

РАДІОТЕХНІЧНИЙ ПРИСТРІЙ ПЕРЕВІРКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МІКРОСХЕМ ПАМ'ЯТІ СЕРІЇ 24X

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розроблено схему та конструкцію радіотехнічного пристрою перевірки працездатності мікросхем пам'яті серії 24X. Для роботи з мікросхемами EEPROM використана шина I²C. Пристрій є автономним і не потребує підключення до мережі живлення чи до персонального комп'ютера.

Ключові слова: радіотехнічний пристрій, EEPROM, працездатність, мікроконтролер.

Abstract

The scheme and design of the radio frequency device for checking the performance of 24X memory chips is developed. I²C bus was used to work with EEPROM chips. The device is standalone and does not need to be connected to a power supply or a personal computer.

Keywords: radio frequency, EEPROM, performance, microcontroller.

Вступ

У сучасній електроніці все більшого значення набувають інтегральні мікросхеми, які прийшли на зміну дискретним радіоелементам, які, однак все ще зустрічаються в певних областях електроніки, наприклад там, де потрібна висока точність. Крім того обмежитись тільки стандартними інтегральними мікросхемами неможливо, і використання певної кількості дискретних радіоелементів просто необхідно, для того, щоб схема яка збирається повністю відповідала вимогам, що поставлені до неї.

Область використання цифрових методів обробки інформації постійно збільшується, вони все частіше витісняють аналогові мікросхеми які раніше використовувалися, позиції яких тим паче все ще непорушні в певних областях науки і техніки [1].

У системах з програмованою логікою використовується центральний процесор (мікропроцесор, мікроконтролер), який зв'язаний з будь-яким периферійним пристроєм і виконує програму, що знаходиться у енергонезалежній пам'яті будь-якої конструкції. Тому ця пам'ять є дуже важливим елементом роботи усієї системи [1].

Запрограмувати мікросхему значить на певні її входи подати напругу у вигляді коду. Найзручніше і найшвидше це робиться за допомогою програматора. Використання програматора для програмування мікросхем дозволить запобігти помилкам при програмуванні, що може статись при програмуванні якимось іншим способом [1].

Ручні програматори дуже зручні на етапах розробки і регулювання: безпосередньо в процесі регулювання можливо нарощувати складові СП ПЗП біт за бітом по мірі написання або компонування нових блоків даних або програм. Але вданому випадку дозволяється перетворювати тільки одиниці в нулі а от для виконання зворотної операції потрібно повністю стерти всю інформацію з пам'яті.

Метою роботи є розроблення радіотехнічного пристрою для перевірки працездатності мікросхем пам'яті серії 24X. Даний пристрій повинен бути зручний в користуванні, компактний. Він стане в пригоді багатьом радіоаматорам в їхній діяльності.

Результати дослідження

На сьогоднішній день існують різні типи інтегральних мікросхем (ІМС) (ПЗП). Запам'ятовуючі пристрої типу ROM (Read Only Memory) зберігають інформацію, яка або взагалі не змінюється, або змінюється рідко і не в оперативному режимі. ПЗП типу PROM (Programmable ROM) програмуються після виготовлення в лабораторіях споживачів без використання складних технологічних процесів

[8]. Для цього використовуються нескладні пристрої (програмувальники). У запам'ятовуваних пристроях які перепрограмуються типів EPROM (Electrically PROM) і EEPROM (Electronically EPROM) можливе стирання старої інформації і заміна її новою в результаті спеціального процесу, для проведення якого ЗП виводиться з робочого режиму. Робочий режим (читання даних) – процес, виконуваний з відносно високою швидкістю. Заміна ж вмісту пам'яті вимагає виконання набагато більш тривалих операцій. Мікросхеми енергонезалежної пам'яті EEPROM працюють з протоколом (Inter-Integrated Circuit Bus) шина I²C [2]. Обмін інформацією з використанням шини I²C проводиться так, що пристрої, що підключаються до шини I²C, підкоряються принципу, що один пристрій передає інформацію, а інше її приймає.

Виходячи з ТЗ зрозуміло, що прилад повинен мати власну (внутрішню) пам'ять, для збереження вмісту EEPROM, з якої зчитується інформація. Об'єм цієї пам'яті буде вирішувати максимальний об'єм мікросхем пам'яті, з якими зможе працювати даний прилад, але є певне обмеження, оскільки МК може працювати з мікросхемами пам'яті об'ємом не більше 512 кБ [3]. Копіювання може проходити двома способами: 1) переписавши вміст справної мікросхеми EEPROM на її місце встановити іншу (пусту, або з непотрібною інформацією) і цю інформацію записати в неї; 2) можливість встановити одночасно дві мікросхеми і працювати з ними двома одночасно, що також дає можливість порівнювати вміст обох.

Для спрощення програми керування та зменшення кількості використаних виводів мікроконтролера можна підключити одну з мікросхем паралельно з внутрішньою пам'яттю приладу. Єдиний мінус такого підключення є те, що записати в цю мікросхему ("Ext.Buffer") інформацію з внутрішньої пам'яті неможливо, але це не серйозна проблема, бо з буфера записати інформацію в мікросхему EEPROM можна підключивши її до інших виводів мікроконтролера ("Device"). Таким чином прилад зможе виконувати такі функції: 1) запис з буфера в мікросхему, встановлену в панельку "Device"; 2) читання (копіювання) з мікросхеми, встановленої в панельку "Device", в мікросхему "Ext.Buffer".

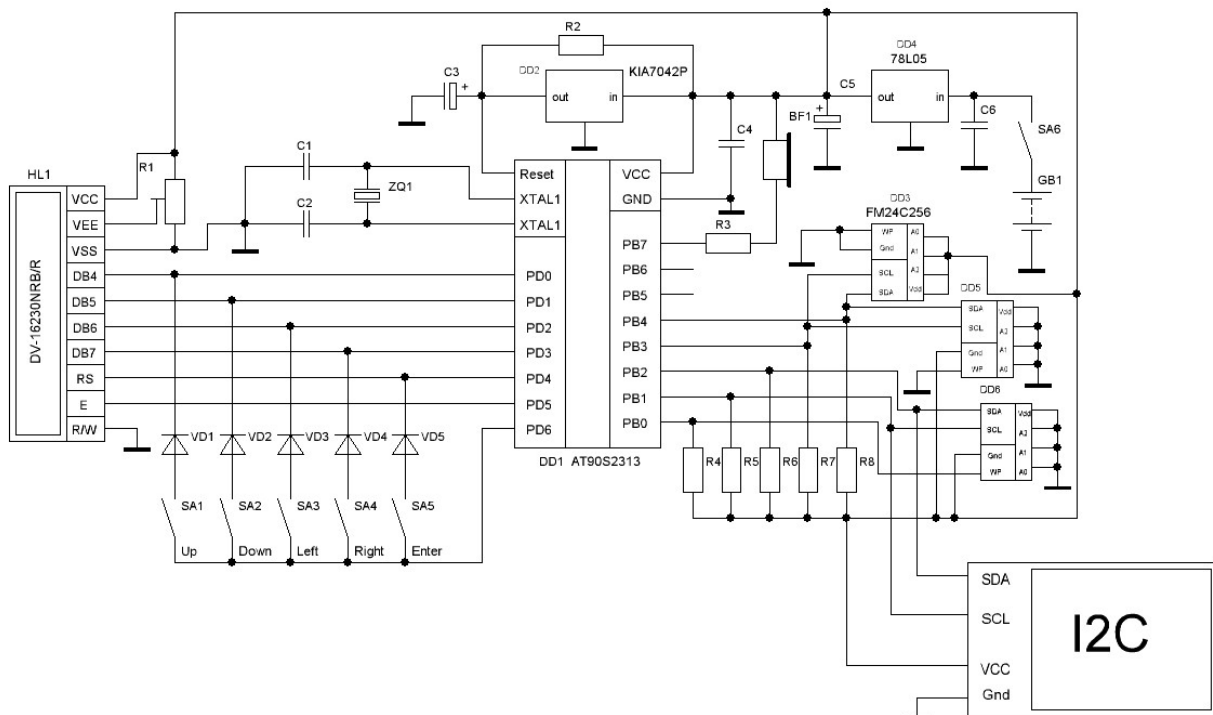


Рис. 1. Еквівалентна принципова схема радіотехнічного пристрою для роботи з мікросхемами пам'яті серії 24X

Для керування індикатором та роботою пристрою потрібно п'ять кнопок: кнопка "Enter", кнопка "Up", кнопка "Down", кнопка "Left", кнопка "Right". Але кількість портів в мікроконтролері невелика, тому використаємо динамічний режим роботи клавіатури. Згідно ТЗ в якості живлення використовується батарея «крона» 9 V, а так як усі елементи живляться напругою 5 V, то потрібен п'ятивольтовий стабілізатор.

Виходячи із завдання алгоритм роботи приладу буде таким:

- після вмикання приладу проходить процес ініціалізації;
- на екрані з'явиться меню, в якому потрібно за допомогою кнопок обрати потрібну функцію;
- при натисненні кнопки Right (Left) активною ІМС стає внутрішня пам'ять пристрою (мікросхема в панелі Ext.Buffer);
- при натисненні кнопки Up (Down) відбувається переміщення в меню програми вгору (вниз);
- якщо ж натиснута кнопка Enter вибирається активна функція та мікросхема;
- інформація записується з ІМС в панелі «Devise» в ІМС в панелі «Ext.Buffer»;
- запис інформації з ІМС в панелі «Devise» у внутрішню пам'ять пристрою;
- запис інформації з внутрішньої пам'яті у ІМС в панелі «Devise»;
- порівняння даних ІМС в панелі «Devise» з даними ІМС в панелі «Ext.Buffer»;
- завершення роботи з пристроєм роботи з EEPROM.

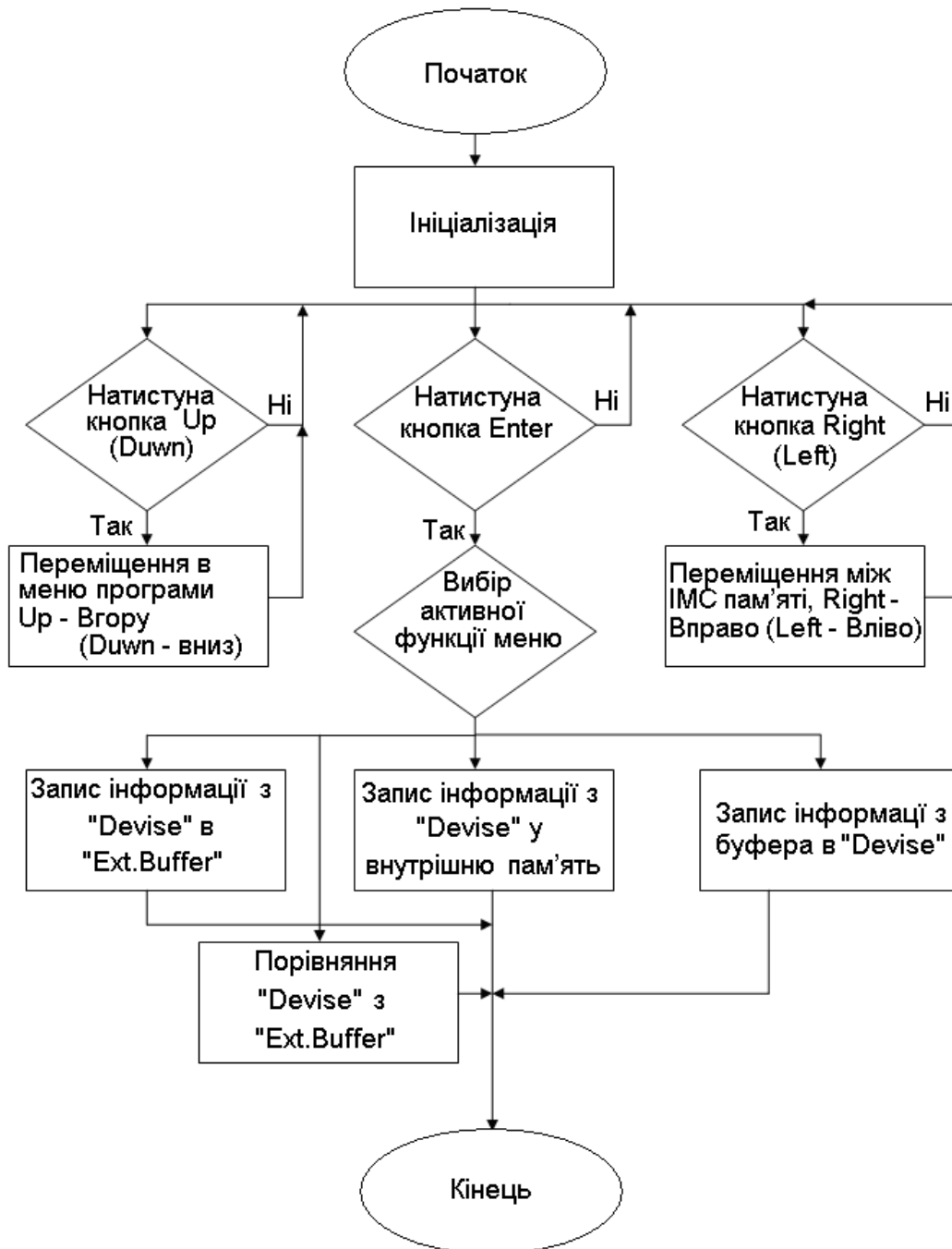


Рис. 2. Алгоритми роботи приладу роботи з EEPROM

Так як в даному приладі основними операціями є перенос інформації, то єдине, що потрібно регулювати – це проходження цього процесу. Інформація передається по шині I2C, тому актуальним буде використати прилад для перевірки сигналів, які протікають по шині. Доцільно буде обрати метод порівняння. Для проведення вимірювань нам знадобиться заздалегідь працююча схема, яка без помилок проводить усі необхідні операції. Перевірятись будуть лише дві шини SCK і SDA. Підключивши прилад до відповідних шин, даємо по черзі команди запису та зчитування. Отримані дані потрібно буде порівняти з даними нової схеми. Якщо вони співпадають, то даний прилад працює. Схема підключення тестера шини I²C приведена на рис. 1.

Розрахунок надійності за раптовими відмовами проведено з метою оцінки середнього часу роботи пристрою і вірогідність безвідмовної праці до заданого моменту часу. Даними для розрахунку є: принципова схема, перелік елементів, довідникові дані, інтенсивності відмов PEA – λ_0 і коефіцієнтів інтенсивності відмов K1 і K2. На рис. 3 наведено графік ймовірності безвідмовної роботи пристрою.

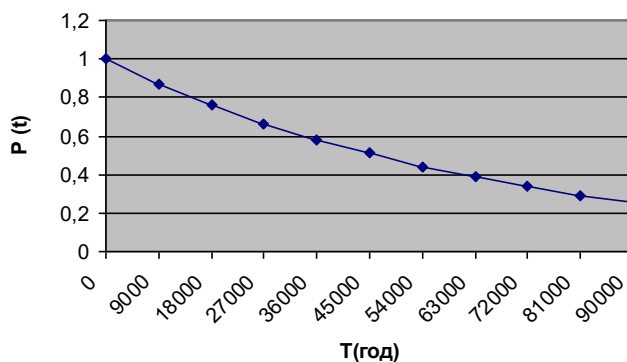


Рис. 3. Графік ймовірності безвідмовної роботи радіотехнічного пристрою роботи з EEPROM

Висновки

У роботі запропоновано радіотехнічний пристрій для роботи з мікросхемами пам'яті EEPROM. Зручне меню пристрою дає змогу виконати програмування користувачу, який має лише базові знання в радіотехніці. Керування процесом копіювання, переміщення, порівняння проводиться за допомогою багатофункціонального меню, яке відображається на рідкокристалічному індикаторі DV-16230NRB/R фірми Data Version. Для вибору пункту меню використовуються п'ять кнопок на передній панелі пристрою. Для роботи з мікросхемами EEPROM використана шина I²C. Пристрій є автономним і не потребує підключення до мережі живлення. Також він не потребує підключення до персонального комп'ютера, що суттєво спрощує ремонт радіоелектронної апаратури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Николаенко М. Н. Секреты радиолобителя конструктора. М.: НТ Пресс, 2006. 320с.
2. Офіційна web-сторінка сайту Atmel. URL: <http://www.atmel.ru>
3. Гребнев В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. М.: ИП Радиософт, 2002. 176 с.

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, доцент, професор кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Бабій Ярослав Андрійович — студент групи РТ-18мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Гороховцев Олександр Олегович — студент групи РТ-18мс, кафедра радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Chair of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Babii Yaroslav Andriiovych — student of group РТ-18мс, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Horokhovtsev Oleksandr Olehovych — student of group РТ-18м z/f, Departments of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia