

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ST В НЕРУЙНІВНІЙ ДІАГНОСТИЦІ МАТЕРІАЛІВ

Адаменко Є.І.

Науковий керівник – доц. каф. МЕЕПП Карнаушенко В.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МЕЕПП, тел. (093) 544-51-28)

e-mail: 21evgenad98@gmail.com

Non-destructive diagnostics is a combination of methods for measuring and monitoring product quality indicators without changing its inherent properties, dimensions and characteristics. Conventional methods of measurement and control are carried out in order to establish whether the product meets the specified requirements or determine the values of its parameters. Non-destructive diagnostics allows you to receive additional information, exclude unreliable products with hidden defects already in production, select the most reliable samples for working in difficult conditions, determine the causes of latent defects in order to eliminate them in time.

Неруйнівна діагностика – сукупність методів вимірювання та контролю показників якості виробу без зміни притаманних йому властивостей, розмірів і характеристик. Звичайні методи вимірювання та контролю проводяться з метою встановлення відповідності виробу заданим вимогам або визначення значень його параметрів. Неруйнівна діагностика дозволяє отримувати додаткову інформацію, виключати вже при виготовленні ненадійні вироби з прихованими дефектами, відбирати найбільш надійні зразки для роботи в складних умовах, визначати причини виникнення прихованих дефектів, щоб вчасно усувати їх. ARM Cortex – це нове покоління процесорів, які виконані в рамках стандартної архітектури, але в той же час відповідають суворим технологічним вимогам. Сімейство Cortex можна розбити на три основних профілі: профіль «А» для застосування в складі пристроїв з високою продуктивністю; профіль «R» для застосування в складі систем, які працюють в реальному часі; профіль «М» для застосування в складі дизайнів з жорсткими вимогами щодо вартості кінцевого виробу.

В основі мікроконтролерів STM32 лежить профіль Cortex-M3, спеціально розроблений для проектів, де необхідні розвинені системні ресурси і мале енергоспоживання. Не дивлячись на успішну інтеграцію ЦПП ARM7 і ARM9 в стандартні мікроконтролери, в них все ще простежується початкова орієнтованість на системи на кристалі. Cortex-M4 являє собою мікроконтролерне ядро, що підкоряється суворій системі стандартизації і, крім ЦПП, також містить інші елементи, що складають основу мікроконтролера, такі як система переривань, системний таймер SysTick,

повноцінна система налагодження і карта пам'яті. Чотиригігабайтний адресний простір Cortex-M4 складається з чітко розподілених областей коду програми, статичного ОЗП, пристроїв введення/виведення і системних ресурсів. Основна відмінність від ядра ARM7 полягає в тому, що ядро Cortex-M4 виконано по Гарвардській архітектурі. Дане сімейство відрізняється від попередніх ARM-архітектур можливістю проводити операції з фрагментованими даними. Даний підхід гарантує, що внутрішній статичний ОЗП буде використаний максимально ефективно.

Ядро Cortex-M4 є останньою сходинкою сімейства Cortex-M, що дає можливість обробляти сигнали на рівні DSP. Додана підтримка можливості множення з накопиченням за один такт, арифметика з насиченням, обчислення з плаваючою точкою, команди управління потоком даних SIMD (single instruction multiple data). Блок обчислень з плаваючою точкою дає процесору можливість здійснення багатьох базових математичних операцій. Мікроконтролер може легко виконати цифрову фільтрацію, згортку або швидке перетворення Фур'є.

Засновані на ARM Cortex-M4 мікроконтролери серії STM32 F4 є продовженням провідної лінійки STM32, володіючи ще більш високою продуктивністю. Так само, як серія STM32 F2, ці мікроконтролери виготовляються по 90нм-технології і використовують запатентований ST Microelectronics'ом ART Accelerator для досягнення найкращих результатів тестів серед заснованих на ядрі Cortex-M мікроконтролерів, досягаючи показників в 225 DMIPS/606 CoreMark і працюючи з флеш-пам'яті на частоті 180 МГц. Інструкції DSP і модуль операцій з плаваючою точкою дають можливість застосовувати дані контролери в широкому спектрі проектів. Динамічне споживання живлення дозволяє знизити споживання струму при виконанні коду з флеш-пам'яті до 140 мкА/МГц для STM32F401 (максимальна частота до 84 МГц) і до 238 мкА/МГц для STM32F42x/43x, що працюють на частоті до 180 МГц. Мікроконтролери серії STM32 F4 є результатом ідеального симбіозу можливості управління МК в реальному часі і продуктивності обробки сигналів, що властива сигнальним процесорам, доповнюючи таким чином лінійку контролерів STM32 новим класом пристроїв – сигнальними мікроконтролерами (англ. Digital signal controller, DSC). Серія складається з п'яти класів продуктів, які повністю сумісні по выводам, периферії та програмному коду.

ЛІТЕРАТУРА: 1. Trevor Martin: The Insider's Guide To The STM32 ARM Based Microcontroller; Published – Coventry, UK: Hitex (UK) Ltd., 2009. – 103 p., ISBN: 0-9549988 8.