



AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI,
INFORMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ**

KATEDRA METROLOGII I ELEKTRONIKI

Praca dyplomowa magisterska

**Analiza właściwości miernika do pomiaru THD
sygnałów napięciowych**

Autor:

Kierunek studiów:

Opiekun pracy:

Wojciech Zieliski

Elektrotechnika

dr hab. inż. Ryszard Sroka, prof. AGH

Kraków, 10 maja 2018

Upředzony o odpowiedzialności karnej na podstawie art. 115 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.): „ Kto przywłaszcza sobie autorstwo albo wprowadza w błąd co do autorstwa całości lub części cudzego utworu albo artystycznego wykonania, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 3. Tej samej karze podlega, kto rozpowszechnia bez podania nazwiska lub pseudonimu twórcy cudzy utwór w wersji oryginalnej albo w postaci opracowania, artystyczne wykonanie albo publicznie zniekształca taki utwór, artystyczne wykonanie, fonogram, wideogram lub nadanie.”, a także upředzony o odpowiedzialności dyscyplinarnej na podstawie art. 211 ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (t.j. Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.) „Za naruszenie przepisów obowiązujących w uczelni oraz za czyny uchylające godności studenta student ponosi odpowiedzialność dyscyplinarną przed komisją dyscyplinarną albo przed sądem koleżeńskim samorządu studenckiego, zwanym dalej „sądem koleżeńskim”, oświadczam, że niniejszą pracę dyplomową wykonałem(-am) osobiście i samodzielnie i że nie korzystałem(-am) ze źródeł innych niż wymienione w pracy.

.....

podpis

Spis treści

1. Podstawowe definicje	2
1.1. Sygnały i ich parametry	2
1.2. Transformata Fouriera	2
1.3. Definicje THD	2
1.4. Przetwornik analogowo - cyfrowy	2
1.5. Filtr antyaliasingowy	2
2. Przegląd istniejących rozwiązań	3
3. Analiza normy IEC 6100-4-30	4
4. Implementacja przyrządu	5
4.1. Część sprzętowa	5
4.1.1. Użyte podzespoły	5
4.1.2. Projekt PCB	5
4.2. Część programowa	5
4.2.1. Środowisko mbed	5
5. Badanie parametrów przyrządu	6
5.1. Symulacje	6
5.1.1. Wpływ rozdzielczości przetwornika A/C na wynik pomiaru	6
5.2. Pomiary	6
5.2.1. Badanie filtra antyaliasingowego	6
5.2.2. Wpływ funkcji okna na wynik pomiaru	6
5.2.3. Wpływ uśredniania na wynik pomiaru	6
5.2.4. Porównanie z rozwiązaniami komercyjnymi	6
6. Podsumowanie i wnioski	7

1. Podstawowe definicje

1.1. Sygnały i ich parametry

1.2. Transformata Fouriera

1.3. Definicje THD

1.4. Przetwornik analogowo - cyfrowy

1.5. Filtr antyaliasingowy

2. Przegląd istniejących rozwiązań

3. Analiza normy IEC 6100-4-30

4. Implementacja przyrządu

4.1. Część sprzętowa

4.1.1. Użyte podzespoły

Płytki rozwojowa FRDM-KL25Z

Filtr antyaliasingowy - układ MAX295

Pamięć zewnętrzna - układ 23LCV1024

4.1.2. Projekt PCB

Schemat

Layout

4.2. Część programowa

4.2.1. Środowisko mbed

5. Badanie parametrów przyrządu

5.1. Symulacje

5.1.1. Wpływ rozdzielczości przetwornika A/C na wynik pomiaru

5.2. Pomiary

5.2.1. Badanie filtra antyaliasingowego

5.2.2. Wpływ funkcji okna na wynik pomiaru

5.2.3. Wpływ uśredniania na wynik pomiaru

5.2.4. Porównanie z rozwiązaniami komercyjnymi

6. Podsumowanie i wnioski

Bibliografia

- [1]
- [2]
- [3]
- [4]
- [5] Bień. *Metrologia jakości energii elektrycznej w obszarze niskoczęstotliwościowych zaburzeń napięcia sieci*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne AGH, 2003.
- [6] Bień, Chmielowiec, Firlit, Hanzelka, Kołek, Piątek, Rogóż, and Woźny. *Piknik jakości energii elektrycznej - raport z eksperymentu pomiarowego*, 2015.
- [7] Maxim Integrated. *Max295 datasheet*, 2010.
- [8] Lyons. *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010.
- [9] Sroka and Zatorski. *Podstawy metrologii elektrycznej*. Wydawnictwa AGH, 2011.