

4. Бар В. І. Електротехнологічні установки і їх джерела живлення : Основи теорії і проектування : навчань. посібник / В. І. Бар; ТГУ ; Электротехн. фак. ; каф. "Пром. електроніка". - ТГУ. - Тольятті: ТГУ, 2009.

Ткачук Денис
магістрант

Науковий керівник:

к.т.н., доцент Дубік В.М.

Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець – Подільський

ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ З СИГМА-ДЕЛЬТА МОДУЛЯЦІЄЮ

Принципи сигма-дельта модуляції відомі ще з 80 років минулого століття, проте найбільший інтерес ця модуляція стала представляти нині. Одним з найбільш поширених практичних застосувань сигма-дельта модуляції являються пристрої АЦП [1, 2, 4]. Пристрої цифрової дискретизації сигналів, побудовані за принципом сигма-дельта модуляції, вигідно відрізняються від інших аналогічних пристроїв у зв'язку з простотою технічної реалізації і кращими шумовими характеристиками. Проте, практичне використання сигма-дельта модуляторів не обмежується тільки пристроями АЦП. Відомі і досить часто застосовуються модулятори в синтезаторах частот для формування дробового коефіцієнта ділення частоти сигналу [3, 5]. Однією з переваг використання сигма-дельта модулятора являється здатність формувати шумову смугу на високих частотах. За допомогою передискретизації з наступною децимацією вихідного сигналу досить ефективно квантується вхідний сигнал, при цьому шумова смуга досить просто віддаляється шляхом фільтрації.

У сучасній літературі досить детально розглядаються принципи роботи сигма-дельта модуляції [5], проте не розглядаються математичні моделі модуляторів в тимчасовій області. Основою структури модуляторів, що розглядаються в цій статті, є пристрої з інтеграторами без зворотного позитивного зв'язку. Ці пристрої є фізично реалізованими [1, 2], але раніше вони не були описані з точки зору математичного моделювання.

Розглянемо математичну модель сигма-дельта модулятора представленого на рис. 1.

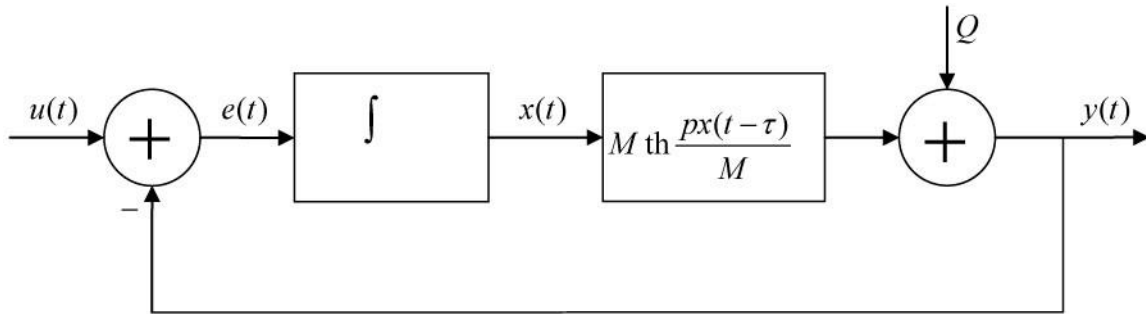


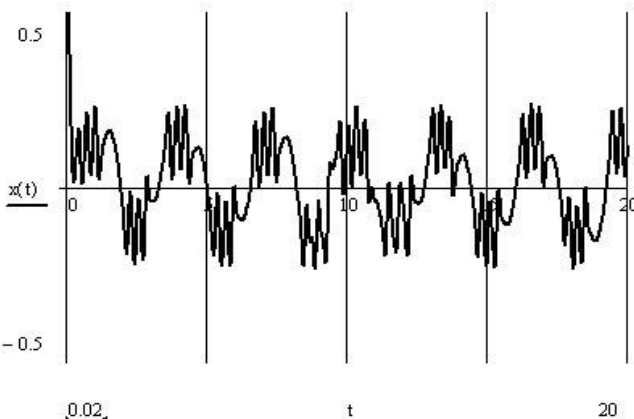
Рис. 1. Математична модель сигма-дельта модулятора

$u(t)$ - вхідний сигнал; $e(t)$ - помилка квантування; $x(t)$ - сигнал з інтегратора; Q - шум квантування; $y(t)$ - вихідний сигнал.

Представлена на рис. 1 структура сигма-дельта модулятора отримала найбільше поширення як схема, що дозволяє описати роботу сигма-дельта модулятора. З урахуванням зроблених раніше припущень отримаємо математичний опис роботи сигма-дельта модулятора першого порядку. Для цього розглянемо вихідний сигнал з пристрою квантування у виді:

$$y(t) = M \text{th} \frac{px(t-x)}{M},$$

де M - рівень квантування; p - кут нахилу характеристики дискретизатора; τ - облік затримки на зворотному зв'язку



На рис. 2 представлені графіки роботи сигма-дельта модулятора при гармонійній вхідній дії. Якнайповніше уявлення про роботу сигма-дельта модулятора дає спектральний аналіз вихідного сигналу.

Рис. 2. Графік роботи сигма-дельта модулятора

Математичний опис роботи сигма-дельта модулятора показано в тимчасовій області. Встановлено, що виникнення шумової смуги в сигма-дельта модуляторі обумовлено тим, що модулятор є хаотичним аттрактором. Рівень порядку модулятора впливає на рівень шумової смуги у бік збільшення та має здатність модуляторів формувати дробову частоту у вихідному спектрі.

Список літературних джерел

1. Sigma - Delta (S - D) A/D Converters // New Product Application - 1999, winter edition Analog Devices, 1998 pp 3-113-3-143
2. Application Note AN -283: Sigma - Delta ADCs and DACs // Application Reference Manual - Analog Devices, 1993, pp 20-3-20-18

3. Кравець В., Нищирет Ю.// Архітектура сигма-дельта АЦП і ЦАП// Chip News 1998.№2. С. 211
4. Шахтарин Б.И. і ін.//Синтезатори частот// - М.: Гаряча лінія -Телеком, 2007.-128с.
5. Gary Ushaw//Sigma Delta Modulation of Chaotic Signal// The University of Edinburgh 1998.
6. Cherenkov A., Hutsol T., Harasymchuk I., Pantsyr Yu., Terenov D., Dubyna V. Analysis of broadband antenna radiation pulses. Agricultural Engineering, Polskie towarzystwo inzynierii rolniczej. – 2018. – p. 15-28.

Тузко Андрій

магістрант

Науковий керівник:

к.т.н., доцент Єгорова О. Ю.

ХНТУСГ імені Петра Василенка,

м. Харків, Україна

СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ВТОМЛЮВАНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ПРАЦІВНИКІВ АГРАРНОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Актуальним питанням є створення умов для здорової роботи, які б запобігали швидкій втомлюваності очей, виникненню професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції.

Як відомо, майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. До таких процесів належать адаптація, акомодация та конвергенція.

Розглядаючи питання якості освітлення, доведеться постійно говорити і про його кількості, і про його взаємозв'язок. Кількісною характеристикою освітлення, що оцінюється оком, є яскравість, так як це той параметр, який безпосередньо сприймається органом зору і визначає його чутливість. Яскравість є кількісною характеристикою освітлення стосовно до фіксованої оком поверхні. В практиці промислового освітлення кількісною характеристикою служить освітленість в зв'язку з тим, що вона легко піддається розрахунку і виміру. Знаючи освітленість, створювану освітлювальною установкою, і характеристики освітлюваних поверхонь, можна визначити яскравість[1].

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму