

**РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ЗАХИСТУ ПРИМІЩЕНЬ ВІД
НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ЗЛОМУ**

Камінський М.М., Литвіненко В.М.

Херсонський національний технічний університет

**THE DEVELOPMENT OF DEVICES TO PROTECT THE PREMISES
FROM INTRUDERS**

Kaminski, M. M., Litvinenko V. M.

Kherson National Technical University

Розроблено пристрій захисту приміщень від несанкціонованого злому, який характеризується порівняно невисокою вартістю та високою надійністю. За рахунок оптимізації схеми аналога збільшена надійність та швидкодія розробленого охоронного пристрою у порівнянні з аналогом.

Представлені практичні рекомендації по виготовленню розробленого пристрою.

Ключові слова: кнопка, система, транзистор, світлодіод, мікроконтролер, електромагніт.

A device designed for protection of premises against unauthorized hacking which is characterized by relatively low cost and high reliability. Due to the optimization of analog reliability and high performance of the developed security devices in comparison with analog. Presents practical recommendations for the production of the developed device.

Keywords: button, system, transistor, led, microcontroller, and electromagnet.

1. Вступ. Головне призначення охоронної системи (охоронної сигналізації) полягає в оперативному і гарантованому сповіщенні господарів або правоохоронні служби про несанкціоноване проникнення в приміщення, що охороняються. Рішення даної задачі можливе тільки при грамотному

оснащенні об'єкту охорони сучасними високонадійними технічними засобами охоронної сигналізації.

Охоронна сигналізація може бути автономною - мета такої сигналізації відлякати зловмисників і оповістити сусідів із застосуванням могутніх сирен. Але найбільший ефект від охоронної сигналізації досягається при підключенні її на пульт позавідомчої охорони або на пульт централізованого спостереження приватного охоронного підприємства. При використанні для передачі тривожних повідомлень GSM-систем можлива передача тривожних повідомлень на стільникові телефони власників об'єкту, що охороняється. Системи охоронної сигналізації своєчасно оповістять господаря про несанкціоноване проникнення на територію, що охороняється, і повідомлять про аварійні ситуації. Крім того, при проникненні всередину житла або офісу система може повідомити господаря про тривогу телефонним дзвінком на вказаний заздалегідь номер.

Цифрові комп'ютерні системи виводять на екран графічний план об'єкту, що охороняється, і стан кожного датчика. З комп'ютера можна також ставити систему на охорону і знімати з режиму охорони. Охоронна сигналізація в комплексі з системами теленагляду створюють надійний щит від зловмисників і форс-мажорних ситуацій. Системи будь-якої складності будуються на базі одних і тих же технічних пристроїв. При рішенні технічних завдань охорони в першу чергу необхідно вибрати основні параметри пристроїв, які забезпечать достатню надійність виконання покладених на них функцій. Системи охоронної сигналізації фіксують факт несанкціонованого доступу на територію, що охороняється, передають сигнал тривоги, наприклад, на пульт охорони і включають виконавчі пристрої.

Багато із розроблених сучасних пристроїв захисту приміщень від несанкціонованого злому мають високу вартість, невисоку надійність, нестабільні в роботі.

У зв'язку з цим з'явилася необхідність продовження робіт з удосконалення існуючих охоронних пристроїв.

2. Мета і задачі дослідження. Дана стаття присвячена створенню автономного, недорогого, універсального охоронного пристрою, який має невелику вартість, високу стабільність роботи і надійність, і призначений для цілодобового захисту приміщень, шаф і сейфів від несанкціонованого розкриття. Для розробки охоронного пристрою був вибраний аналог [1]. Основною задачею роботи являється удосконалення принципової схеми приладу – аналога для покращання стабільності роботи розроблюваного приладу та підвищення його надійності в умовах значної зміни температури навколишнього середовища.

3. Матеріали і методи дослідження. На рис. 1 приведена принципова схема розроблюваного пристрою.

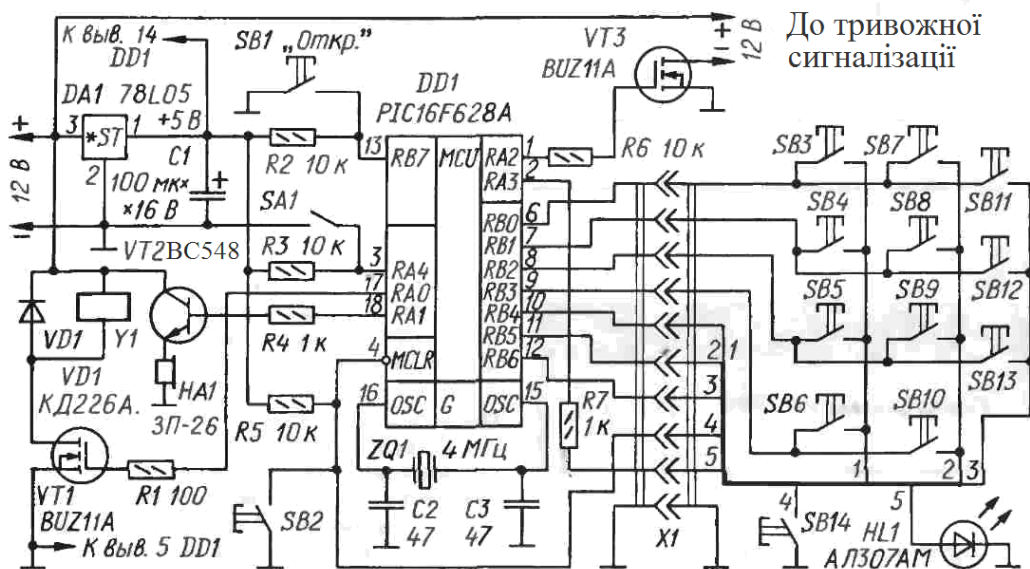


Рис. 1. Принципова схема пристрою захисту приміщень від несанкціонованого злому

Основою пристрою є мікроконтролер PIC16F628A (DD1 на схемі рис. 1) [2]. Після подачі живлення програма мікроконтролера налаштовує його порти, а також відключає джерело зразкової напруги, модуль ШИ/захоплення порівняння, таймери, компаратори та апаратний USART - ці модулі не потрібні для роботи замка. Потім починається опитування клавіатури. Вона складається з двох частин. Перша - кнопки SB3—SB14 - знаходяться зовні

об'єкта, який охороняється. Друга - кнопки SB1, SB2 та вимикач SA1 - розташовані всередині приміщення. Кнопки SB3—SB13 першої частини клавіатури об'єднані в матрицю. Кнопка SB14 в матрицю не входить, вона призначена для перезапуску мікроконтролера в разі будь-якого збою в програмі, а також у ряді інших випадків, про які буде розказано нижче.

Кнопка SB1 "Відкрити" встановлена всередині приміщення біля дверей. Натисканням на неї можна відкривати двері зсередини, не набираючи коду. SB2 — кнопка перезапуску програми; кнопки SB2 і SB1 включені паралельно. Кнопкам матриці присвоєно позначення: SB3 - "1", SB4 — "4", SB5 — "7", SB6 - "Відкрити". SB7 - "2", SB8 - "5", SB9 - "8", SB10 - "0", SB11 — "3", SB12 — "6". SB13 — "9". Тумблером SA1 вибирають режим закривання замку. Код вводять почерговим короткочасним натисканням на цифрові кнопки. В підтвердження натискання пролунає короткий звуковий сигнал пьезовипромінювача HA1, керованого транзистором VT2.

Перед тим як відкрити двері, вводять чотиризначний код з паузами між сусідніми натисканнями не більше 3 с, а потім протягом 3с потрібно короткочасно натиснути на кнопку SB6. Через 2с на виході RAO мікроконтролера DD1 встановиться високий рівень, відкриється транзистор VT1 і спрацює електромагніт, який приведе в рух ригель замку, стискаючи його пружину, і двері відкриються.

Якщо пауза між сусідніми натисканнями перевищить 3 с, то пролунає сигнал з частотою, що зменшується. Це означає, що програма почала виконуватися заново і код треба вводити спочатку. Діод VD1 призначений для захисту транзистора VT1 від сплеску напруги самоіндукції обмотки електромагніту Y1. Перед спрацюванням електромагніту прозвучить сигнал такої ж частоти, як і при натисканні цифрових клавіш, але більшої тривалості, що сигналізує про відкриванні дверей.

Коли контакти вимикача SA1 розімкнуті, електромагніт закриє замок через певний час (за замовчуванням - 12 с). Цей час встановлюють при програмуванні мікроконтролера. У програмі, яку потрібно буде завантажити в

мікроконтролер, у полі роботи з EEPROM, в комірку з адресою 0x06 (сьома по рахунку) необхідно вставити число від 0x01 до 0xFF, із розрахунку 1 одиниця = 2,5 с. Мінімально можлива пауза дорівнює 2,5 с, максимальна — 10 хв.

У разі, якщо контакти вимикача SA1 замкнуті, тобто на вході RA4 мікроконтролера DD1 встановлений низький рівень, то закривання замку відбувається після натискання на кнопку SB14 або на SB2. Після того як транзистор VT1 закриється, з електромагніту зніметься напруга і пружина замку виштовхне ригель назад — двері знову виявляться замкненими.

Для відкривання дверей зсередини приміщення натискають на кнопку SB1 і утримують її до спрацьовування електромагніту, про що сповістить тональний сигнал тривалістю 2 с. Відкрити двері зсередини можна в будь-який момент. Якщо відкривання дверей не станеться, необхідно натиснути на кнопку SB2 (перезапустити програму) і знову натиснути на кнопку SB1.

Коли потрібно змінити код, спочатку вводять старий точно так само, як і при операції відкривання дверей, але потім натискають на кнопку SB6 не короткочасно, а утримують її до того моменту, поки не прозвучать три тональних сигнали. Потім необхідно негайно відпустити кнопку SB6, ввести чотиризначний код і відразу ж на підтвердження введення ще раз натиснути на кнопку SB6. Далі прозвучить сигнал з наростаючою частотою, який сповістить про те, що новий код прийнятий. Він зберігається в перших чотирьох клітинках енергонезалежної пам'яті мікроконтролера DD1.

Пристрій забезпечений системою блокування. Кожен раз при введенні неправильного коду замок відтворить два сигнали частотою 1000 Гц і один частотою 500 Гц. Помилковим мікроконтролер вважає натискання на кнопку SB6 в той час, коли в робочих регістрах знаходиться невірний код, і введення п'яти цифр коду. Після трьох помилок поспіль мікроконтролер DD1 встановить на виході RA2 високий рівень. При цьому відкриється транзистор VT3, який включить тривожний пристрій. Цим пристроєм може бути сирена або вузол дозвону по телефону.

Одночасно включиться світлодіод HL1, встановлений на панелі

клавіатури, який покаже, що опитування клавіатури (крім тумблера SA1 і кнопок SB1, SB2, SB14) відключено. Потім слідує десятихвилинна пауза, під час якої працює тривожний пристрій і включений світлодіод HL1. Протягом цього часу відкрити замок можна тільки зсередини. Якщо натиснути на кнопки SB14 і SB2 (кнопки перезапуску програми мікроконтролера), то десятихвилинний відлік почнеться заново. Після паузи мікроконтролер надасть тільки одну можливість ввести код, і якщо він буде невірним, десятихвилинна пауза з включенням тривожного пристрою повториться знову. І так буде продовжуватися до введення правильного коду. Кожен раз після правильного введення коду лічильник помилок обнуляється.

Живиться пристрій від джерела постійного струму напругою 10...15 В [3, 4]. При відключенні електроенергії в мережі 220 В замок продовжує працювати від акумуляторної батареї. Схема найпростішого варіанту такого блоку живлення показана на рис. 2.

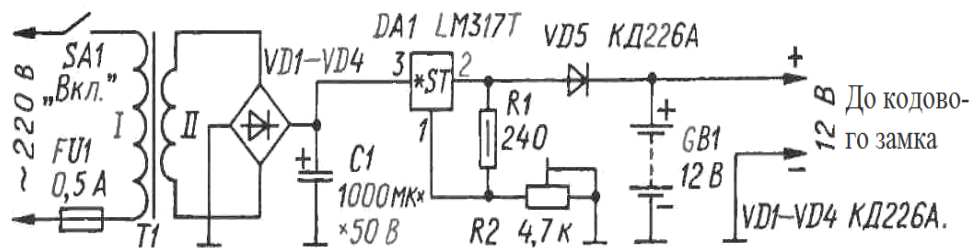


Рис. 2. Блок живлення

Трансформатор Т1 знижує напругу мережі з 220 В до 15...20 В. Максимальний струм вторинної обмотки трансформатора не повинен бути менше 1,5 А. DA1 — регульований стабілізатор напруги. Змінюючи опір підлаштувального резистора R2, встановлюють на виході стабілізатора DA1 таку напругу, при якій струм зарядки зарядженої акумуляторної батареї GB1 не перевищує 100...200 мкА. При цьому під час великого споживання струму, коли спрацював електромагніт Y1, основну частину струму дає акумуляторна батарея, що дозволяє не перевантажувати стабілізатор DA1. Діод VD5 призначений для захисту стабілізатора DA1 у разі відсутності напруги на його

вході.

Акумуляторна батарея повинна забезпечувати струм 300...600мА (ємність – 7 А·г). Стабілізатор DA1 слід встановити на тепловідвід площею 30...40 см².

4. Експериментальні дані та їх обробка. У порівнянні зі схемою аналога в розробленій нами схемі було зроблено заміну транзистора КТ3102Е (VT2) на його аналог - транзистор ВС548. Транзистор VT2 використовується для управління пьезовипромінювачем НА1. У порівнянні з транзистором КТ3102Е транзистор ВС548 має більш високу граничну частоту (300 МГц проти 150 МГц) та більшу потужність розсіювання колектора (625 мВт проти 250 мВт). Зроблена заміна за рахунок більшої розсіюваної потужності колектора і більш високої граничної частоти транзистора ВС548 дала можливість збільшити відповідно надійність та швидкодію розробленого охоронного пристрою у порівнянні з аналогом.

5. Висновки. Розроблено пристрій захисту приміщень від несанкціонованого злому. Проведена оптимізація схеми аналога дала можливість збільшити надійність та швидкодію розробленого охоронного пристрою. Розглянуті практичні питання, пов'язані з виготовлення розробленого пристрою.

Література

1. *Киреев С.* Кодовый замок PIC16F628A / *С. Киреев* // Журнал «Радио», 2007. - №11. - С. 50-52.
2. *Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн.3. Мікропроцесори та мікроконтролери* / В.І. Бойко, А.М. Гуржий, В.Я. Жуйков та ін. – К.: Вища школа, 2004. – 399с.
3. *Пряшников В.А.* Электроника: Курс лекцій / В.А. Пряшников. - СПб: КОРОНА принт, 1998. – 400с.
4. *Опадчий Ю.Ф.* Аналоговая и цифровая электроника / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768с.