

ПРИСТРІЙ ПЕРЕВІРКИ ДЖГУТІВ

Накоренко А.А., Губар В.Г.

Факультет електроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: artemnakorenko59@gmail.com, s.gubar@kpi.ua

Cable tester

A cable tester is a device that checks all wires in a cable or harness. It consists of two independent systems - a verification unit and a control unit. This approach provides some advantages over analogues. Firstly, it is possible to quickly replace the verification unit, which makes it possible to quickly change the connectors for checking cables. Secondly, this difference makes it easy to transport the device.

Сьогодні ринок пристроїв перевірки джгутів представлений таким основними типами приладів:

- Тестери витих пар [1];
- Моноблочна конструкція, з індикацією через рідкокристалічний екран (LCD)[2];
- Моноблочна конструкція, що працює в зв'язку з ПК[3];

Перший тип пристроїв працює лише з одним типом кабелів. Другий тип має вже встановлені роз'єми для перевірки джгутів (роз'єми типу D-subminiature), що не дозволяє перевіряти кабелі з іншими типами роз'ємів; результати відображаються на рідкокристалічному екрані, що, в порівнянні з organic light emitting diode (OLED) дисплеєм, має гірший показник контрасту кольорів. Третій тип, має той же недолік, пов'язаний з представленими роз'ємами; результати індикуються на екрані комп'ютера.

Розроблюваний пристрій покликаний виправити недоліки аналогів, тобто забезпечити роботу як через ПК так і самостійно; покращити можливості для транспортування; забезпечити можливість швидкої зміни роз'ємів для перевірки різних типів джгутів.

Для досягнення цих цілей, конструкція розробленого пристрою не є моноблочною, а поділена на дві незалежні системи – блок контролю та блок перевірки. Таке рішення значно спрощує транспортування системи. Але основною перевагою є те, що це рішення дозволяє швидко змінювати блоки перевірки зі встановленими роз'ємами. Тобто зміна кількості контактів в джгуті або підключення іншого типу роз'єму, до якого підключений джгут, не потребує перепрограмування або додаткового переналаштування блоку управління.

Пристрій може працювати в двох режимах: як без комп'ютера так і з ним. В першому режимі індикація відбувається за допомогою OLED дисплею. Вибір такого типу дисплею обґрунтований кращою чіткістю та контрастністю

зображення в порівнянні з LCD- дисплеями, що важливо при роботі в не закритих приміщеннях або при яскравому освітленні[4]. Перехід між провідниками, що перевіряються, відбувається за допомогою двох кнопок, що спрацьовують за перериванням.

В другому режимі перевірка відбувається автоматично в окремій програмі, що працює через СОМ-порт. Перевірка відбувається автоматично, користувач отримує результат роботи виведений на екран. Також користувач може налаштувати сценарії перевірки джгутів в програмі Excel.

Блок управління побудований на основі мікроконтролеру. Згідно до завдань, що виконуватиме пристрій, це може бути будь-який з мікроконтролерів серій, що підтримують інтерфейси I2C, SPI, USART. Використано плату налагоджування STM32F303RE. Використання саме готової системи викликано більшими фінансовими затратами на виготовлення власної плати та монтаж компонентів. Використання інших систем керування та обробки даних, типу FPGA не має сенсу, через невеликий об'єм даних для аналізу.

Так як пристрій передбачає перевірку джгутів з великою кількістю дротів, використовувати для цього окремі виводи мікроконтролера не є оптимальним, тому запропоновано використання розширювачів портів PCF8574, що працюють за інтерфейсом I2C.



Рис.1. Блок-схема пристрою.

При розробці виникла проблема з розширювачами. Справа в тому, що порти у PCF8574 називаються «квазі-двонаправленими». Фактично, при операції запису одного байту в PCF8574, відбувається виставлення портів введення /виведення виходячи з значення відповідного порту біта даних. Причому, якщо біт встановлений в нуль, вихід драйверу порту буде підключено до землі (2, рис. 2). Якщо біт встановлено в лог.1, вихід драйвера порту буде підключено до лінії живлення VDDE за допомогою PullUp резистора опором близько 50кОм. При напрузі живлення 5В, струм виходу буде

обмежено до 100мкА (1, рис. 2), що недостатньо для нормальної роботи світлодіоду.

Ще на схемі порту видно транзистор (3, рис. 2), який може підключити порт до живлення безпосередньо. Але на жаль, він включається тільки на короткий час, щоб забезпечити швидке переключення порту в логічну одиницю. Керувати поведінкою цього транзистора не можна.

Тому прийнято рішення, що активним рівнем буде логічний нуль. З цього рішення випливає недолік конструктивної частини пристрою - в разі розриву провідника в джгуті, визначити це можна лише перевіряючи будь-який інший провідник. Ця проблема була виправлена в програмній частині, автоматичним підключенням до високого рівня.

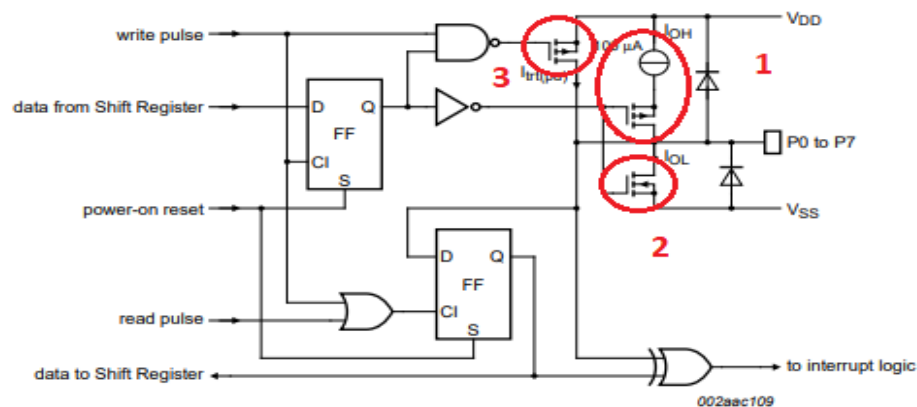


Рис.2. Схема порту PCF8574.

Розроблений пристрій відповідає заданим вимогам. Має ряд переваг над аналогами. Основною перевагою є можливість оперативної заміни блоку перевірки, що якісно виділяє пристрій поміж аналогів. Можливість роботи з ПК знаходиться в розробці. Також планується вдосконалити пристрій, передаючи інформацію між основними блоками по бездротовому інтерфейсу.

Література

1. Svyaz`iKomplekt "Kabel`nye testeru" [Online - <https://skomplekt.com/tovar/1/5/84/>].
2. Pribor №1. "Tester dlya prozvonki kabelya, tester djgutov TJ-02", [Online - <http://1-pribor.ru/tester-zhgutov/>].
3. Pribor №1. "Tester djgutov TJ-04", [Online - <http://1-pribor.ru/tester-zhgutov-tzh-04/>].
4. LCD.net "Advantages and disadvantages of LCD Technology", [Online - <http://lcd.net/advantages-and-disadvantages-of-lcd-technology.html>].
5. Easy_I2C AVR ASM Workshop PCF8574 and a few thoughts on LCD displays + I2C-GPIO, [Online - http://we.easyelectronics.ru/AVR/easy_i2c-avr-asm-praktikum-pcf8574-i-nemnogo-mysley-o-zhk-displeyah-i2c-gpio.html].
6. PCF8574, PCF8474A Remote 8-bit I/O expander for I2C-bus, Data Sheet, Texas Instruments, [Online - <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/pcf8574.pdf>].