

Блок керування електронною системою кодового доступу сейфа

Цирульник С.М.¹, Роптанов В.І.²

¹Доц., к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет
вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, sovm@ukr.net

²Доц., к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет
вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, roptanov.volodymyr@vntu.edu.uat

Анотація — Запропоновано застосування електронної система кодового доступу з еncoderом для заміни механічного кодового замку сейфа із збереженням алгоритму його відкриття. Наявність трьох кодових елементів дозволяє мати мільйон кодових комбінацій, що у два рази переверщує сертифіковані за європейським класом VdS Cl.1 механічні кодові замки.

Ключові слова: механічний кодовий замок, сейф, електронна система кодового доступу, еncoder.

Electronic control unit of code access safe

Tsyurulnyk S.M.¹, Roptanov V.I.²

¹PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University,
Khmelnyske shosse, 95, Vinnytsia, Ukraine, sovm@ukr.net

² P PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University,
Khmelnyske shosse, 95, Vinnytsia, Ukraine, roptanov.volodymyr@vntu.edu.uat

Abstract — The proposed application of the electronic system access code to the encoder to replace the mechanical combination lock safe preserving algorithm of its opening. Three of code elements can have a million code combinations, which is two times the class certified by the European VdS Cl.1 mechanical combination locks.

Keywords: mechanical combination lock, safe, electronic code access, encoder.

I. ВСТУП

На сьогодні купити сейф можна практично всюди – необхідності зберігати печатки підприємства в сейфі зробив його «товаром першої необхідності» для бізнесу будь-якого рівня. Набагато складніше знайти сейф, який дійсно захищав би майно від зловмисників: тут потрібні не лише міцні стінки, але і особливий, стійкий до злому, замок.

Як показала практика, зломщики прагнуть застосувати технології силового або інтелектуального злому замку сейфа. У зв'язку з цим до замків сейфів пред'являються набагато більш високі вимоги, ніж до звичайних – їх стійкість до злому має бути як мінімум не менше, ніж корпусу.

Розрізняють три види замків – ключові, кодові механічні і кодові електронні [1]. Ключові замки для сейфів дуже надійні, проте вони мають ряд недоліків, головною з них є наявність ключа, який може бути загублений або вкрадений. У разі втрати можна виготовити дублікат, але це не завжди просто: дублікат виготовляється тільки за наявності оригіналу. У випадку з крадіжкою ключа ситуація буде ще гіршою, оскільки надійність сейфа падає практично до нуля.

Переваги кодових замків очевидні – досить вивчити комбінацію з 5-7 цифр, і ви ніколи не втратите ключ. Шанси на те, що хтось підбере код, також мінімальні.

Розрізняють два типи механічних кодових замків – замки з фіксованим або зі змінним кодом. У першому випадку кодова комбінація встановлюється усього один раз і більше не змінюється. Замки зі змінним кодом дозволяють змінювати кодову комбінацію стільки разів, скільки це буде необхідно.

Електронні замки для сейфів з'явилися відносно нещодавно, проте вони вже досить популярні у споживачів і, як наслідок, виробників. Основною перевагою таких замків є можливість необмеженого ускладнення комбінації і додавання додаткових алгоритмів захисту без значної зміни габаритів самого замку. Найбільш поширеними технологічними доповненнями до самого вибору комбінацій є блокування коду, затримка відкриття і застосування магнітних ключів в комплексі з ручним введенням символів.

Який замок краще для сейфа: кодовий електронний або механічний? Це питання сьогодні є найактуальнішим. Багато людей довго не можуть визначитися, якому замку віддати перевагу. Старшому поколінню людей подобається надійний перевірений сейф з кодовим механічним замком,

який ніколи не підведе і бездоганно служитиме довгі роки. Сучасне покоління вибирає вже звичну їм електроніку, тобто кодовий електронний замок. Великим недоліком сейфа з кодовим механічним замком є те, що відкриття такого сейфа займає довгий час. Недоліком сейфа з кодовим електронним замком є те, що орієнтовно раз на рік необхідно міняти елементи живлення. Однак, код ні в якому разі не збивається.

Процес відкриття сейфа з електронним замком займає декілька секунд, на відміну від сейфа з механічним замком. Підбір коду в сейфі з електронним замком виключений. Сейфи з кодовим електронним замком ідеально підходить людям, які планують відкривати сейф кілька разів на день.

Авторами розглядаються електронна система кодового доступу з енкодером яка є аналогом механічного кодового замку з змінним кодом.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Електронна система кодового доступу працює за таким алгоритмом:

- введення коду відбувається енкодером, який необхідно повернути на певну кількість кроків за годинниковою стрілкою, потім на певну кількість кроків проти годинникової стрілки, потім знову за годинниковою стрілкою;
- кількість кроків на яку повернутий енкодер відображається на двохрозрядному семисегментному індикаторі;
- для фіксації повороту енкодера на певну кількість кроків натискається кнопка «Push»;
- при введенні комбінації кут повороту енкодера фіксується, і скидається на 0;
- якщо введений код вірний, то через 30 секунд спрацьовує електромагніт замка;
- для закриття замка енкодер повертається у будь-якому напрямку;
- при введенні неправильної комбінації, необхідно починати введення коду з самого початку;
- режим програмування (зміна коду) доступний тільки при відкритому замку; для цього необхідно повернути енкодер на певну кількість кроків і натиснути відповідну кнопку «Save», при введенні першої комбінації енкодер мигне один раз, при введенні другої 2 рази, і відповідно при введенні третьої – три рази;
- для зручності роботи, при введенні коду блокується кнопка програмування «Save», і навпаки при програмуванні блокується кнопка вводу коду «Push»;
- для збереження коду використовується енергонезалежна пам'ять EEPROM.

Функціональна схема електронної системи кодового доступу наведена на рис. 1. Керування системою виконує мікроконтролер ATtiny2313. Енкодер RE1201XD2 з тактовою кнопкою (PUSH) підключається до порту D мікроконтролера і використовується для введення коду доступу за

наведеним вище алгоритмом. Для індикації двозначного коду використовується індикатор HL типу E20362-I-O-8-W з загальним анодом. Як виконавчий пристрій пропонується використати оптореле MOC3052 [2]. Мікроконтролер тактується від внутрішнього тактового генератора. У режимі очікування введення коду індикатор погашений, а загорається тільки після обертання енкодера.

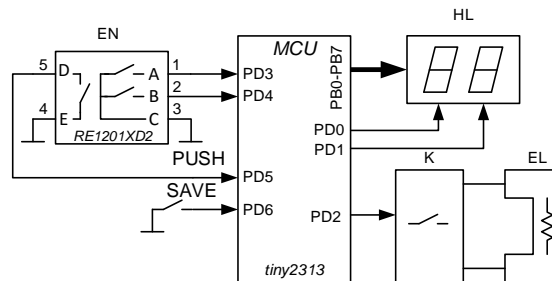


Рисунок 1 – Функціональна схема блока керування системою кодового доступу

З появою напруги живлення на мікроконтролер відбувається початкова ініціалізація усіх змінних, що будуть використовуватись під час роботи пристрою. Після цього починається нескінченний цикл у якому по черзі викликаються підпрограми зчитування значення з енкодера, перевірки чи натиснута кнопка «Push», перевірки чи натиснута кнопка «Save», та перевірки чи потрібно відкрити замок. Підпрограма ініціалізації включає в себе налаштування портів PortB, PortD відповідно на введення/виведення (рис. 1), запам'ятовування поточного положення енкодера, установку прапорця відкриття замка у положення «закрито», скидання лічильників натиснення кнопок.

Зчитування значення з енкодера передбачає, зчитування поточного положення енкодера, порівняння його з попередньо збереженим положенням, і на основі цього робиться висновок в яку сторону було повернуто енкодер; відповідно значення змінної в якій зберігається кількість кроків енкодера або збільшується або зменшується. Після цього на індикаторах відображається набрана кількість кроків енкодера. Підпрограма перевірки натиснення кнопки «Push» включає, саму перевірку чи натиснута кнопка, разом з перевіркою чи не відбувається в даний час процес запису нового коду з енкодера до EEPROM. Якщо кнопка натиснута, то зчитуються дані з EEPROM пам'яті про код який в ній зберігається, визначається яке це було натиснення: перше, друге чи третє. Порівнюються дані, що введені енкодером, з кодом з EEPROM, якщо вони збігаються, то прапорець відкриття замка встановлюється у «відкрито». Підпрограма перевірки натиснення кнопки «Save» включає, саму перевірку чи натиснута кнопка, разом з перевіркою чи не відбувається в даний час процес введення коду. Якщо кнопка натиснута, то в залежності від того який раз її натискають записуються дані з енкодера у відповідну комірку пам'яті EEPROM, та мигаємо індикаторами відповідну кількість раз.

Підпрограма перевірки відкриття замка включає перевірку ознаки, якщо прапорець встановлено у положення «відкрито», то запам'ятовуємо положення енкодера, робимо затримку на відповідний час та відкриваємо замок, далі чекаємо обертання енкодера в будь-якому напрямку та закриваємо замок.

Моделювання роботи схеми проводилось у пакеті Proteus 7 Professional (ISIS 7 Professional) [3, 4]. На рис. 2 наведена схема електронної системи кодового доступу з енкодером. Двигун EN, кнопки S1 (right), S2 (left) імітують роботу енкодера. Натиснення кнопки S1 імітує повертання ручки енкодера за годинниковою стрілкою, а кнопка S2 – проти годинникової стрілки. Кнопка S3 (Push) імітує тактову кнопку енкодера. Реле RL1 та EL імітують роботу виконавчого пристрою, який встановлений у положення «зачинений».

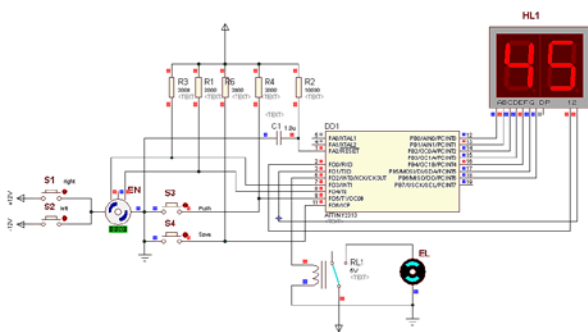


Рисунок 2 – Моделювання роботи блока керування системи кодового доступу у пакеті Proteus 7 Professional

Для того, щоб ввести код необхідно кнопками S1, S2 встановити потрібну комбінацію та натиснути на кнопку фіксації введення S3 (рис. 2). Процес вводу коду повторюється 3 рази. При введенні правильного коду, мікроконтролер подає високий рівень напруги на вивід PD2, що приводе до спрацювання виконавчого пристрою. При введенні неправильного коду на будь-якому з етапів вся процедура введення починається спочатку, але

для підвищення безпеки користувачу про це ніяк не повідомляється. Програмування пристрою відбувається аналогічно до введення коду, але з натисканням кнопки S4. Після комп'ютерного моделювання були проведені натурні випробування. Був виготовлений дослідний зразок блока керування системи кодового доступу, який показав надійну роботу за запропонованим алгоритмом.

Висновки

Блок керування системи кодового доступу з енкодером виступає аналогом механічного замка, який раніше використовувався у сейфах. Алгоритм введення коду аналогічний механічному і може його цілком замінити. Ступінь секретності – мільйон кодових комбінацій, що перевершує аналогічний з механічним механізмом. Основною перевагою такою системи є можливість необмеженого ускладнення комбінацій коду та додавання додаткових алгоритмів захисту без значної зміни габаритів самого замка. Запропонований пристрій може бути встановлений у готельних та банківських сейфах, банкоматах та сейфах індивідуального користування.

- [1] Виноградов Ю. А. Радиолубительские конструкции в системах контроля и защиты/ Ю. А. Виноградов – М.: "Солон-Р", 2001. – 192 с. – ISBN 5-93455-070-5.
- [2] Цирульник С. М. Проективання мікропроцесорних систем: навчальний посібник/ С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 201 с.
- [3] Автоматизація проектування мікропроцесорних систем контролю доступу та охорони / С.М. Цирульник, С. І. Перевозніков, В. С. Озеранський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009, № 1.– с. 10-15.
- [4] Цирульник С. М. Застосування програми ISIS пакету Proteus VSM при вивченні курсу «Мікропроцесорна техніка»// С. М. Цирульник, В. К. Задорожний// Матеріали XIII міжнародної конференції з автоматичного управління (Автоматика 2006). – Вінниця: Універсум-Вінниця. – 2007. – с. 526-530. – ISBN 978-966-641-210-5.