

СТВОРЕННЯ ПРИСТРОЮ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗЧИТУВАННЯ ПОКАЗАНЬ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ЛІЧИЛЬНИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Уч. К.В. Бурласько

Кер.: В.Д. Лавров, О.Б. Алмазова¹

Харківська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 17

Харківської міської ради Харківської області

¹ Національний технічний університет "ХПІ"

Звичайним атрибутом сучасного будинку або міської квартири є домашні електричні прилади, покликані полегшити повсякденні дії і забезпечити комфортне життя людини. У міру того, як мешкання все більш насичуються технікою, забезпечення енергоефективного функціонування житла стає актуальною проблемою. Побудувати енергоефективний будинок не можливо без розробки дієвої системи моніторингу споживання енергоресурсів. Однак електромеханічні лічильники електроенергії такі як лічильник СО-ЭА09 та його аналоги [1], які є наразі найбільш поширеними приладами обліку споживання електроенергії в Україні, не надають можливостей щодо автоматизованої передачі показань лічильника або здійснення безперервного дистанційного контролю витрат. Ці питання набувають ще більшої актуальності, якщо людина здає квартиру, знаходиться у відпустці або оплачує комунальні послуги за літніх батьків.

Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є встановлення лічильників нового покоління, які дозволяють дистанційно отримувати інформацію про спожиту електроенергію [2]. Більш економічною альтернативою заміни старого типу приладів є створення пристрою дистанційного зчитування показань з вже існуючих електромеханічних лічильників. Таке рішення, як і повністю автоматизовані системи контролю та обліку [2], може реалізувати передачу поточних показань лічильника через існуючі засоби бездротового зв'язку (*Wi-Fi*, *Bluetooth*, мобільний зв'язок, радіо модем та інше). Крім того, такий пристрій може накопичувати показання за певний період (почасово,

подобово, потижнево) і потім за один раз передавати їх користувачу. Таким чином, користувачу будуть доступні не лише показання за поточний день, але і вся історія споживання з годинним, добовим, місячним та річним угрупованням даних. Наступною перевагою подібного пристрою є можливість безперервного контролю спожитої електроенергії. Отже, користувач не тільки бачить показання приладу обліку але ще і вчасно отримує «*push*-повідомлення» на телефон про поточний стан лічильника що може захистити споживача від крадіжки електроенергії на підставі характеру зміни показань.

Реалізувати функцію дистанційного зчитування показань лічильників СО-ЭА09 та їх аналогів, які підключені до електричних мереж, є складна задача, тому що лічильник це - метрологічний вимірювальний прилад що перебуває під пломбою. Тому втручання у його конструкцію та електричну схему потребує відповідних узгоджень і практично не можливе. Конструктивно лічильник СО-ЭА09 діє за таким принципом: електричний струм у фазному дроті проходить в лічильник через датчик напруги (шунт) і трансформатор. Далі струм передається на вхід контролера, звідки спожита енергія у вигляді імпульсів надходять на кроковий двигун, який обертає ролики з цифрами. Частота імпульсів пропорційна току і відображається світлодіодом «Мережа», встановленого на передній панелі лічильника. З технічної документації лічильника відомо що одна кВт·год спожитої електроенергії відповідає 6400 миготінь індикатора «Мережа» [1]. Отже, знаючи кількість спалахів, можна отримати інформацію про загально спожиту електроенергію у кВт·год. Так само можна обчислити частоту миготіння індикатора при максимальній навантаженості мережі (50 А при 220 В), яка складає 20 Гц. Виходячи з відомих передумов, у цій роботі запропоновано пристрій для дистанційного зчитування показань електромеханічного лічильника електроенергії, який складається з наступних конструктивних елементів: зчитувальної головки (або датчик освітленості), яка закріплюється на оглядове скло лічильника безпосередньо навпроти світлодіоду; блока електроніки (БЕ), який з'єднується з головкою за допомогою кабелю з роз'ємом, та засобів передачі цифрової інформації про поточний стан лічильника, такі як комп'ютер

з'єднаний за допомогою USB-кабелю, або мобільний телефон з застосуванням бездротових засобів передачі інформації, тобто Wi-Fi, Bluetooth або GSM, як позначено на рис. 1. Кожна з зазначених складових частин пристрою була зібрана з наступних деталей. У корпусі зчитувальної головки розміщується фоторезистор GL 5516 для зчитування спалахів світ лодіоду [3]. Об робка блоком електроніки отриманої з фоторезистора інформації здійснюється за допомогою плати контролера «Arduino UNO», який працює на базі мікропроцесора ATmega328 [4]. Для передачі інформації на відстань використовується модуль Bluetooth HC-06 [5]. Електрична схема з'єднання деталей пристрою наведена на рис. 2.

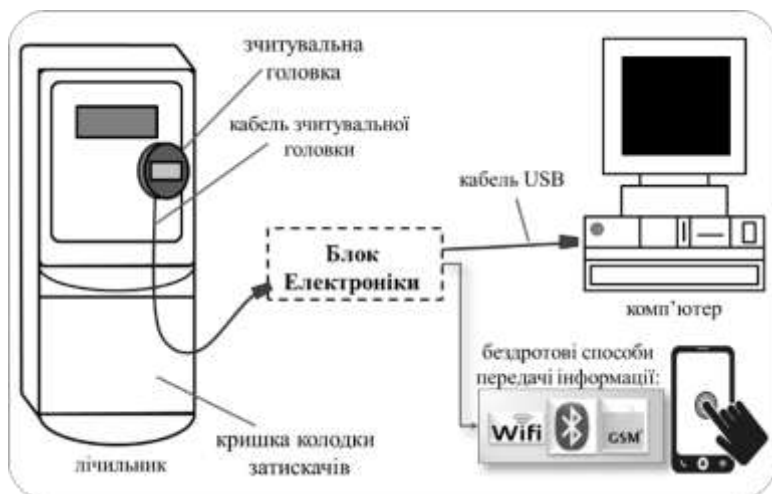


Рис. 1. Конструкція пристрою для зчитування показань електро-механічного лічильника.

Електричний сигнал переданий з фоторезистора порівнюється з рівнем сигналу, який відповідає освітленості включеного фоторезистора та є закладеним у пам'ять мікропроцесора. Якщо ці сигнали співпадають, мікроконтролер дає команду на зарахування спалаху та передачі інформації на Bluetooth комп'ютера або смартфона. Виконання мікропроцесором (МК) зазначених функцій було запрограмоване.



118

грамного коду. Перед компіляцією коду необхідно було ввести початкові показання лічильника, як початок відліку для контролера. Випробування пристрою здійснювалися як на реальному лічильнику електроенергії СО-ЭА09, так і макеті пристрою з використанням всіх елементів, які передбачені електросхемою. Результати зчитування показань відображались на моніторі комп'ютера і екрані смартфона. Вони повністю співпадали з показаннями на табло лічильника.

Таким чином, працездатність пристрою є підтвердженою що забезпечує можливість його використання для дистанційного моніторингу споживання електроенергії. Пристрій на основі мікроконтролера Arduino є більш дешевою альтернативою заміни лічильників, конструкцією яких не передбачено виконання віддаленого моніторингу споживання електроенергії.

1. Однофазні лічильники електроенергії. ДНВП «Об'єднання Комунар». URL: http://www.tvset.com.ua/ukraine/products/meters/ single_phase_electricity_meters.php.
2. Аганичев А., Панфилов Д., Плавич М. Цифровые счетчики электрической энергии. Chip News. 2000. № 2. С. 18-22.
3. Радиолюбительский портал. URL: <https://www.radio-portal.ru/shop/product/view/24/932.html> (дата звернення 15.12.2018).
4. Arduino.ua. URL: <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Uno> (дата звернення 15.12.2018).
5. Electrónicos Caldas. URL: <https://www.electronicoscaldas.com/ modulos-rf/482-modulo-bluetooth-hc-06.html> (дата звернення 15.12.2018).
6. Arduino Software (IDE). URL: <https://www.arduino.cc/ en/Main/Software>.