

Uniwersytet Warszawski
Wydział Fizyki

Alicja Krześniak

Nr albumu: 335244

**Emisje otoakustyczne wywołane
przez bodźce tonalne w porównaniu
z emisjami produktów zniekształceń
nieliniowych**

Praca magisterska
na kierunku Zastosowania Fizyki w Biologii i Medycynie
specjalność Neuroinformatyka

Praca wykonana pod kierunkiem
dr hab. Jarosława Żygierewicza
Zakład Fizyki Biomedycznej
Instytut Fizyki Doświadczalnej
Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski
oraz
prof. nadzw. dr hab. n o zdr. Wiesława Jędrzejczaka
Zakład Audiologii Eksperymentalnej
Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu
Światowe Centrum Słuchu

Warszawa, czerwiec 2018

Oświadczenie kierującego pracą

Oświadczam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia ona warunki do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

Data

Podpis kierującego pracą

Oświadczenie autora (autorów) pracy

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Data

Podpis autora (autorów) pracy

Summary

Krótkie (maks. 800 znaków):

Comparison of Single Frequency Otoacoustic Emissions (SFOAE) and Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAE), concerning their spójność i powtarzalność.

Słowa kluczowe

Otoacoustic Emissions, DPOAE, SFOAE

Dziedzina pracy (kody wg programu Socrates-Erasmus)

13.2 Physics

Tytuł pracy w języku angielskim

Comparison of Single Frequency Otoacoustic Emissions and Distortion Product Otoacoustic Emissions

Table of contents

Goal	3
1. Introduction	4
1.1. Ear anatomy	4
1.2. Hearing check procedures	4
1.2.1. Impedance audiometry and Tympanometry	4
1.2.2. Tonal Audiometry	4
1.2.3. Objective methods	4
1.3. Otoacoustic Emmissions	4
1.3.1. Brief history	4
1.3.2. Mechanism	4
1.3.3. Types	4
2. Materials and methods	5
2.1. Subjects	5
2.2. Preliminary hearing check procedures	5
2.2.1. Check of the inner ear status	5
2.2.2. Tonal audiometry	5
2.3. Otoacoustic emissions recording	5
2.3.1. Overall experiment scheme (!poprawić sformułowanie!)	6
2.3.2. DPOAE	6
2.3.3. SFOAE	6
3. Data analysis	7
3.1. Powtarzalność	7
3.2. Spójność wyników	7
4. Results	8
4.1.	8
4.2.	8
5. Discussion	9

Goal

The aim of this work was to check whether Single Frequency Otoacoustic Emissions are a clinically useful and robust procedure, which is better than currently used Distortion Product Otoacoustic Emmissions.

Chapter 1

Introduction

Problemy ze słuchem mogą mieć podłoże neurologiczne lub mechaniczne związane z uszkodzeniem narządów słuchu. W tej pracy zajmę się tylko kwestiami związanymi z drugim przypadkiem.

1.1. Ear anatomy

1.2. Hearing check procedures

1.2.1. Impedance audiometry and Tympanometry

1.2.2. Tonal Audiometry

1.2.3. Objective methods

For screening, small children and newborns we need an objective and robust test which doesn't depend on their cooperation.

1.3. Otoacoustic Emmissions

1.3.1. Brief history

1.3.2. Mechanism

1.3.3. Types

Spontaneous

Click and Transient

Distortion Product

Single Frequency

Chapter 2

Materials and methods

All experimental procedures were accepted by ...komisja etyczna... with written consent signed by every subject.

2.1. Subjects

The data was gathered from 20 subjects (... males, ... females), aged-.... . There was a group of ... subjects with healthy ears and both types of emmissions present. For ... subjects only DPOAE were present and ... subjects were rejected from further tests and analysis after the preliminary hearing check procedures.

2.2. Preliminary hearing check procedures

The experiments took place in World Hearing Center in Kajetany with great help from mgr inż. Edyta Piłka.

2.2.1. Check of the inner ear status

It contained impedance audiometry and tympanometry measured with ... Haering Reflex Threshold and audiogram type A.

2.2.2. Tonal audiometry

Conducted in soundproof cabin for frequencies in range... with step ... Hz. No bone conduction.

2.3. Otoacoustic emissions recording

The measurements were made in World Hearing Center in Kajetany and in the Faculty of Physics at the University of Warsaw using Mimosa Acoustic system.

2.3.1. Overall experiment scheme (!poprawić sformułowanie!)

2.3.2. DPOAE

2.3.3. SFOAE

Frequencies with low Signal to Noise Ratio (SNR) were retested once to maximise number of frequencies categorised as "passed". For repeating "Stimulus level out of range" warning, the recalibration was performed.

Quick

Cluster

Spectrum

The longest ..procedure.. (it takes approximately ... minutes for one measurement) testing 60 frequencies showed on Because of the long duration, this type of measurement was performed only for one subject. Total number of repetitions for each ear is ... and it was measured na przestrzeni 1 roku.

Chapter 3

Data analysis

Data was analysed in Mathworks MATLAB2015 environment

3.1. Powtarzalność

Rozkład odchylenia std wyników 3 protokołów dla wszystkich badanych wąskie biny histogramu. Osobny kolor słupków dla każdego protokołu (DP, SF quick, SF clusters, SF long) Osobny rysunek ze wszystkimi częstotliwościami zrzuconymi do jednego worka i tylko 3 kolory słupków.

Różnica między liczbą zaliczonych częstości dla wszystkich badanych bez wyjęcia sondy vs z wyjęciem sondy (wielokrotne porównania! przy wyjęciu porównać średnią ze średnią?) Histogram?

3.2. Spójność wyników

porównanie czy w SF zaliczone czestości takie jak w DP. Pokazanie, że DP zalicza dużo więcej.

Chapter 4

Results

4.1.

4.2.

Chapter 5

Discussion