



AGH

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

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

Praca dyplomowa

*Projekt układu próbkująco-pamiętającego na potrzeby szybkich
przetworników ADC w technologii submikronowej*

*Design of the sample and hold circuit for fast ADCs in submicron
process*

Autor:

inż. Hubert Mucha

Kierunek studiów:

Mikroelektronika w Technice i Medycynie

Opiekun pracy:

dr hab. inż. Piotr Kmon

Kraków, 2024

Uprzedzony 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, artystycznego wykonania albo publicznie zniekształca taki utwór, artystyczne wykonanie, fonogram, wideogram lub nadanie.”, a także uprzedzony 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 uchybiające 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.

Serdecznie dziękuję ... tu ciąg dalszych podziękowań np. dla promotora, żony, sąsiada itp.

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
1.1. Cele pracy	7
1.2. Zawartość pracy	7
2. Część teoretyczna	9
2.1. Sygnał analogowy, próbkowanie sygnału	9
2.2. Zawartość pracy	10

1. Wprowadzenie

1.1. Cele pracy

1.2. Zawartość pracy

2. Część teoretyczna

U podstaw zarówno uwcześniejszej jak i obecnej elektrotechniki leży potrzeba przetwarzania sygnałów. To w sygnałach zawarta jest informacja której przetwarzanie jest głównym i jedynym celem konstruowanych układów. Potrzeba ta wynika z obecnego spectrum w którym ów układ znajdują zastosowanie. Braźne takie jak branża medyczna, w której natychmiastowo nasuwającym się zastosowaniem układów elektonicznych w celu translacji sygnałów pochodzących prosto z ludzkiego ciała, wymaga przetwarzania ów sygnału. Branża automotive, w której sygnały odczytywane z różnorodnych czujników również wymaga przetwarzania sygnału.

Sygnał w postaci fali elektromagnetycznej przenoszony przez odpowiednie medium może być wyrażony i określony na wiele sposobów. Autor pracy na potrzeby analizowanego zagadnienia tj. Projekt układu próbkująco-pamiętającego na potrzeby szybkich przetworników ADC w technologii submikro nowej, skupia swoją uwagę na sygnale w formie analogowej.

2.1. Sygnał analogowy, próbkowanie sygnału

2.1.0.1. Sygnał analogowy

Każdy występujący w naturze sygnał jest sygnałem analogowym. Sygnał analogowy to ciągły w czasie i wartości ciąg wartości, który dla każdej chwili czasowej obserwacji tego sygnału może przybierać każdą możliwą wartość ze zbioru. Zbiór określający potencjalne wartości tego sygnału może być zarówno ograniczony jak i nieograniczony. Przykładowymi źródłami sygnałów w postaci analogowej są: sygnał mowy ludzkiej, promieniowanie elektromagnetyczne obserwowane przez teleskop, impuls elektryczny obserwowany w nerwie w ludzkim ciele.

2.1.0.2. Próbkowanie sygnału

Próbkowanie sygnału jest jedną z podstawowych operacji szeroko stosowanych w torach przetwarzania sygnałów. Dyskretyzacja to proces tworzenia sygnału dyskretnego, reprezentującego sygnał ciągły za pomocą ciągu wartości nazywanych próbkami.

Twierdzenie o próbkowaniu, (twierdzenie Nyquista–Shannona) wyznacza minimalną determinuje minimalną częstotliwość, która pozwala na wierne odtworzenie sygnału $x(t)$, z sygnału dyskretnego $x^*(t)$ złożonego z próbek danego sygnału ciągłego $x(t)$.

Aby zachować pewność jakości odzworowania sygnału próbkowanego widmo sygnału oryginalnego f_o przesunięte o możliwie wszystkie całkowite wielokrotności częstotliwości próbkowania f_s nie nachodzą na siebie. Praktyczne zastosowanie twierdzenia o próbowaniu wymaga spełnienia równania (2.1).

$$f_s > 2f_o \quad (2.1)$$

2.2. Zawartość pracy