

Laboratorium techniki mikroprocesorowej

Ćwiczenie 4

Przetworniki A/C i C/A

Rafał GRABIAŃSKI
Zbigniew KRÓLIKOWSKI

24 kwietnia 2015

Data wykonania: 24 kwietnia 2015

1 Cel ćwiczenia

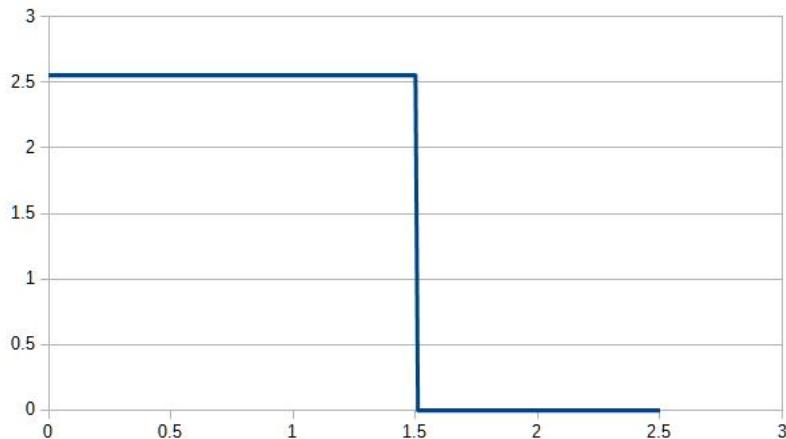
Celem ćwiczenia było zapoznanie się z budową i zasadą działania wybranych rodzajów przetworników analogowo-cyfrowych (A/C) oraz cyfrowo-analogowych (C/A).

2 Wykonanie ćwiczenia

2.1 Obserwacja działania komparatora analogowego

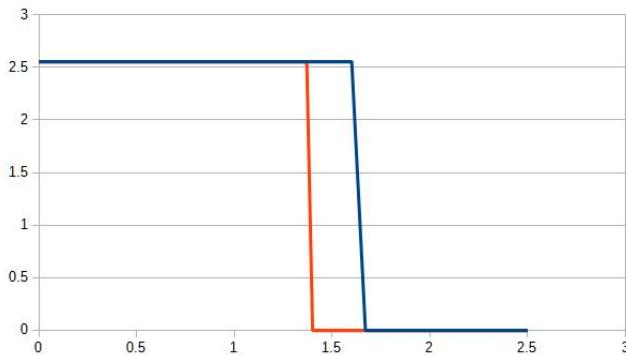
2.1.1 Komparator analogowy bez histerezy

Połączymy wyjścia zadańnika z wejściami komparatora, a wyjście komparatora do wejścia pomiarowego zadańnika. Na wejścia IN+ podaliśmy napięcie 1.5V. Pętla histerezy była wyłączona. Następnie powoli zwiększyliśmy wartość napięcia IN- z 0V do 2.5V obserwując, kiedy zmieni się napięcia na wyjściu i równocześnie stan diody na płytce komparatora. Następnie robiliśmy odwrotnie, zmniejszając napięcie do 0V.



2.1.2 Komparator analogowy z histerezą

Następnie wykonaliśmy te samo ćwiczenie z tym, że tym razem z włączoną pętlą histerezy.



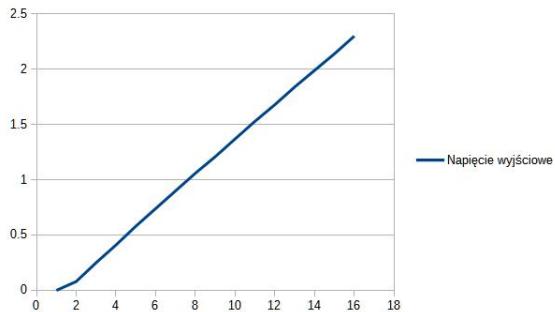
2.2 Obserwacja statycznego działania przetwornika A/C

Podłączyliśmy wejścia przetwornika A/C z wyjściami zadajnika. Ustawiliśmy napięcie referencyjne na poziomie 1.6V. Napięcie podawane na wejście V_{in} zmienialiśmy od 0V do 1.6V.



2.3 Obserwacja statycznego działania przetwornika C/A

Połączliśmy moduł przełączników z wejściem cyfrowym przetwornika C/A. Filtr dolnoprzepustowy był podczas tej obserwacji wyłączony.



2.4 Obserwacja dynamicznego działania przetwornika C/A

Widać wyraźne schodki przy wyłączonym filtrze dolnoprzepustowym, następnie przy włączonym przebieg staje się wygładzony. Filtr dolnoprzepustowy umożliwia ograniczenie zjawiska aliasingu. Np. w cyfrowych aparatach filtr taki lekko rozmywa obraz padający na przetwornik.



Rysunek 1: Na drugim zdjęciu widoczne zjawisko aliasingu



Rysunek 2: Przebieg zarejestrowany na oscyloskopie. Na górze z wył. filtrem, na dole włączony.

2.5 Obserwacja statyczna toru przetwarzania A/C-C/A

Połączymy ze sobą przetwornik A/C i C/A, na wejście A/C podaliśmy napięcie 2.5V. Na zadajniku mierzyliśmy napięcie wyjściowe z modułu C/A. Maksymalna zaobserwowana różnica to 0.28V i zaszła ona dla napięcia wejściowego 2.25V, przy czym napięcie za przetwornikiem C/A wyniosło wtedy 1.97V.

2.6 Obserwacja dynamiczna toru przetwarzania A/C-C/A

Tym razem do podłączonych modułów A/C-C/A podaliśmy na wejście sygnał sinusoidalny o częstotliwości 500Hz, amplitudzie 2V i offsecie 1.1V. Sygnał ten generowany był przez płytę testową NI ELVIS II sterowaną za pomocą aplikacji na komputerze.



Rysunek 3: Przebiegi zarejestrowane na oscyloskopie. Na górze z wyłączonym filtrem dolnoprzepustowym, na dole z włączonym. Na niebiesko przebieg wejściowy, na żółto wyjście z C/A.

Wnioski są w zasadzie podobne do tych w punkcie 2.4. Filtr dolnoprzepustowy odcina część częstotliwości poniżej granicznej, w wyniku czego wykres staje się bardziej gładki.