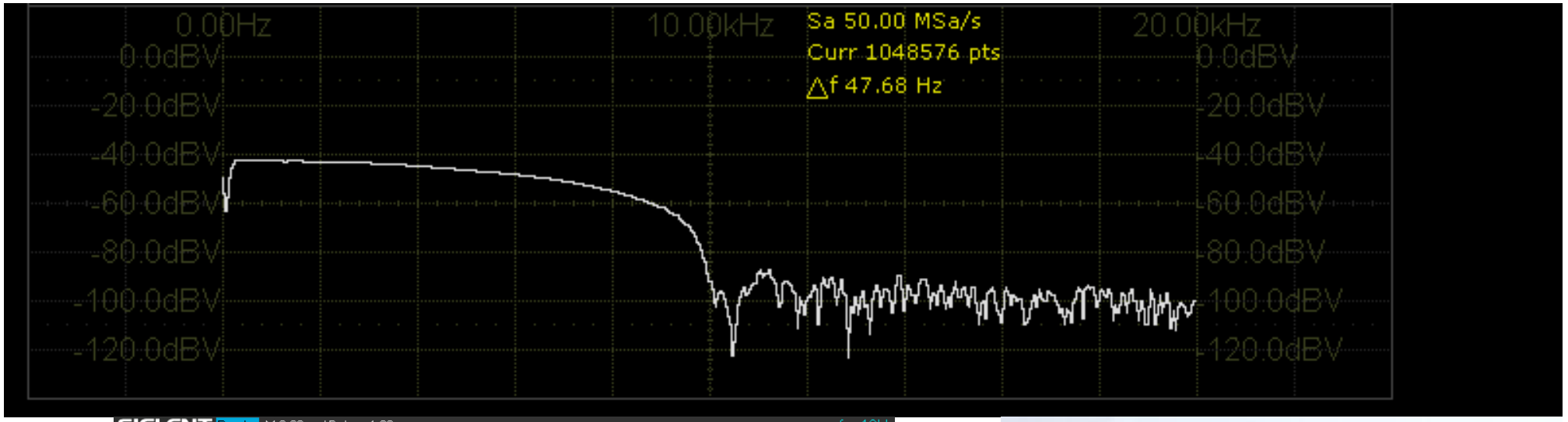
Elektrisk stimulusmåling – toneburst/Hanning

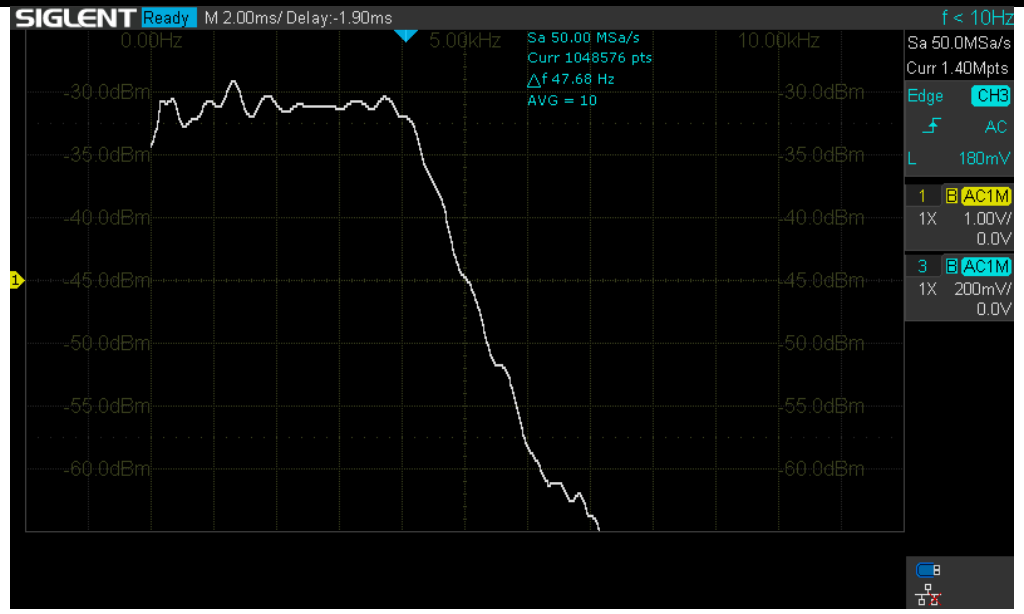


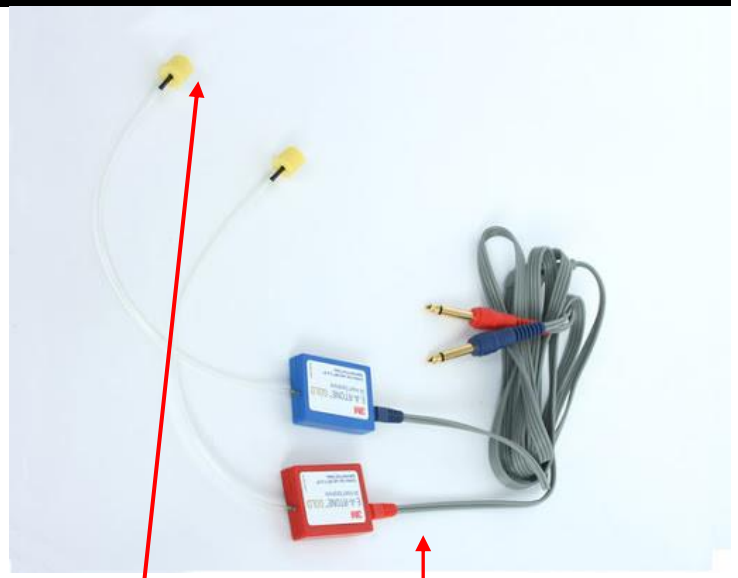
Elektrisk stimulusmåling - klikk



Klikk – elektrisk og akustisk inn i Brüel & Kjær 4157 kunstig øregang

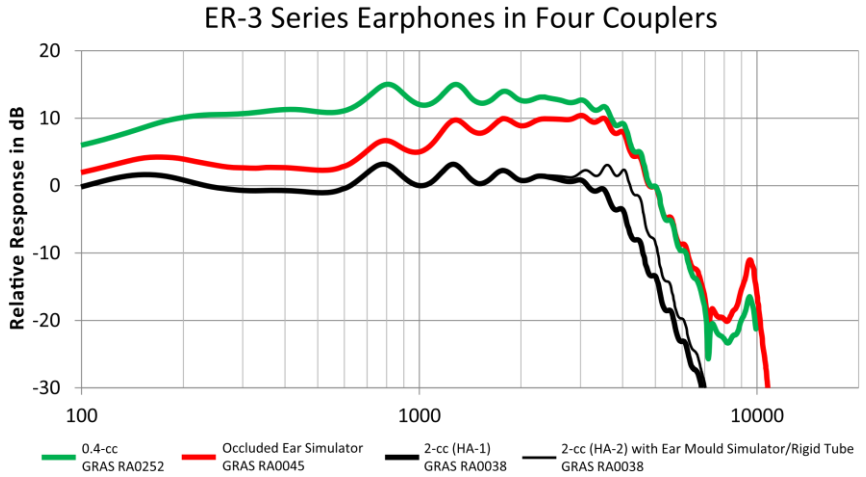






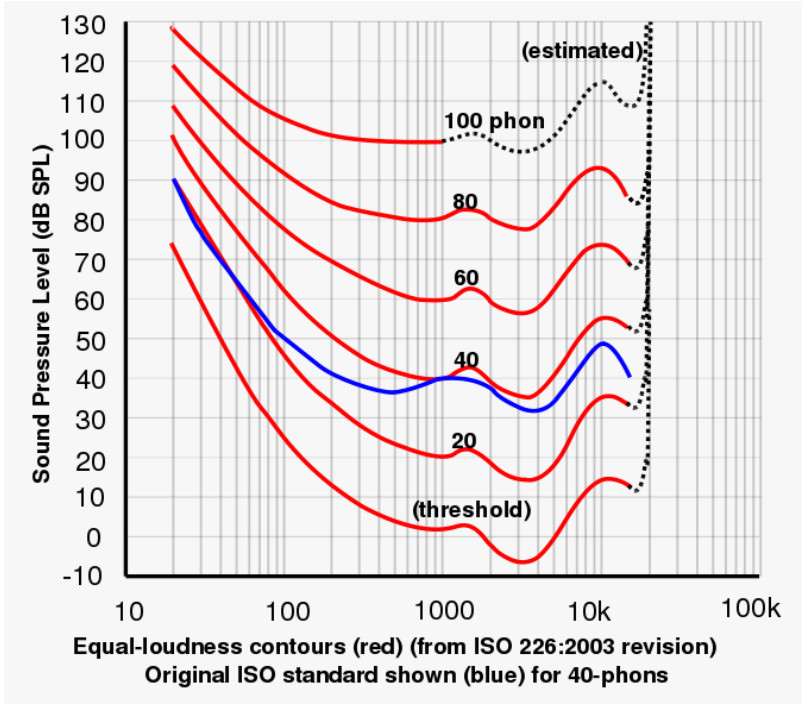
Akustisk - elektrisk

Klikk – akustisk måling i Brüel & Kjær 4157 kunstig øregang + ER-7c probe microphone/Rastronics TM-12 2cc coupler



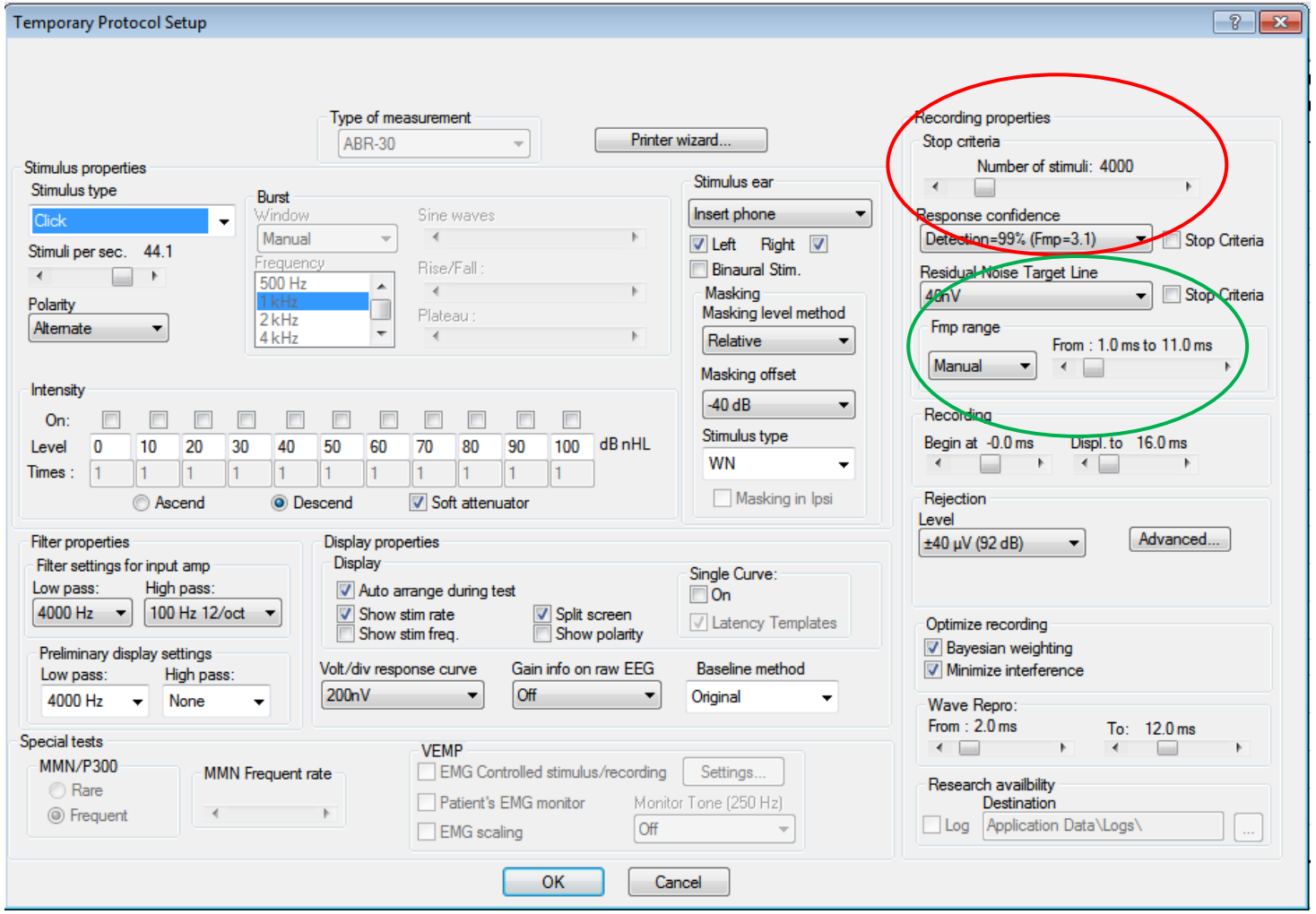
Klikk – akustisk måling

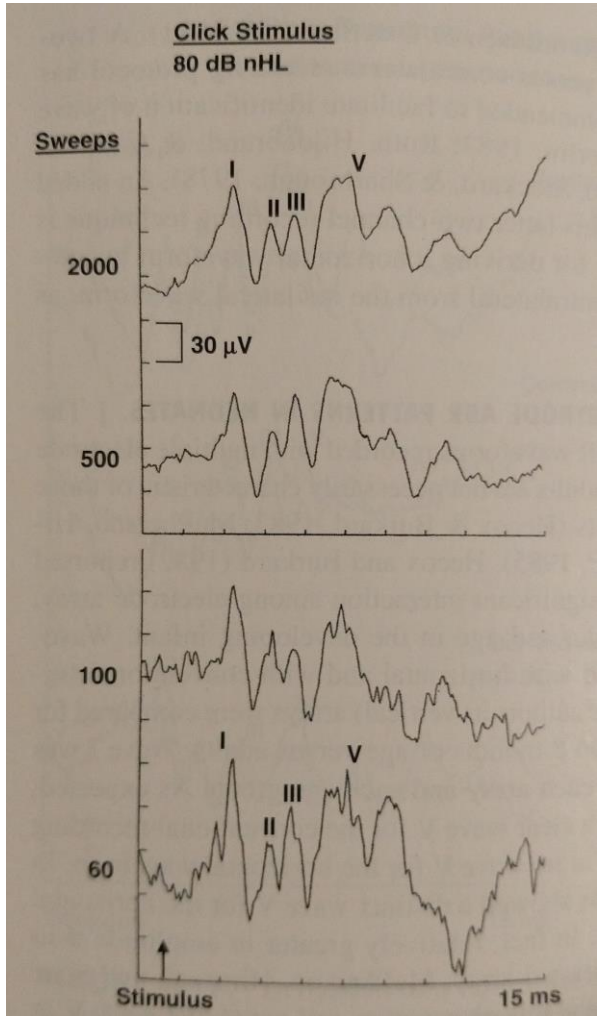
SPL-måling – dvs må korrigeres for å sammenliknes benyttes for å sammenlikne klikk-stimulus med audiogramterskler målt i db HL (hearing level)



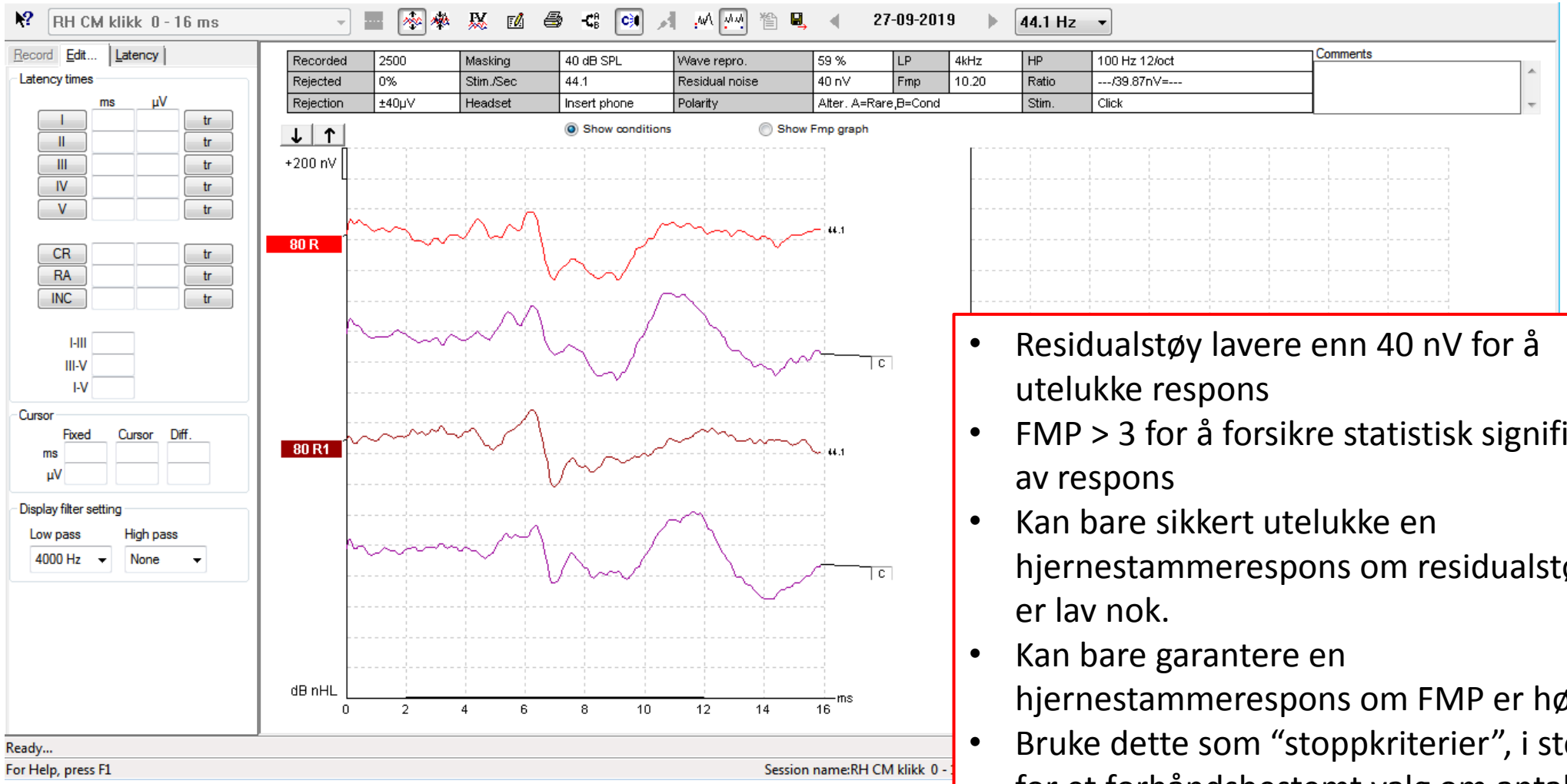
ABR – antall stimulering, residualstøy, signal-støy-forhold (FMP)

James Hall



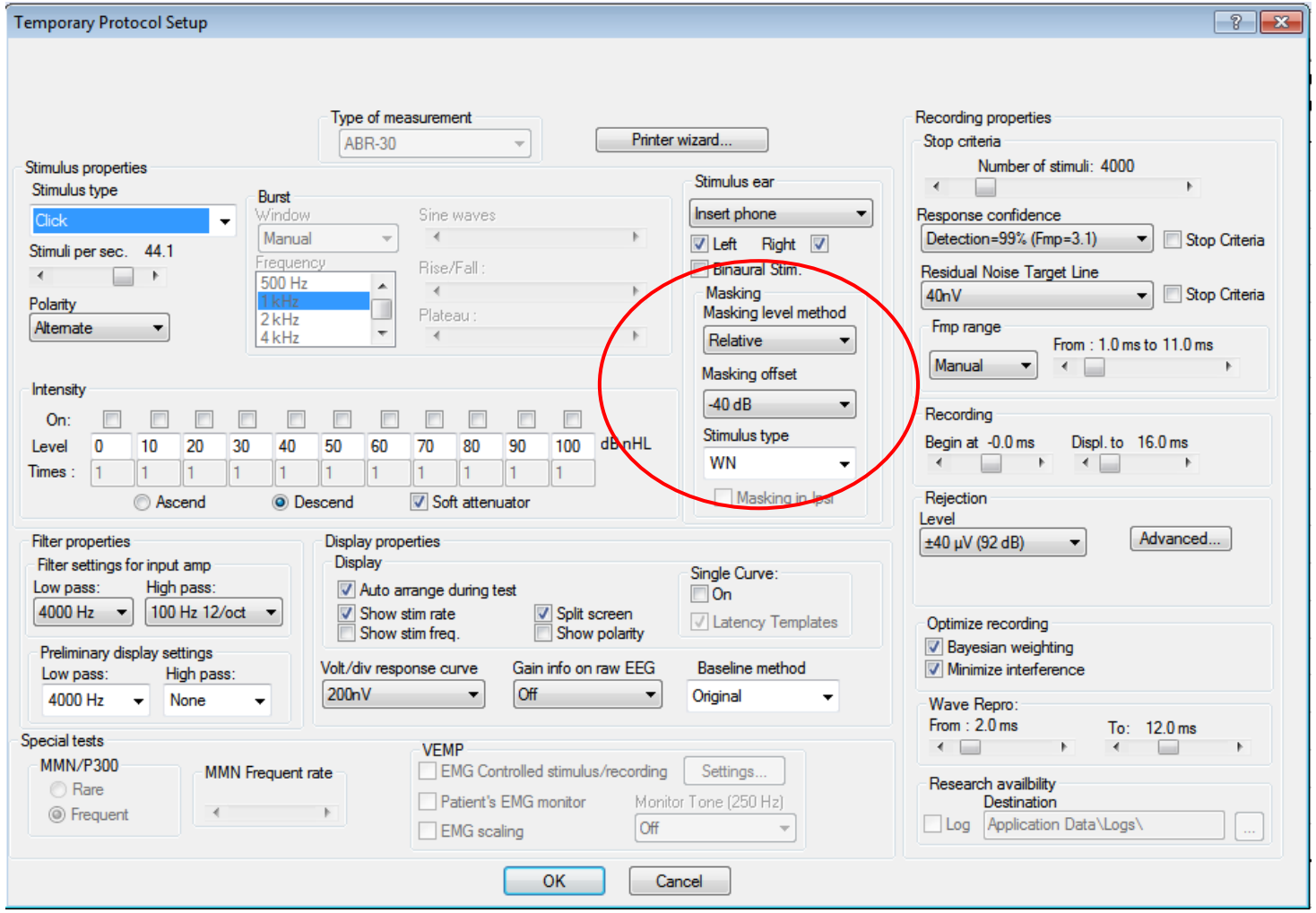


ABR – antall stimulering, residualstøy, signal-støy-forhold (FMP)

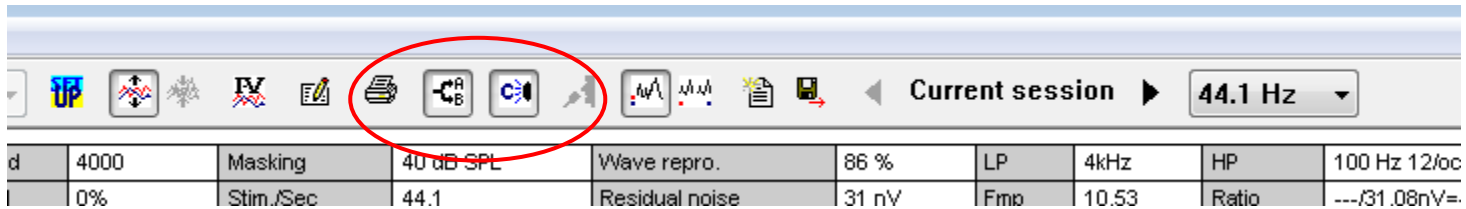


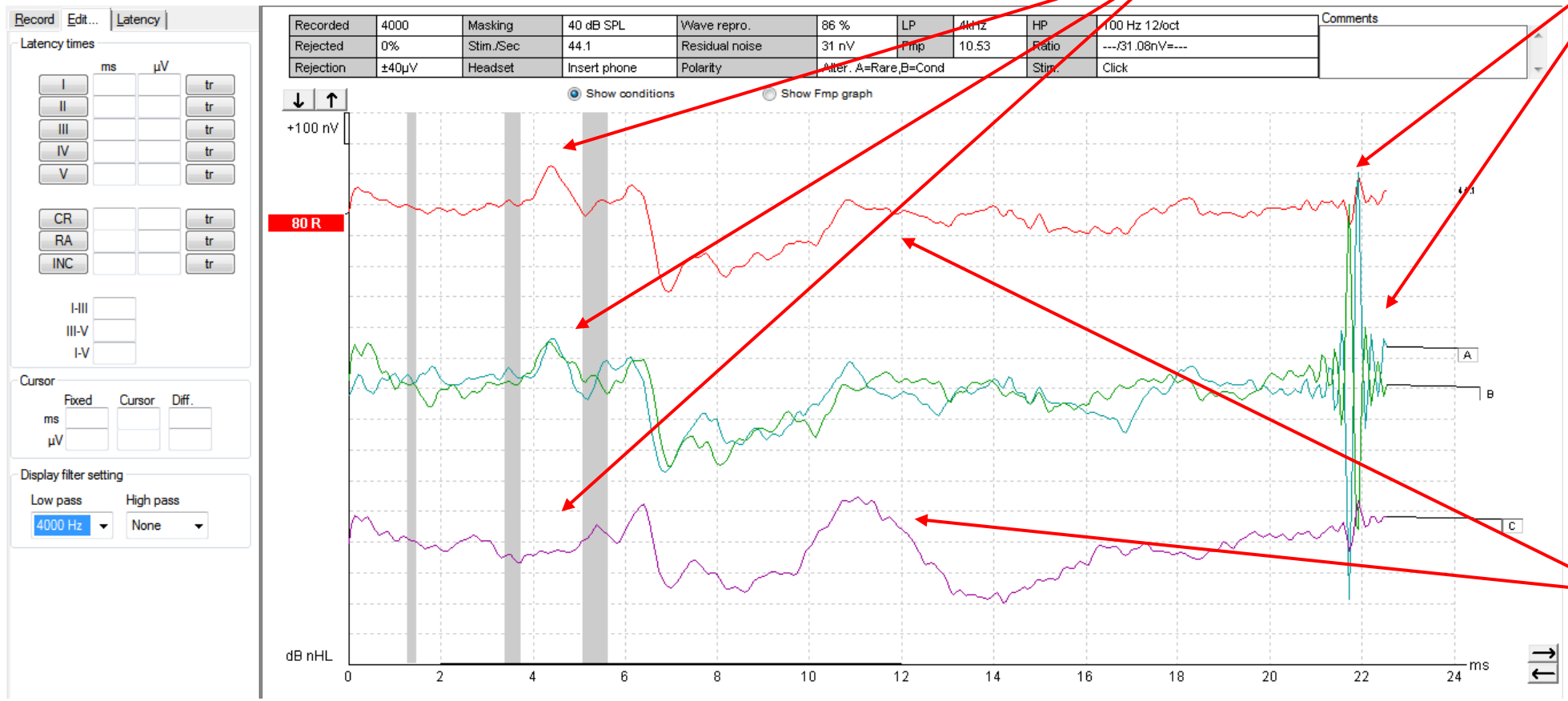
- Residualstøy lavere enn 40 nV for å utelukke respons
- FMP > 3 for å forsikre statistisk signifikans av respons
- Kan bare sikkert utelukke en hjernestammerespons om residualstøyen er lav nok.
- Kan bare garantere en hjernestammerespons om FMP er høy nok.
- Bruke dette som “stoppkriterier”, i stedet for et forhåndsbestemt valg om antall stimuleringer

ABR – kontralateral maskering



ABR – A/B og kontralateral elektrodemåling

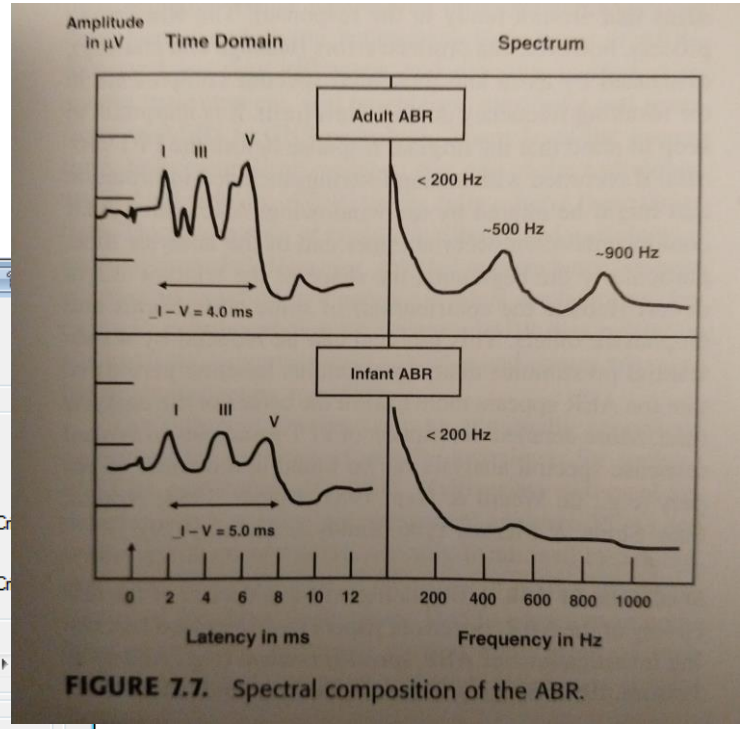




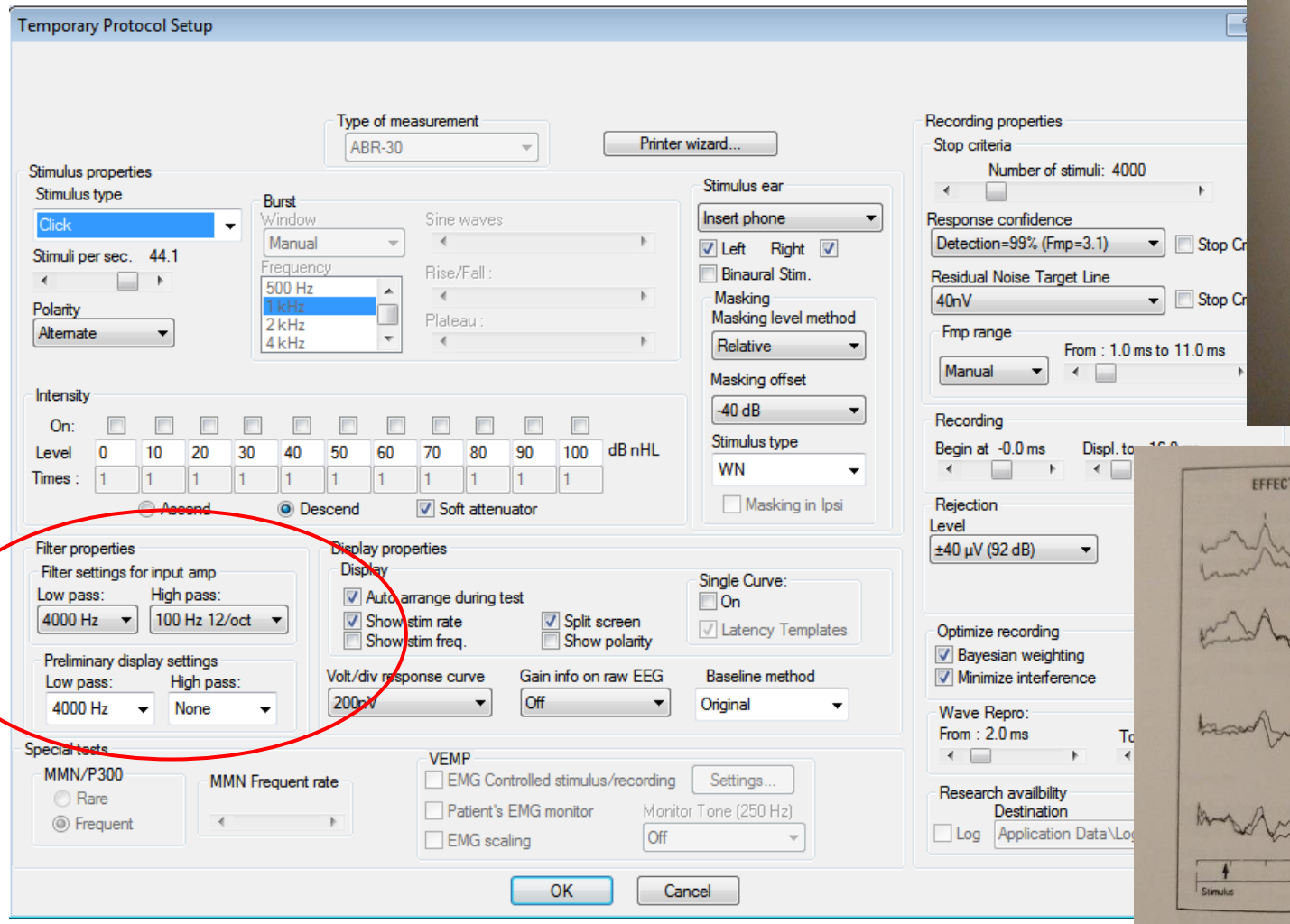
ABR – A/B og kontralateral elektrodemåling

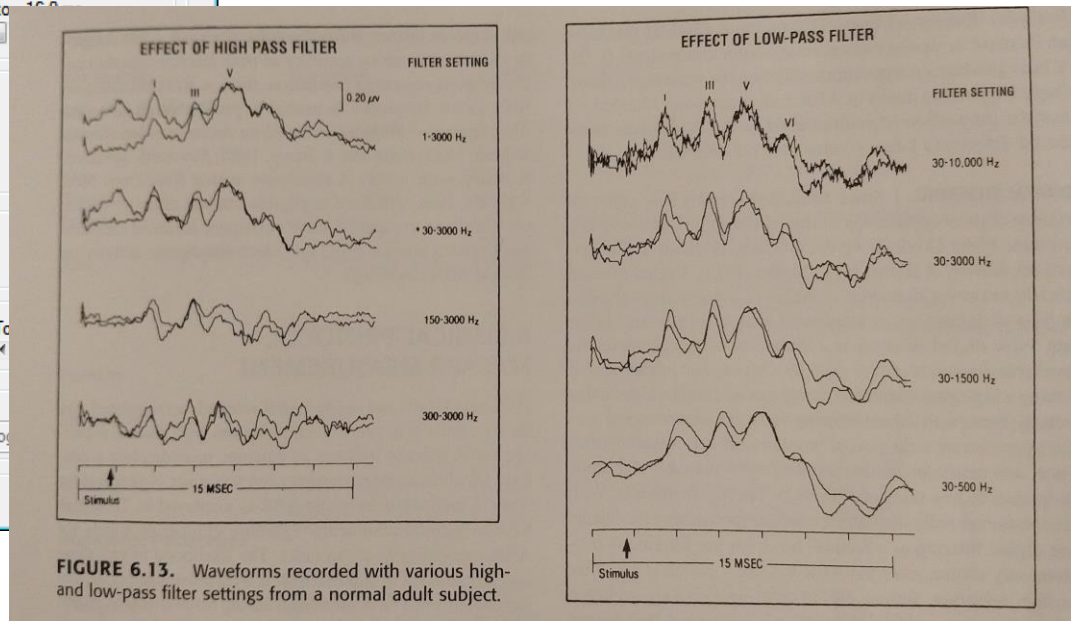
- A/B-kurvene kan brukes for å undersøke mikrofoni
- I noen tilfeller kan det skje at hver enkelt stimuleringspolaritet gir en forståelig respons, mens summen er vanskeligere å tolke, f.eks. pga latenstidforskjell mellom respons for hver polaritet.
- Kontrakurven kan brukes til å få mer info om hvilket øre som har plukket opp responsen, spesielt for benledningsmålinger hvor ipsilateral respons kan ha mye elektrisk artefaktforstyrrelse.
- Bølger I og III er ofte svakere eller borte ved den kontralateralt elektroden, mens bølge V er ofte tilstede.
- Mikrofoni påvirker ikke den kontralaterale elektroden.

ABR – filtrering av elektrodesignal

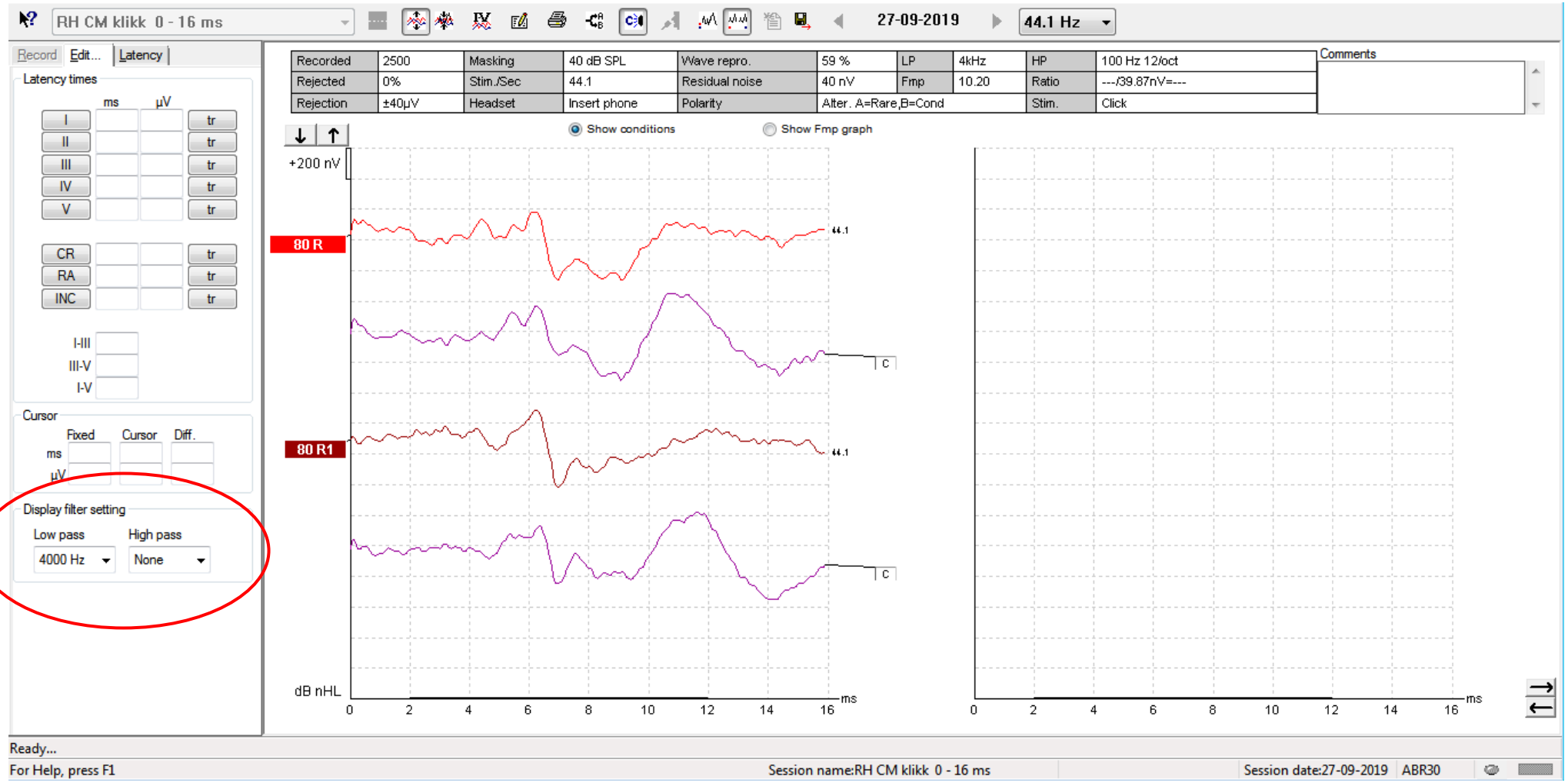


James Hall



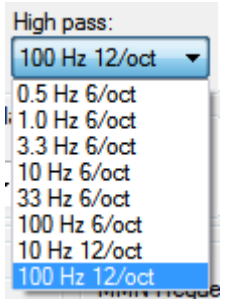


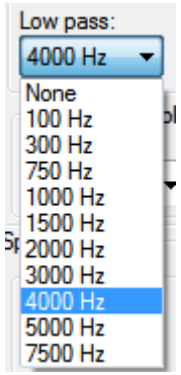
ABR – filtrering av elektrodesignal



ABR – filtrering av elektrodesignal

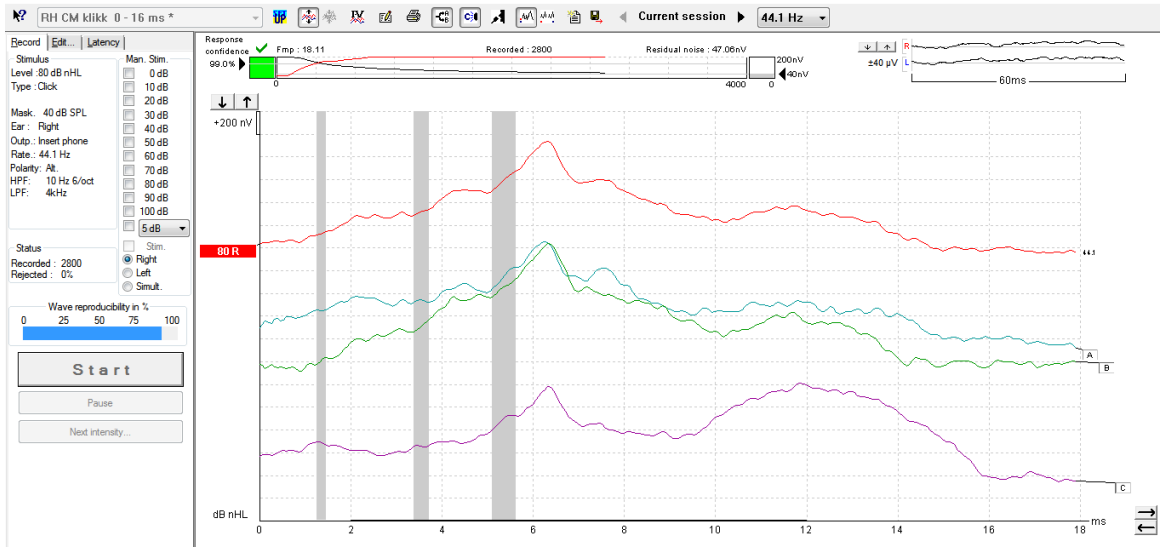
- Lavpassfilter:
  - På Riksen ser vi kun etter hjernestammerespons når vi bruker chirp-stimulus
  - Med klikkstimulus ser vi etter bade hjernestammerespons og mikrofoni
    - Viktig å ikke ha filtreringsinnstillinger her som demper mikrofoni...
  - 4 kHz chirp: 1,5 kHz lavpassfilter
  - Klikk: 4 kHz lavpassfilter
  - For lav frekvens her kan forskyve latenstida til f.eks. bølge V.
- Høypassfilter:
  - 100 Hz med 12 dB/oktav
  - For høy frekvens gjør bølge V mindre tydelig.
- Kan også justeres i etterkant av malinger for å påvirke visninga



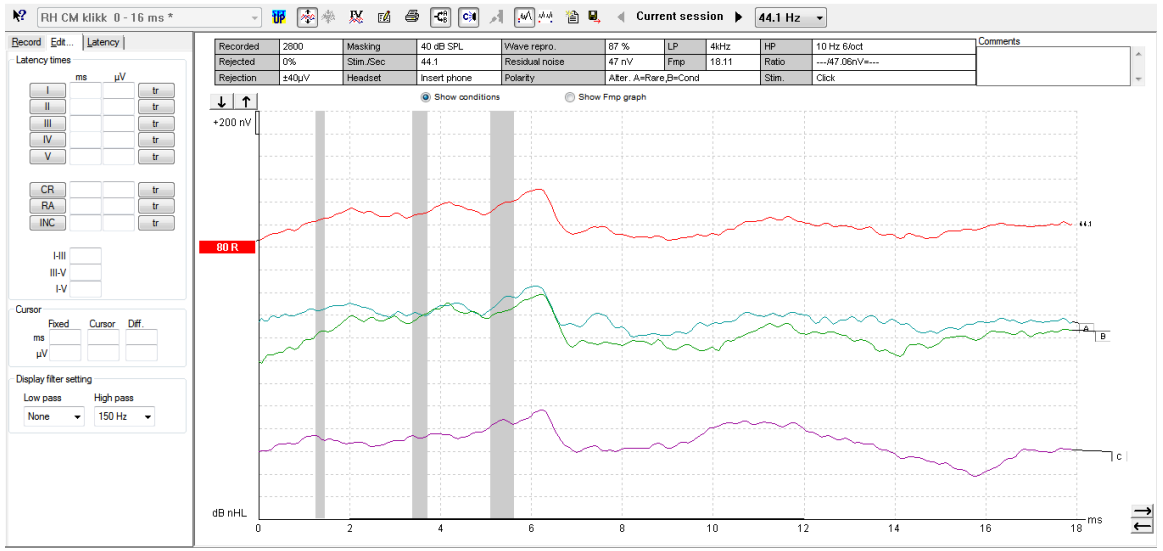


- Om man ikke vil bruke alternerende stimuleringspolaritet, så kan mikrofoni komme med i response om elektrodefiltreringa ikke undertrykker det, f.eks. med 4 kHz chirp/condensation og 4 kHz lavpassfilter.
- Siden klikk også inkluderer lavere frekvenser, så blir det vanskelig å filtrere bort mikrofoni fra f.eks. condensation-klikk uten å potensielt forringe hjernestammeresponsen.
- Det same gjelder lavfrekvent chirp.

ABR – filtrering av elektrodesignal - høypassfilter

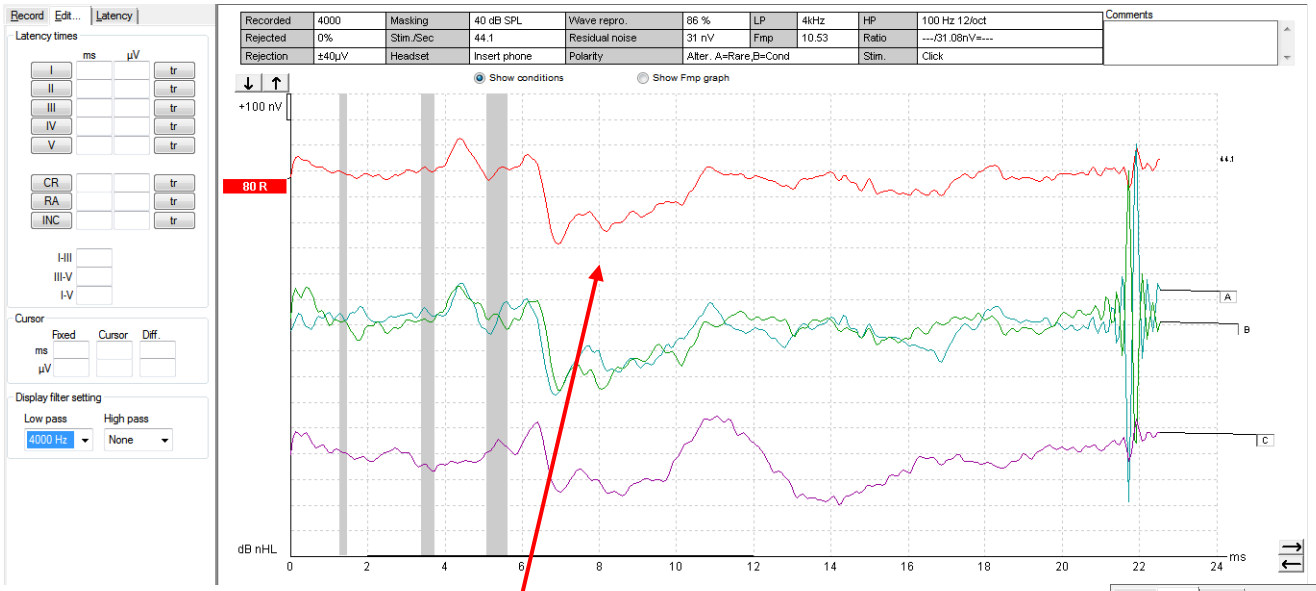


Høypassfilter: 10 Hz



Høypassfilter: 150 Hz

ABR – filtrering av elektrodesignal – klikkstimuli med synlig artefakt

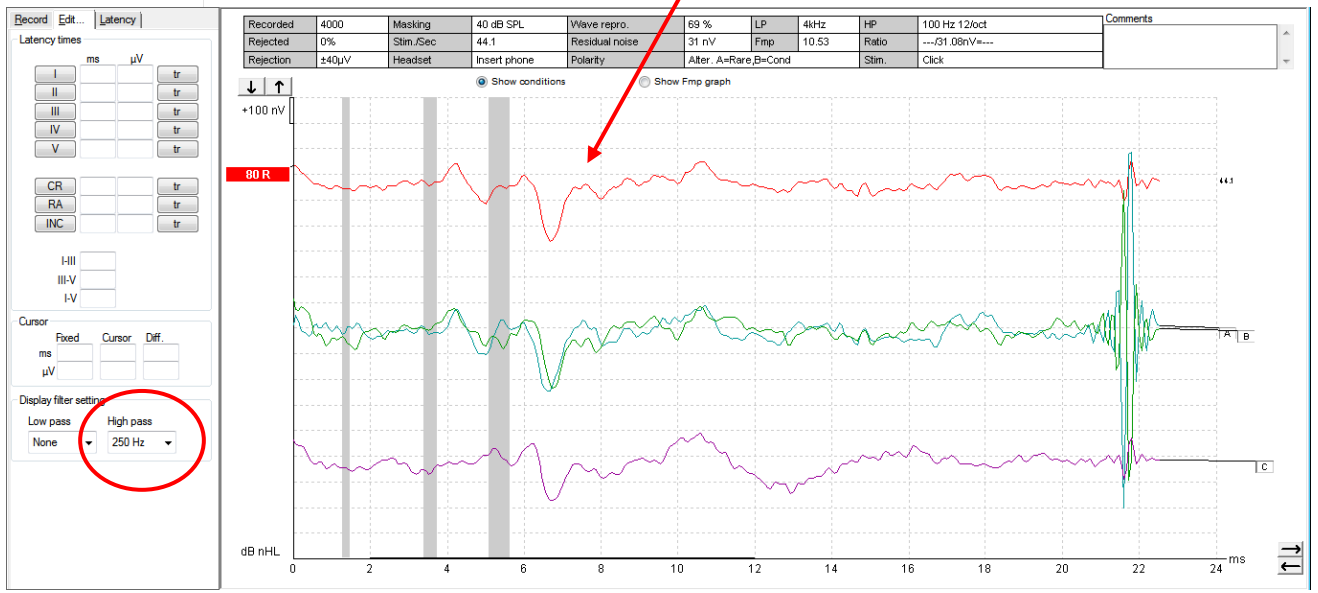


Standardverdier: 100 Hz høypass, 4 kHz lavpass

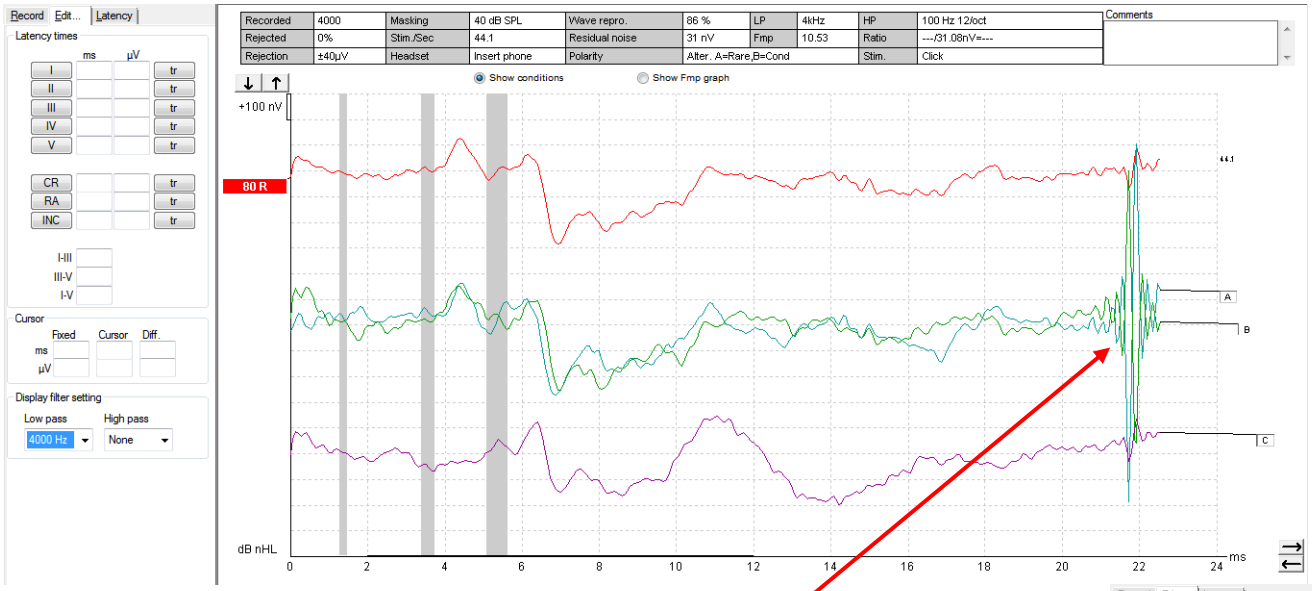
Slow negative SN10

Dårlig SN10

Aktiverer 250 Hz høypass:



ABR – filtrering av elektrodesignal – klikkstimuli med synlig artefakt

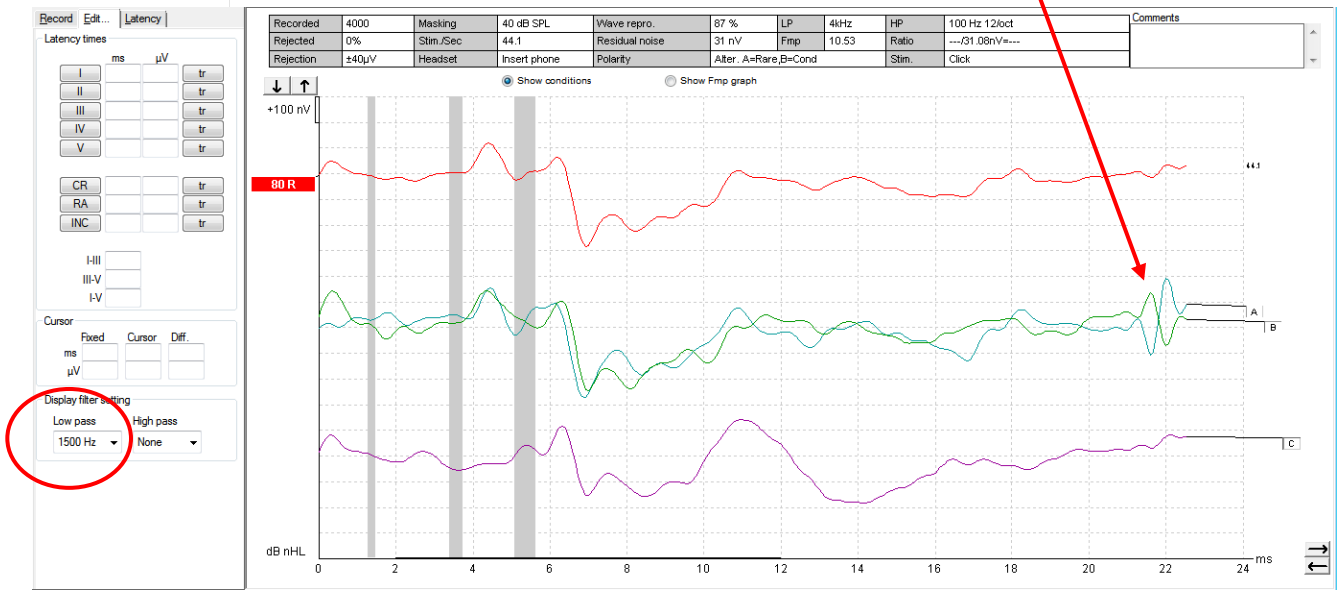


Standardverdier: 100 Hz høypass, 4 kHz lavpass

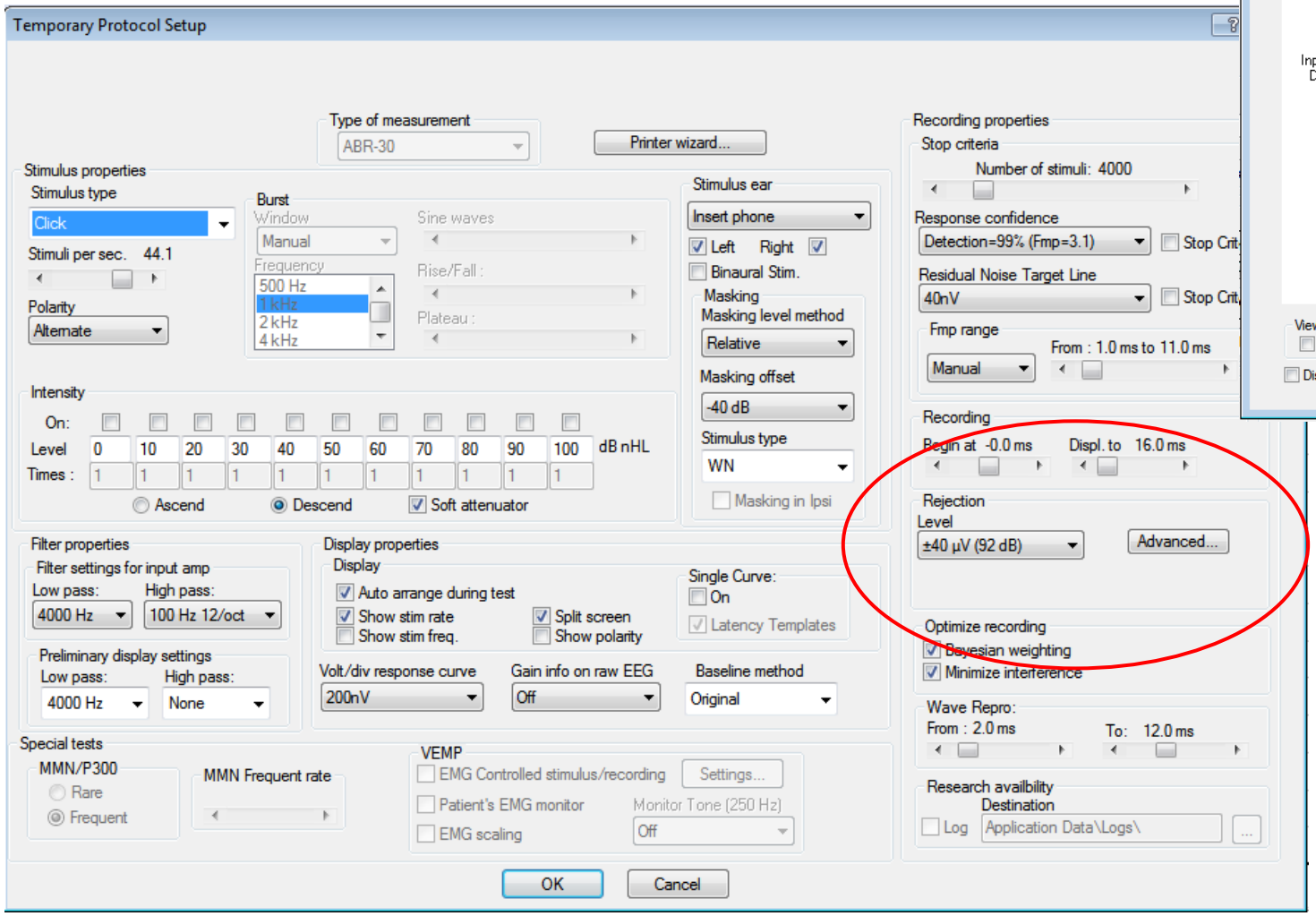
Kraftig artefakt

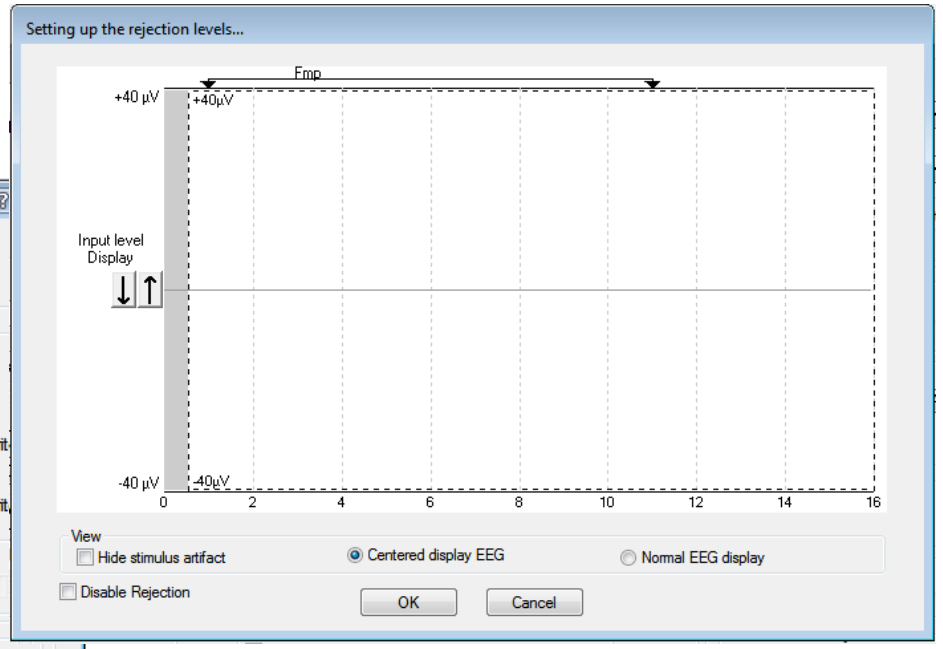
Dempet artefakt og glattere kurve

Aktiverer 1,5 kHz lavpass:

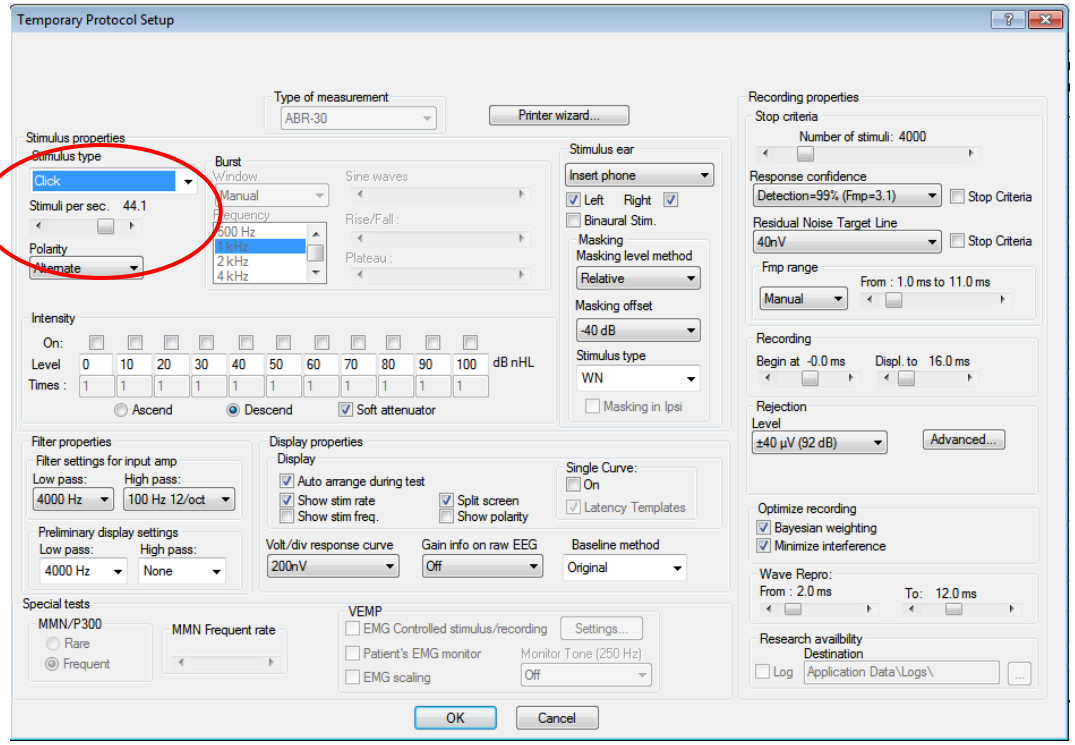


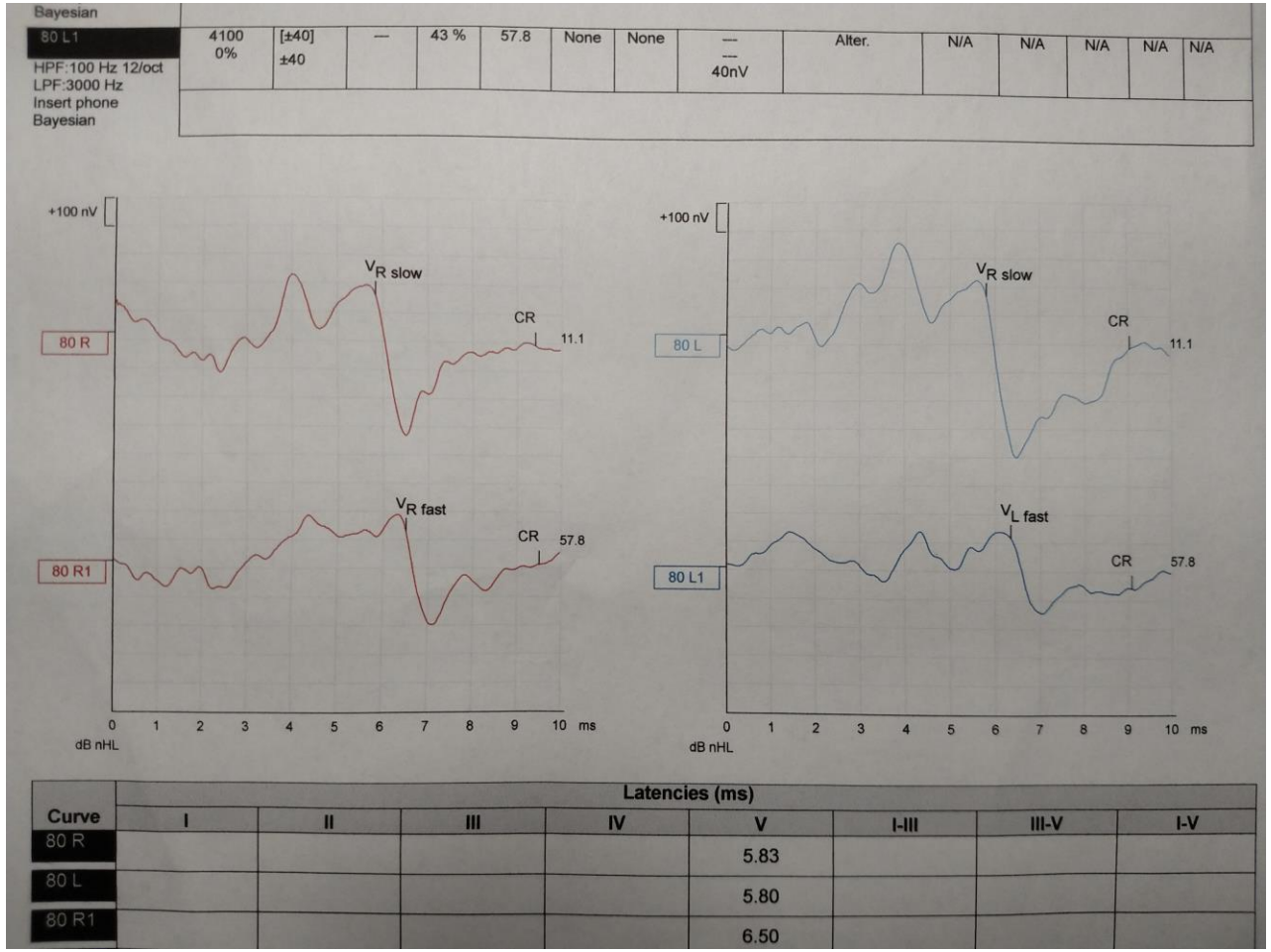
ABR – rejection





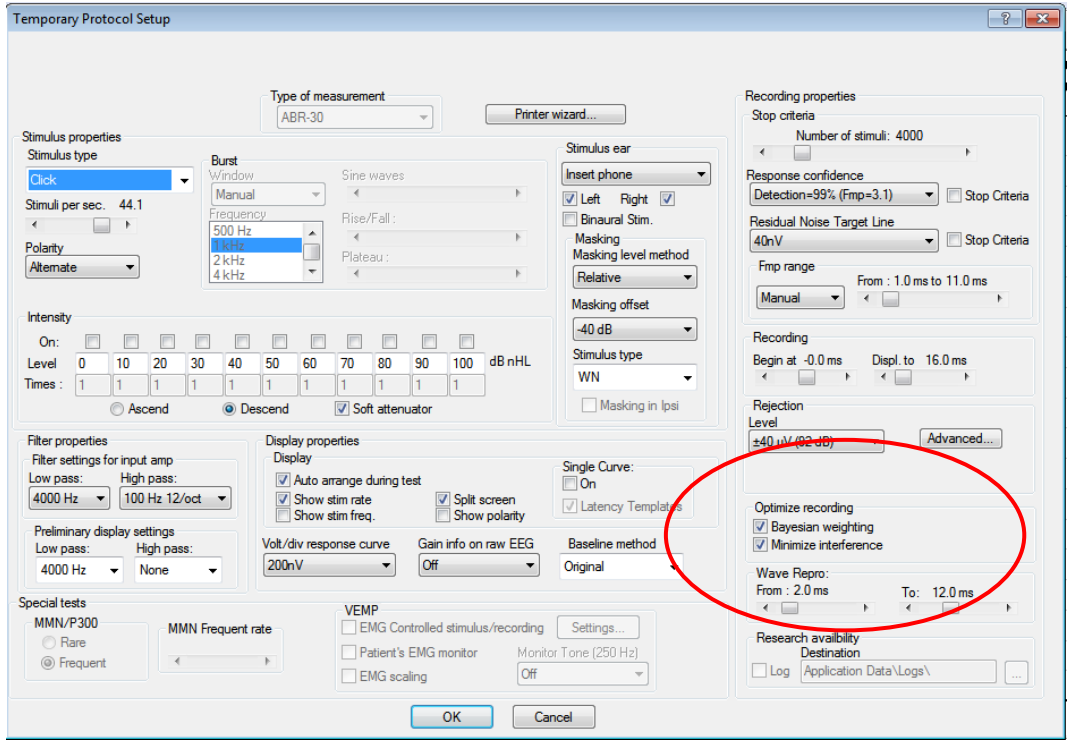
ABR – stimuleringsrate

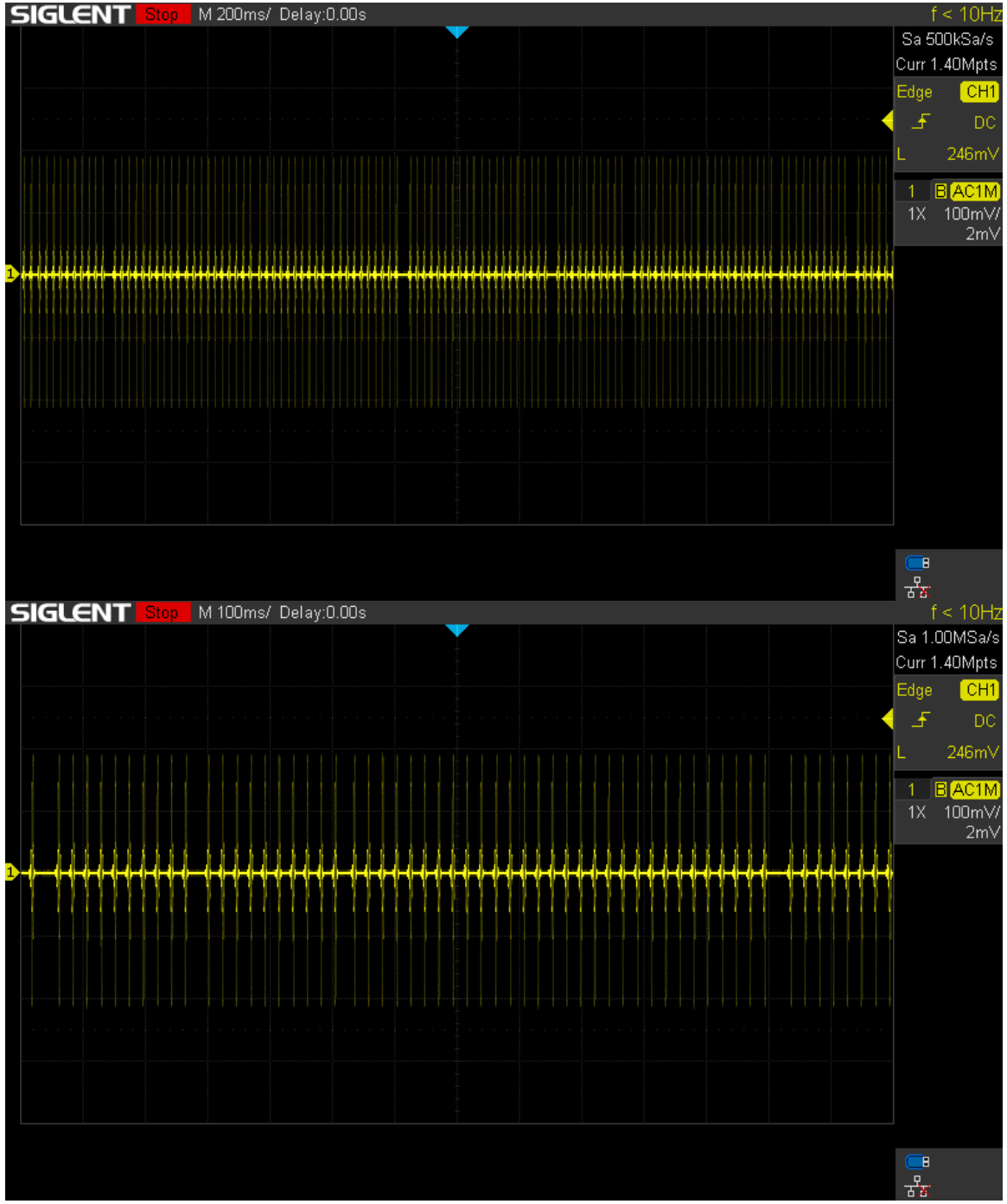




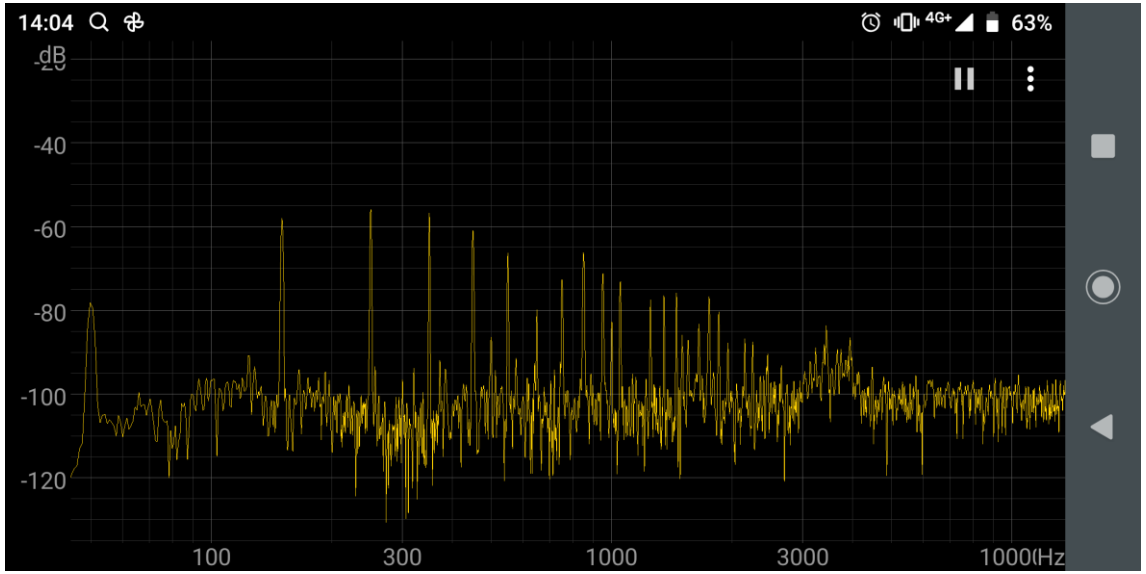
- Ikke velg 25 Hz eller 50 Hz...
- Kan være høy for raskere vurdering av mikrofoni, f.eks. 88 Hz.

ABR – “minimize interference”

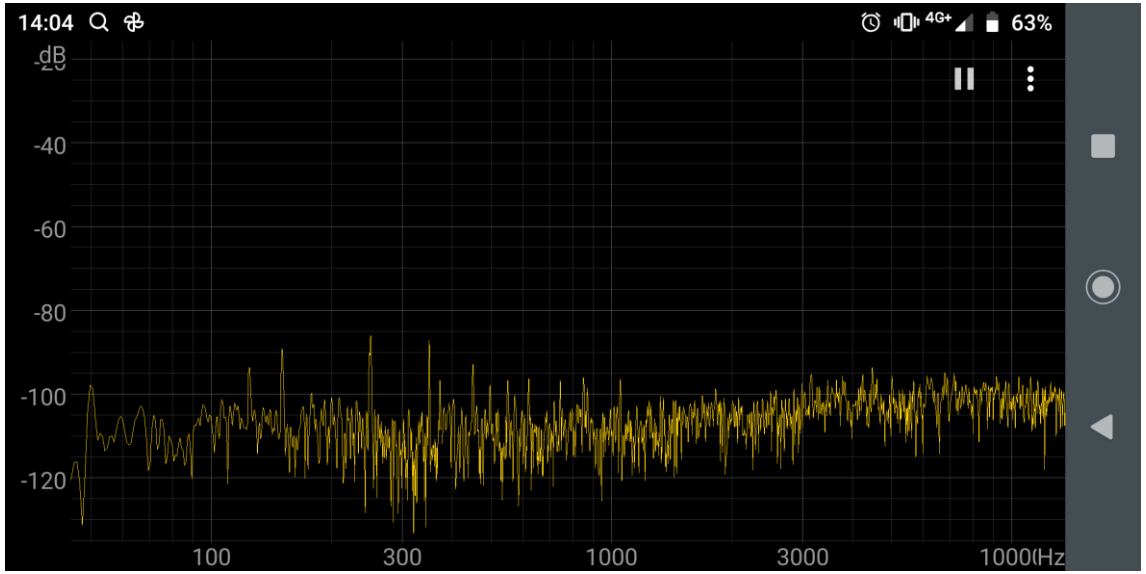




ABR – elektromagnetiske forstyrrelser

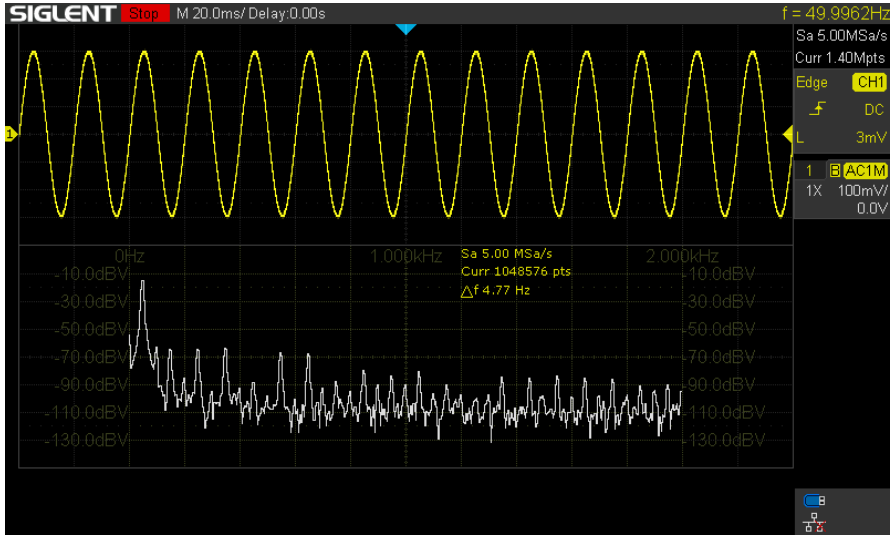


Inntil Eclipse-system

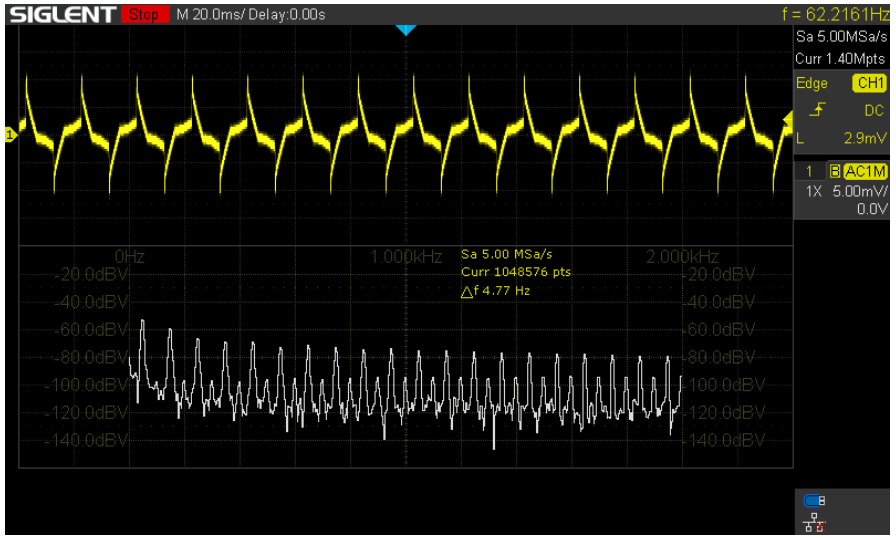


1m unna Eclipse-system

ABR – elektromagnetiske forstyrrelser

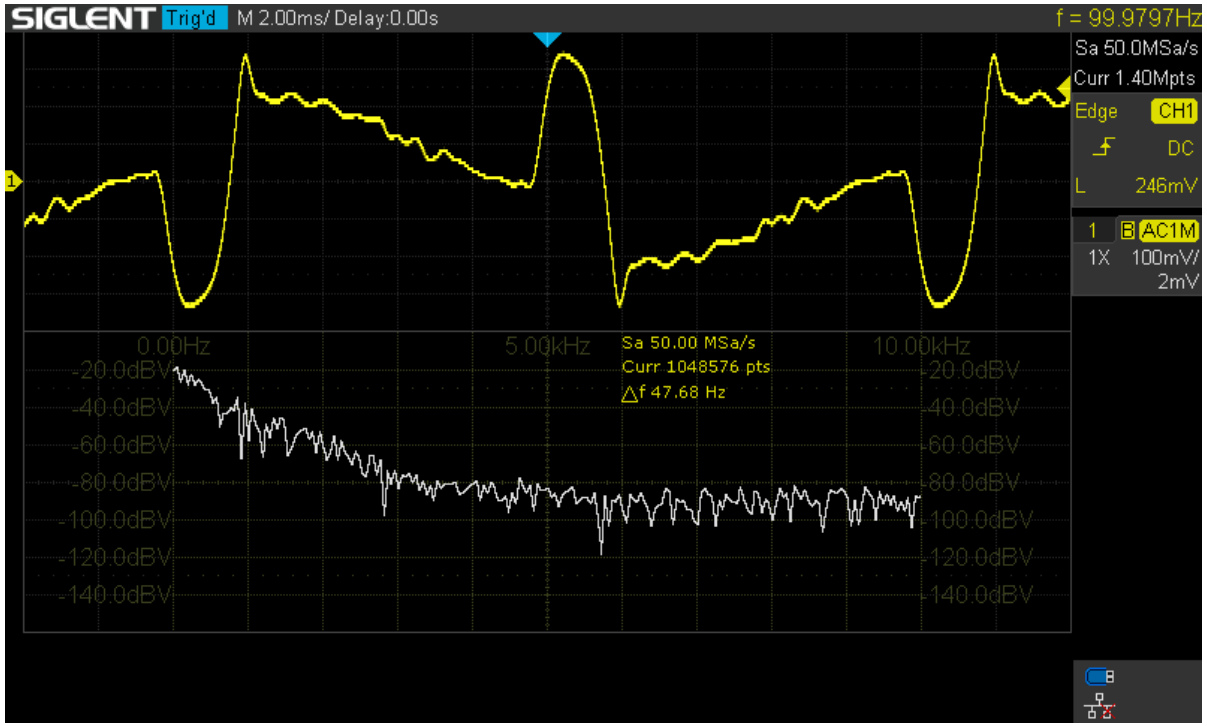


Magnetfelt nær varmeovn



Magnetfelt nær lysdimmer

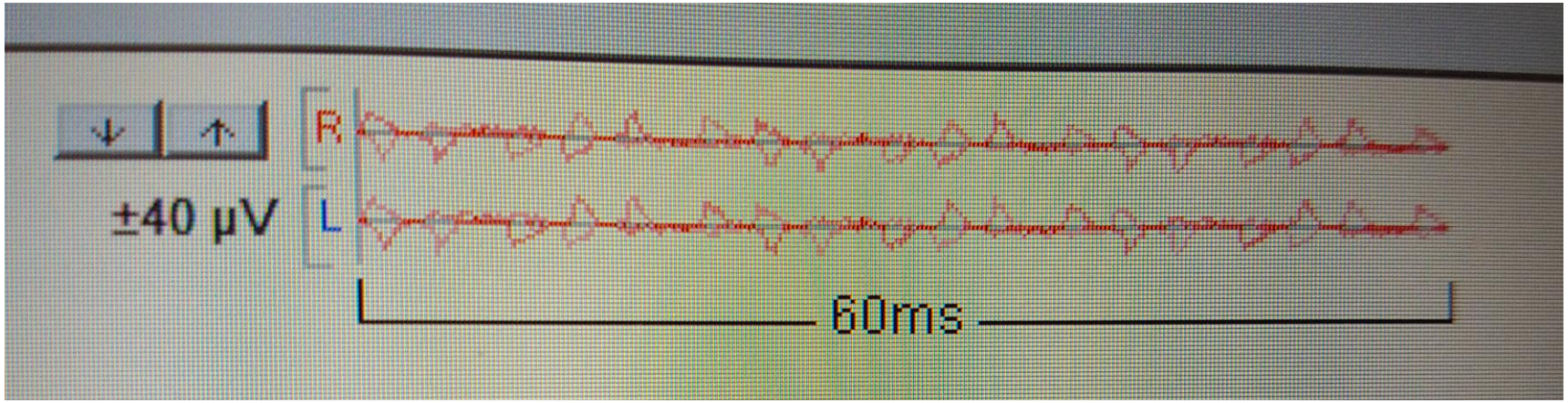
ABR – elektromagnetiske forstyrrelser



Magnetfelt nær skilletrafo på ABR-system

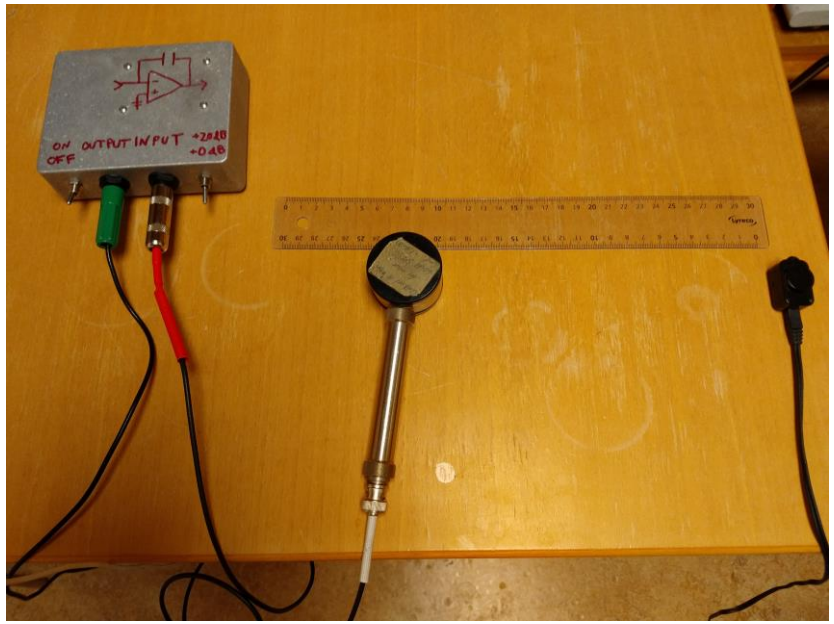
ABR – elektromagnetiske forstyrrelser

Støyproblem på operasjonsstua:



ABR – elektromagnetiske forstyrrelser

- Benleder med 1 kHz chirp @ 40 dB
- Målt med en Brüel & Kjær magnetfeltsensor gjennom hjemmelagd forforsterker

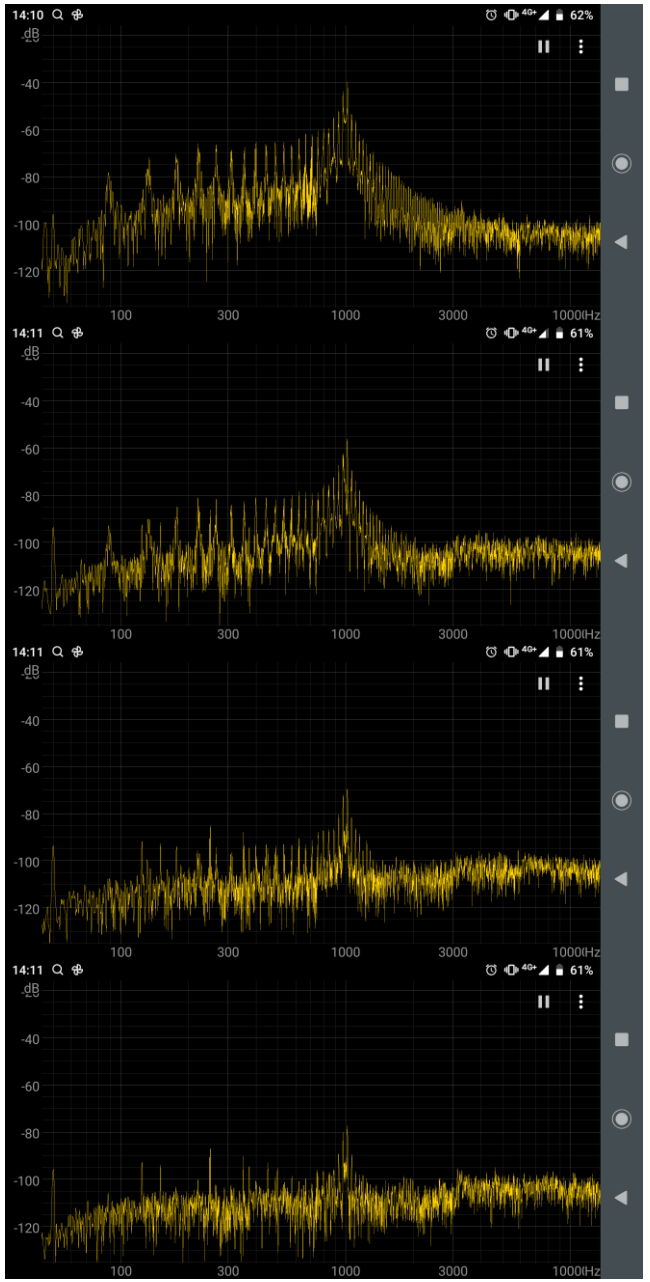


0 cm

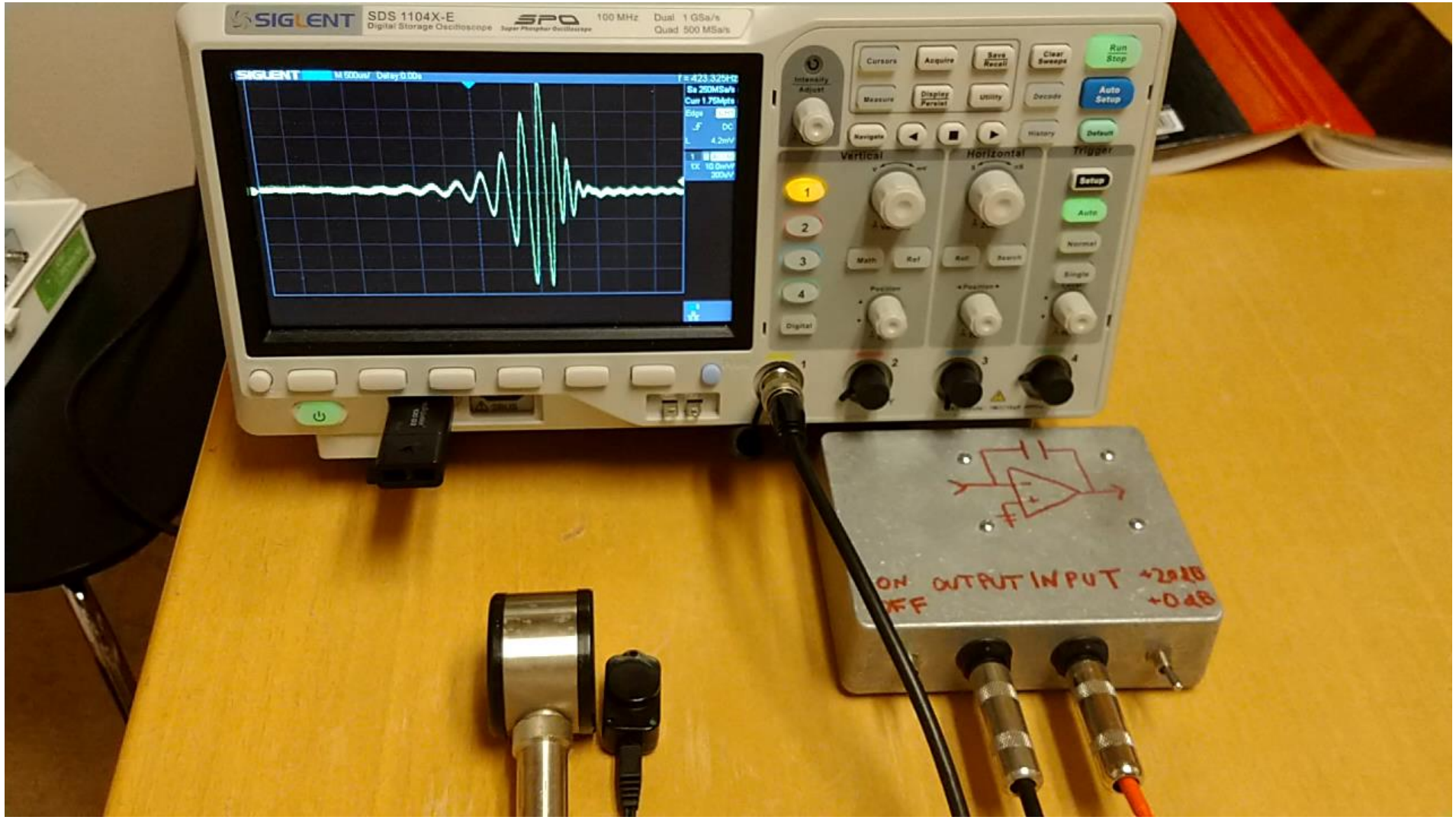
5 cm

10 cm

15 cm

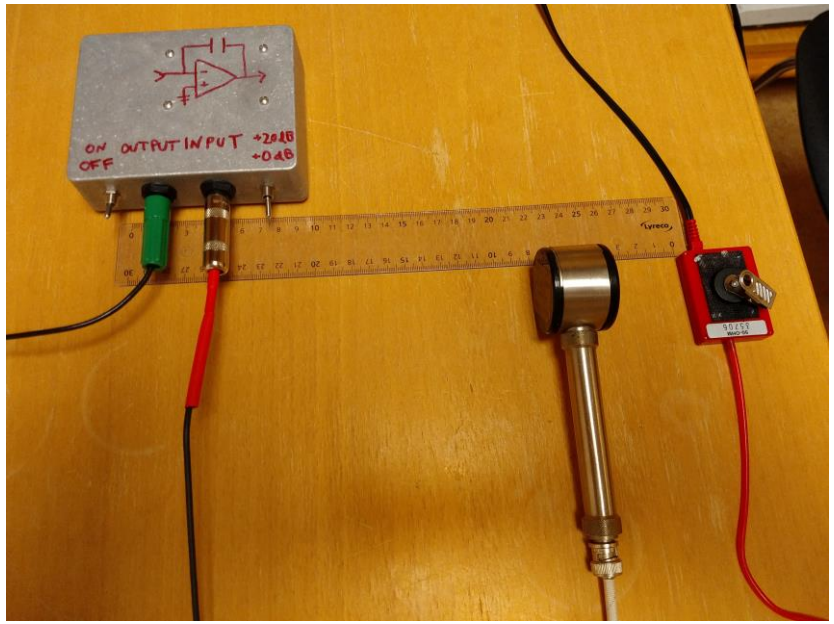


ABR – elektromagnetiske forstyrrelser



ABR – elektromagnetiske forstyrrelser

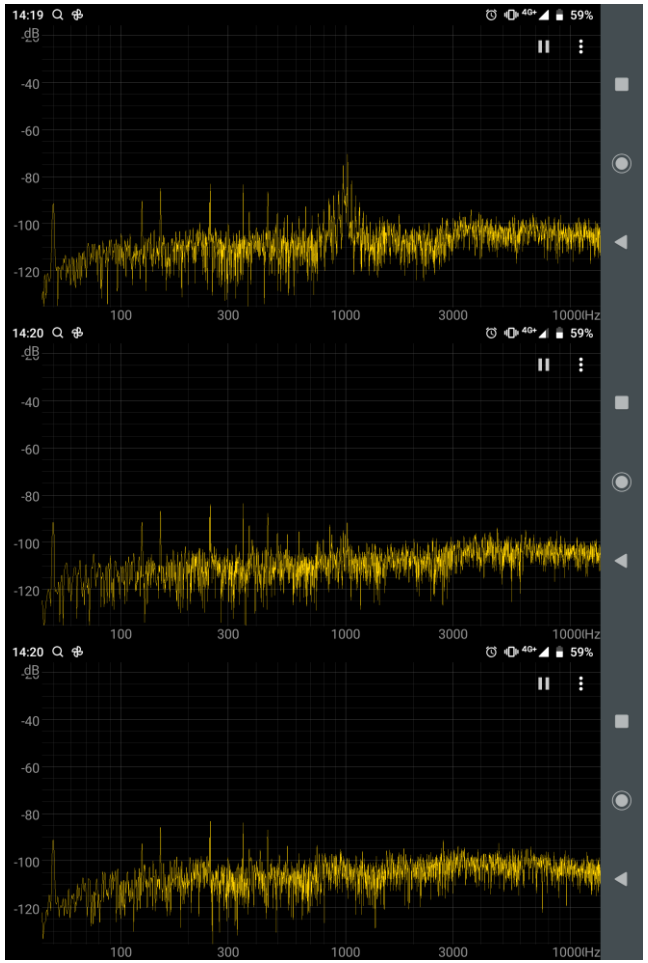
- ER-3C lydgiver med 1 kHz chirp @ 100 dB
- Målt med en Brüel & Kjær magnetfeltsensor gjennom hjemmelagd forforsterker



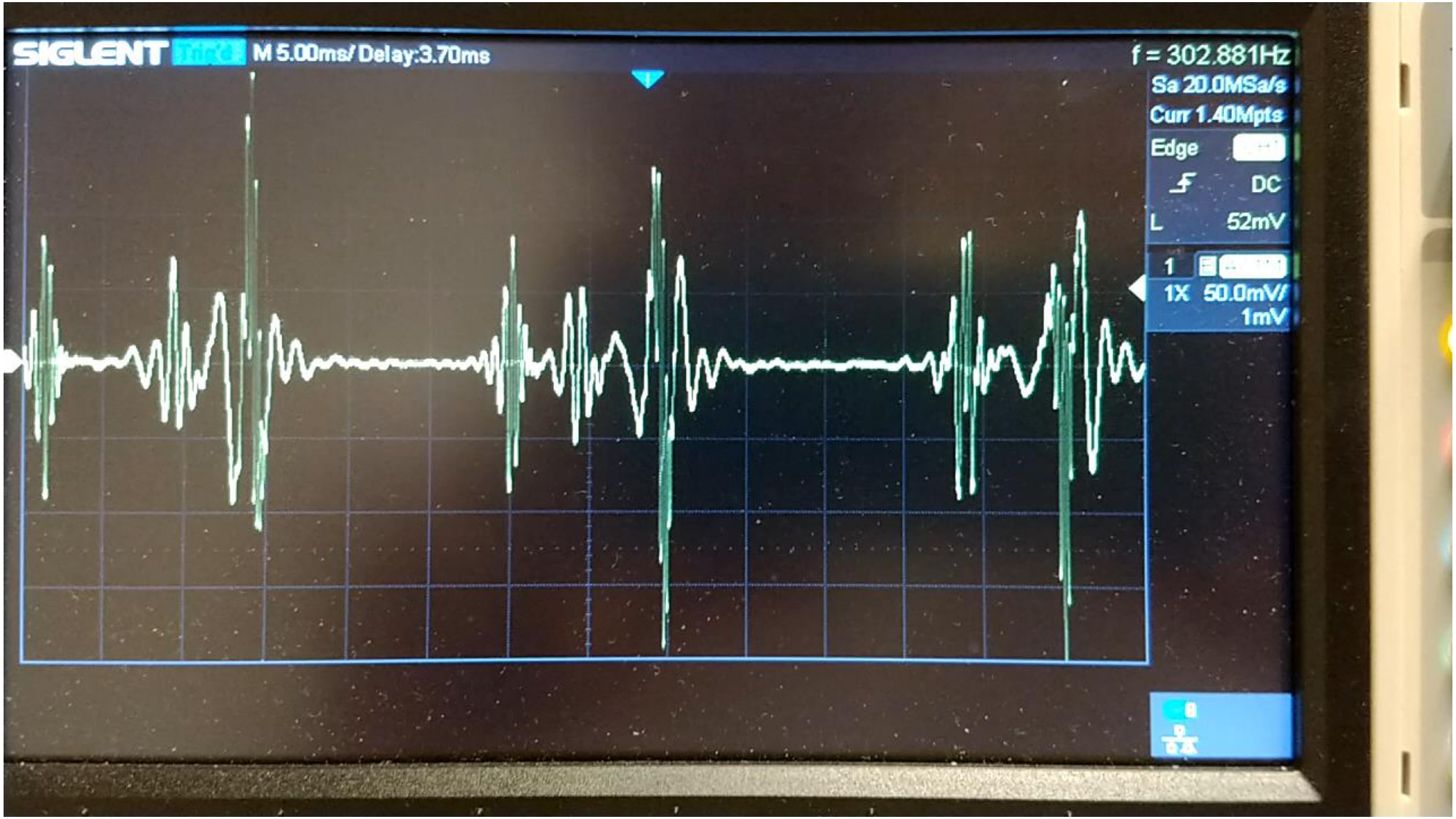
0 cm

5 cm

10 cm

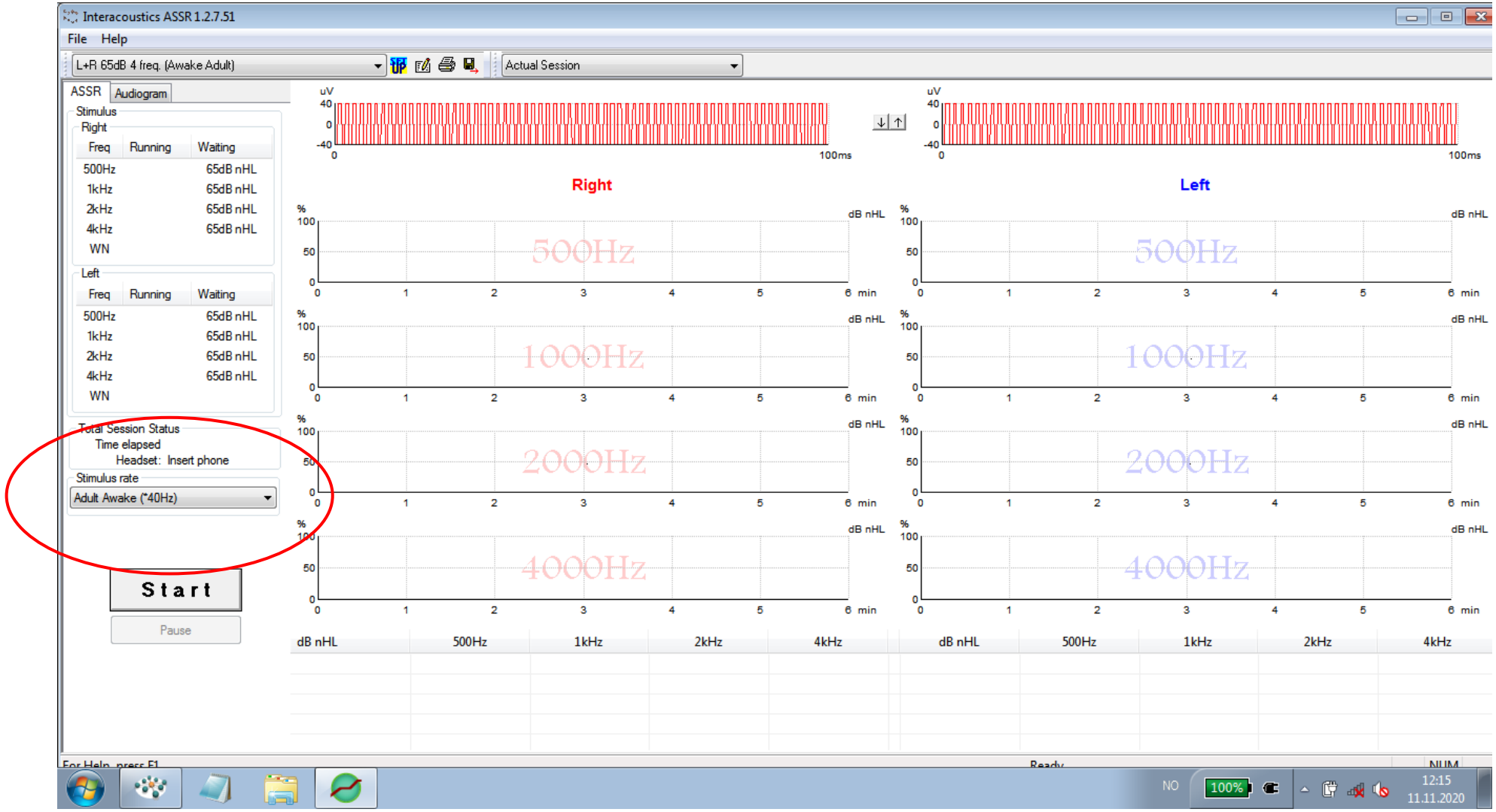


ASSR


SIGLENT
M 5.00ms/ Delay:3.70ms
f = 302.881Hz
Sa 20.0MSa/s
Curr 1.40Mpts
Edge
DC
L
52mV
1
1X
50.0mV/
1mV

ASSR – øyeblikksbilde av alle frekvenser

ASSR – stimulus rate: 40 Hz eller 90 Hz

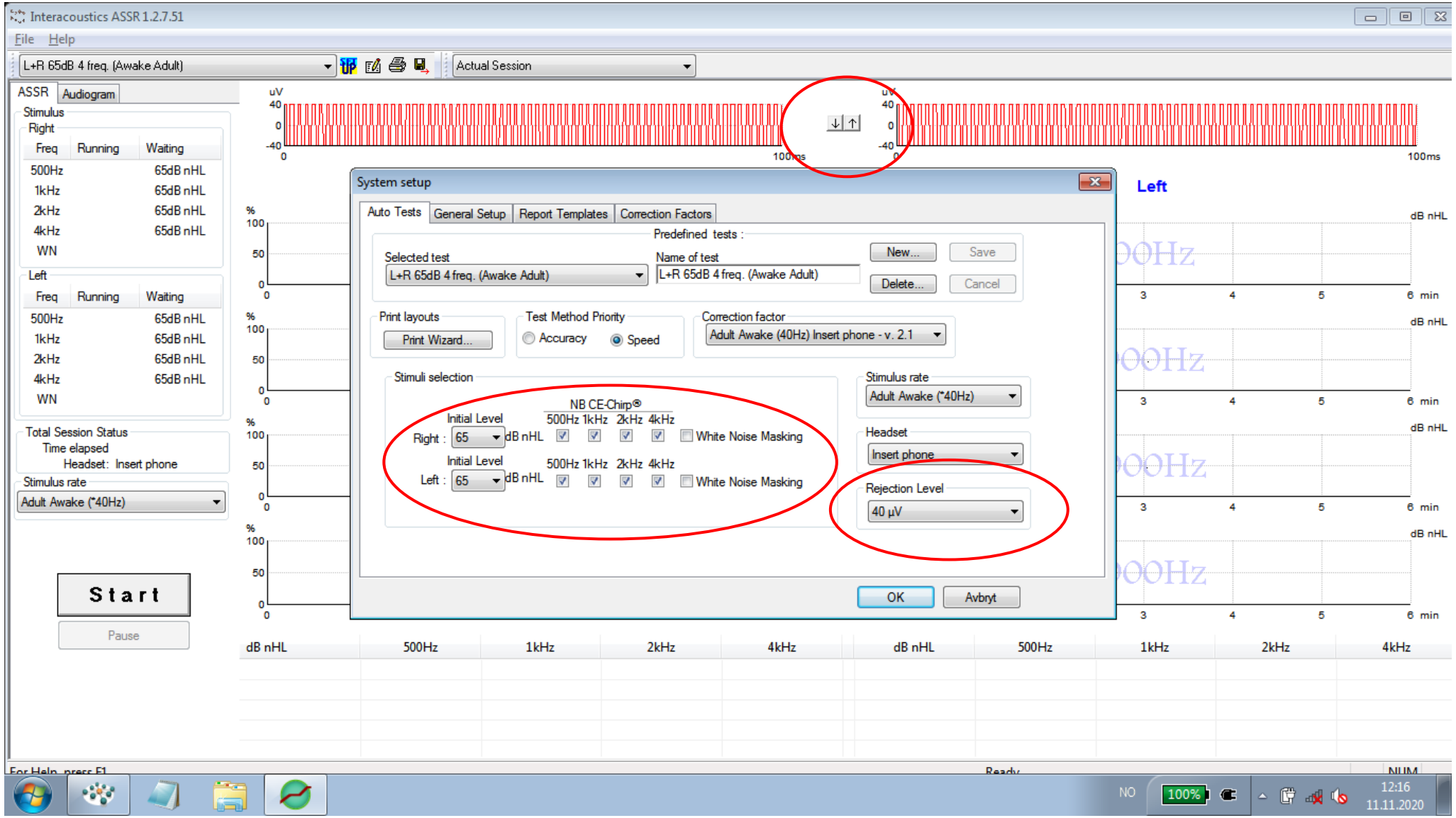


ASSR – stimulus rate: 40 Hz eller 90 Hz

40 Hz, 1kHz alternerende

90 Hz, 1kHz alternerende

ASSR – maskering og rejection level

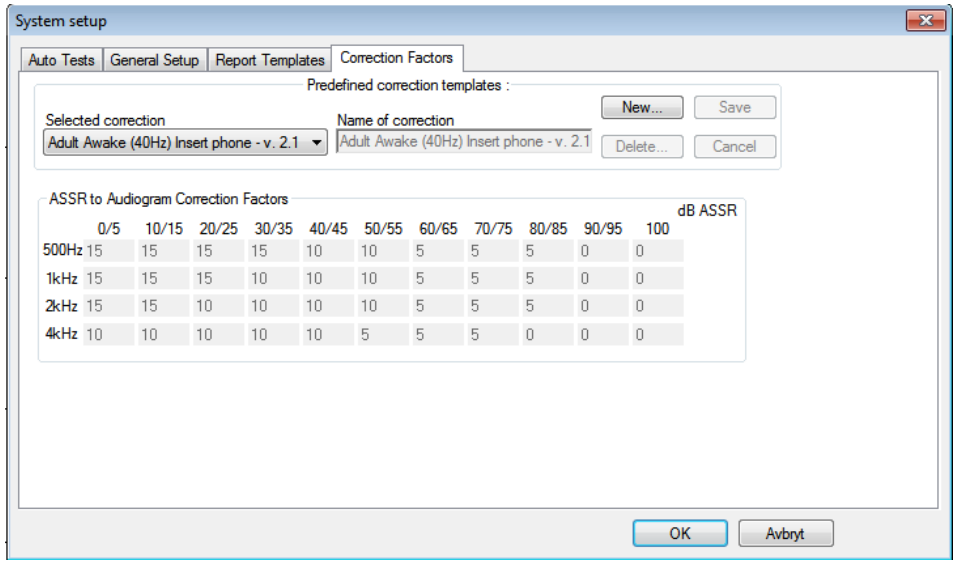


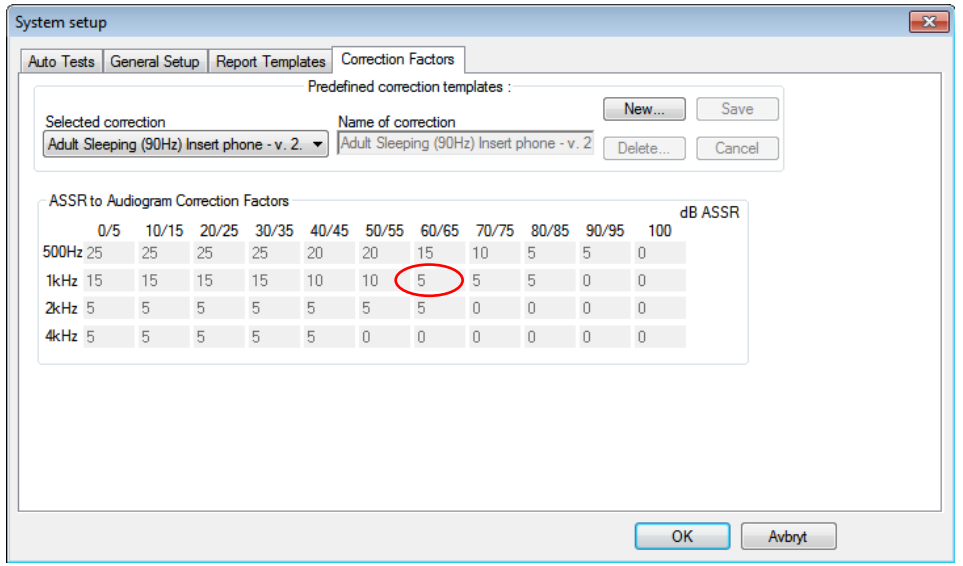
ASSR - korreksjonsverdier

40 Hz

90 Hz

Voksen





Barn < 2 år