

УДК 681.518:621.31

А.М. Паламар, Ю.В. Пастернак, Я.М. Паламар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДВОХ-ПРОЦЕСОРНА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРИСТРОЄМ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Palamar A.M., Pasternak Y.V., Palamar Y.M.

TWO-PROCESSOR INFORMATION-MEASURING CONTROL SYSTEM FOR UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

Для забезпечення високої якості електропостачання, захисту електронної апаратури від виходу з ладу використовують пристрій безперебійного електроживлення (ПБЕЖ). Під час своєї роботи він накопичує електроенергію в акумуляторних батареях (АБ). У разі відсутності струму від зовнішньої електромережі пристрій здатний автономно забезпечити безперебійну подачу живлення до електротехнічного обладнання протягом певного часу.

Одним з найважливіших компонентів сучасних ПБЕЖ є мікропроцесорна інформаційно-вимірювальна система. До її задач входить моніторинг електричних параметрів блоку, індикація вимірюваної інформації, архівування та передача даних в персональний комп'ютер для зберігання та подальшої обробки. Крім того ця система часто виконує функцію керування режимами роботи пристрою: зарядом акумуляторних батарей, тестуванням залишкової ємності, та ін.

В більшості ПБЕЖ ядром такої інформаційно-вимірювальної системи є мікропроцесор або мікроконтролер, який виконує усі перелічені вище функції моніторингу і керування. Досить часто ПБЕЖ використовуються для забезпечення гарантованого електроживлення віддалених об'єктів, до яких не має постійного доступу оператора, в зв'язку з цим виникає необхідність дистанційного моніторингу стану пристрою та його електричних параметрів.

В програмно-апаратному комплексі, який розроблений авторами [1] процес передачі даних в ПК для дистанційного моніторингу реалізований з використанням протоколу Ethernet, який потребує значних апаратно-програмних ресурсів мікроконтролера. З іншої сторони процес керування зарядом акумуляторних батарей також потребує суттєвих обчислювальних потужностей, оскільки для цього необхідно здійснювати операції аналого-цифрового перетворення електричних сигналів, та швидкого реагування на зміну вимірюваних даних в залежності від режиму керування.

Сукупність цих задач створює значне навантаження на обчислювальні потужності мікроконтролера, що в свою чергу зменшує швидкість реакції на зміну електричних параметрів АБ, яка є критичною в моменти перехідних процесів під час заряду акумуляторних батарей. Для вирішення цієї проблеми в даній роботі запропонована та розроблена двох-процесорна інформаційно-вимірювальна система керування пристроєм безперебійного електроживлення, в якій реалізований принцип розпаралелювання задач.

Метою роботи є підвищення надійності та швидкодії роботи системи керування ПБЕЖ за рахунок використання паралельної роботи двох мікроконтролерів. В роботі запропонована структурна схема двох-процесорної системи (рис. 1), яка реалізовує функції вимірювання електричних параметрів та керування процесом заряду акумуляторних батарей, стан аварійних сигналів, забезпечує можливість архівування вимірюваних даних, здійснює передачу отриманої інформації в персональний комп'ютер.

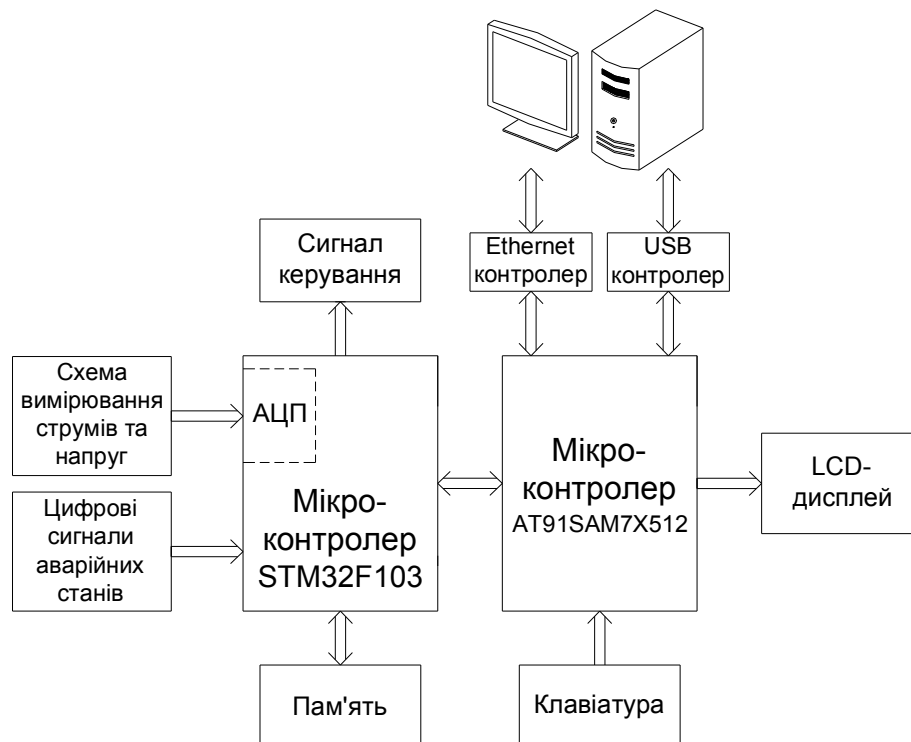


Рис. 1. Структурна схема двох-процесорної інформаційно-виміральної системи керування пристроєм безперебійного електроживлення

Спроекована система представляє собою програмно-апаратний комплекс, який складається з таких основних частин: два 32-розрядних мікроконтролера, які забезпечують основне керування функціонуванням ПБЕЖ; схема підсилення вхідних аналогових сигналів на операційних підсилювачах; мікросхема енергонезалежної пам'яті даних, призначена для зберігання параметрів та налаштувань системи; схема гальванічної розв'язки для передачі даних в ПК; клавіатура, яка забезпечує можливість зміни та для перегляду налаштувань, вимірних і архівованих даних на LCD-дисплеї.

Мікропроцесор STM32F103 з вбудованим 16-канальним 12-розрядним аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) та двоканальним цифро-аналоговим перетворювачем призначений для виконання задач, які потребують частого опитування стану системи та вимірювання її електричних параметрів з допомогою АЦП і швидкого реагування на їхню зміну шляхом подачі сигналу керування на силові модулі ПБЕЖ.

Мікропроцесор AT91SAM7X512 з функцією інтегрованих Ethernet, CAN та USB інтерфейсів призначений для виконання задач, які не є критичними до часу виконання. Наприклад: відображення вимірних даних на LCD-дисплеї, опитування клавіатури, передача інформації в ПК. Обмін даними між мікроконтролерами здійснюється по послідовному периферійному інтерфейсу SPI.

Результати дослідних випробувань розробленого пристрою дають підстави стверджувати, що технологія розпаралелювання задач з використанням двох процесорів дозволяє підвищити надійність та швидкодію роботи системи керування пристроєм безперебійного електроживлення.

Література

1. Паламар А.М. Модуль керування пристроєм гарантованого електроживлення постійного струму / А.М. Паламар, Ю.В. Пастернак // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (11-12 грудня 2013 р.). Тернопіль: ТНТУ, 2013 – с. 217.