

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра наноелектроніки

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

зі спеціальності 6.050801 – «Мікро- та наноелектроніка»

на тему:

«Програматор мікросхем перепрограмувальних постійних запам'ятовуючих пристроїв»

Гончаров Едуард Вікторович

Завідувач кафедри

_____ проф. О. Д. Погребняк

Керівник

_____ Дрозденко О. О.

«__» _____ 2018р.

«__» _____ 2018р.

РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження роботи є постійні запам'ятовуючі пристрої та технології і методики роботи з ними: запис, зчитування, видалення інформації та перепрограмування.

Мета роботи полягає в вивченні методик та розробці програматора для роботи з постійними запам'ятовуючими пристроями.

В роботі розглянута та вивчена класифікація постійних запам'ятовуючих пристроїв, вивчені особливості та принцип роботи мікросхем (ПЗП) та методика перепрограмування мікросхем (ПЗП) за допомогою спеціалізованих та універсальних програматорів. Були розглянуті та вивчені такі характеристики програматорів, як: класифікація, вимоги до сучасних програматорів та сфери застосування програматорів. Був розроблений, сконструйований та протестований програматор ПЗП, призначений для роботи з мікросхемами SPI Flash 25 серії.

Робота складається з вступу, опису методик та технологій роботи з постійними запам'ятовуючими пристроями, опису характеристик та принципів роботи спеціалізованих та універсальних програматорів, розробки та тестування програматора ПЗП, правил техніки безпеки та висновку.

Робота викладена на 54 сторінках, у тому числі містить 28 рисунків, 1 таблицю, список цитованої літератури із 25 джерел, додатків.

Ключові слова: програматор, мікросхема, запам'ятовуючі пристрої, пам'ять, постійні запам'ятовуючі пристрої.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ

I ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ЗАПАМ'ЯТОВУЮЧІ ПРИСТРОЇ ТА ПРОГРАМАТОРИ.....	10
1.1 Запам'ятовуючі пристрої.....	10
1.1.1 Основні відомості.....	10
1.1.2 Класифікація запам'ятовуючих пристроїв.....	10
1.1.2.1 Постійна пам'ять.....	12
1.1.2.2 Запам'ятовуючі пристрої типів EPROM та E2PROM.....	13
1.1.2.3 Мікросхеми РПЗП.....	14
1.1.2.4 Флеш-пам'ять.....	17
1.2 Програматори та їх особливості.....	19
1.2.1 Класифікація програматорів.....	19
1.2.1.1 За типом мікросхем.....	19
1.2.1.2 За складністю.....	19
1.2.1.3 За підключення мікросхеми.....	20
1.2.1.4 За підключення до комп'ютера.....	20
1.2.1.5 По можливій кількості паралельно записуваних мікросхем.....	21
1.2.2 Додаткові функції програматора.....	21
1.2.3 Яким повинен бути сучасний програматор.....	22
1.2.4 Сфери застосування програматорів.....	23
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПРОГРАМАТОРА ППЗП.....	25
2.1 Вибір елементної бази.....	25
2.2 Схема електрична принципова.....	29
2.3 Виготовлення друкованої плати програматора.....	30
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ.....	33
3.1 Можливості програми «Postal2».....	33
3.2 Список девайсів які підтримує програма.....	34
3.3 Підготовка до роботи з програмою.....	35

3.4 Тестування програматора: зчитування, очищення та запис мікросхеми «SPI FLASH» 25 серіїEN25T80.....	36
3.4.1 Опис головного вікна програми.....	36
3.4.2 Процеси зчитування та перевірки.....	37
3.4.3 Процеси очищення та запису мікросхеми.....	41
РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	44
4.1 Робота з комп'ютером.....	44
4.2 Освітлення.....	46
4.3 Шум.....	46
4.4 Мікроклімат.....	47
4.5 Протипожежний захист.....	47
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
Додаток А Специфікація.....	53
Додаток В Перевірка на плагіат.....	54

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І
ТЕРМІНІВ

ЗП – запам'ятовуючі пристрої

ПЗ – програмне забезпечення

ПЗП – постійні запам'ятовуючі пристрої

ЕОМ – електронна обчислювальна машина

ППЗП – програмовані постійні запам'ятовуючі пристрої

РПЗП – репрограмувальні постійні запам'ятовуючі пристрої

ІМ – інтегральна мікросхема

ЦП – цифровий пристрій

ОЗП – оперативні запам'ятовуючі пристрої

РПЗП-УФ – репрограмувальні ПЗП з ультрафіолетовим очищенням

РПЗП-ЕС – репрограмувальні ПЗП з електричним очищенням

ОЦ – обчислювальний центр

ВСТУП

Зі стрімким розвитком мікроелектроніки та широким застосуванням її виробів в промисловому виробництві, в пристроях і системах управління різноманітними об'єктами і процесами, в повсякденному житті людей, мікроелектроніка стала одним з основних напрямків науково-технічного прогресу.

Серед дуже великої кількості виробів електронної техніки особливе місце займає сімейство програмованих мікросхем. Їх прискорений розвиток в даний час і символізує прогрес в мікроелектронній техніці.

Зараз існує досить велика необхідність використовувати саме програмовані мікросхеми в мікропроцесорних пристроях і системах практично у всіх сферах життя людини.

Програмовані схеми з великим ступенем інтеграції в даний час широко поширені. Їх основні переваги перед іншими виробами мікроелектроніки очевидні: регулярність структури, функціональна нарощуваність, програмованість структури, тощо. При цьому досягаються великий і надвеликий ступінь інтеграції пристроїв на кристалі. Область застосування таких пристроїв – від найпростіших програмованих комбінаційних пристроїв до спеціалізованих контролерів.[1]

В даний час існує велика кількість електронної техніки, що має у своєму складі мікроконтролери для управління процесами і мікросхеми пам'яті для зберігання програм і даних. Для того щоб мікросхеми працювали, їх необхідно запрограмувати. Для програмування цих мікросхем потрібен пристрій, який дозволить це робити.

Програматор – це програмно апаратний пристрій, розроблений для занесення необхідної інформації в постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП). Крім запису, програматор може забезпечувати можливість зчитування інформації з ПЗП мікросхеми. Поряд з основними режимами програмування і

зчитування, багато мікросхеми мають безліч додаткових режимів: очищення, закриття від зчитування, захист від програмування і т.д.

Можна вважати, що програмуючий пристрій підтримує мікросхему, якщо:

- всі алгоритми реалізовані відповідно до вимог специфікації на мс.;
- забезпечує роботу з мікросхемою у всіх режимах, передбачених розробником даної мікросхеми.

Перші програматори були автономними – для набору прошивки була клавіатура або комутаційна панель. З поширенням ПК такі програматори були повністю витіснені програматорами які підключаються до комп'ютера – спеціальна програма передає прошивку з комп'ютера, а програматору залишається тільки записати її в пам'ять мікросхеми.

РОЗДІЛ 1. ЗАПАМ'ЯТОВУЮЧІ ПРИСТРОЇ ТА ПРОГРАМАТОРИ

1.1 Запам'ятовуючі пристрої

1.1.1 Основні відомості

Запам'ятовуючі пристрої (ЗП) призначені для зберігання інформації та обміну нею з іншими цифровими пристроями (ЦП). Зараз мікросхеми пам'яті відіграють найважливішу роль в багатьох системах різного призначення. Основна функція мікросхем пам'яті полягає в адресному записі, зчитуванні та зберіганні інформації. Мікросхеми пам'яті в наш час постійно удосконалюються як в області схемотехнології, так і в області розвитку нових архітектур. В даний час створені і використовуються десятки різних типів ЗП. Системам пам'яті властива багатоступенева ієрархічна структура, і в залежності від ролі того чи іншого ЗП його реалізація може бути істотно різною. Потрібно відзначити, що саме від параметрів запам'ятовуючих пристроїв в значній мірі залежать технічні характеристики обчислювальних засобів.[2]

Системи пам'яті в ЕОМ представляють собою сукупність апаратних засобів, призначених для зберігання інформації, яка використовується в ЕОМ. Ця інформація може містити: оброблювані дані, прикладні програми, програмне забезпечення, тощо. До системи пам'яті також можна віднести і програмні засоби, що організують управління її роботою в цілому, а також драйвери різних видів запам'ятовуючих пристроїв.[1]

1.1.2 Класифікація запам'ятовуючих пристроїв

В даний час існує величезна кількість різних типів ЗП, які використовуються в мікропроцесорних системах. Ці пристрої відрізняються рядом ознак: принципом дії, функціональним призначенням, логічною організацією і т.д. Класифікація запам'ятовуючих пристроїв та систем пам'яті дозволяє виділити загальні та характерні особливості їх організації,

систематизувати базові принципи і методи, покладені в основу їх реалізації та використання.

Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої, призначені для побудови внутрішньої пам'яті ЕОМ. До пристроїв цього класу відносяться оперативні запам'ятовуючі пристрої (ОЗП), постійні запам'ятовуючі пристрої (ПЗП), програмовані постійні запам'ятовуючі пристрої (ППЗП) і репрограмуючі постійні запам'ятовуючі пристрої (РПЗП).[3]

Найважливішою ознакою є спосіб доступу до даних. За цією ознакою розрізняються 2 види ЗП – адресні (рис. 1.1) і послідовні.[1]

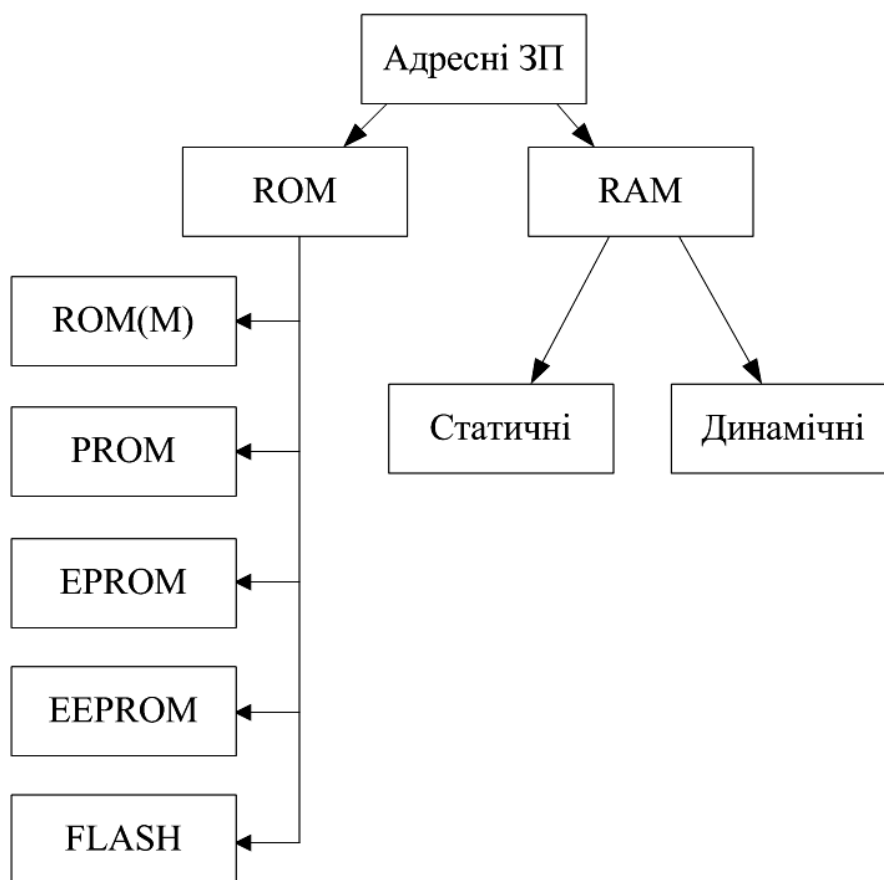


Рисунок 1.1 – Адресні запам'ятовуючі пристрої

Адресні ЗП: код на адресному вході вказує комірку, з якою ведеться обмін.

Адресні ЗП діляться на RAM (Random ACCESS Memory або ОЗП – оперативні запам'ятовуючі пристрої) і ROM (Read-Only Memory або ПЗП – постійні запам'ятовуючі пристрої).

RAM діляться на статичні – SRAM (Static RAM) і динамічні – DRAM (Dynamic RAM).

У статичних ОЗП запам'ятовуючими елементами є тригери. У динамічних ОЗП дані зберігають у вигляді зарядів конденсаторів, утворених елементами МОН-структур.

Щільність упаковки динамічних елементів пам'яті в кілька разів вище, ніж статичних. Динамічні ОЗП характеризуються найбільшою інформаційною ємністю і невисокою вартістю, але мають більше енергоспоживання і меншу швидкодію.

Напівпровідникові ОЗП забезпечують запис, зберігання і зчитування інформації, котра надходить з центрального процесора або пристроїв зовнішньої пам'яті ЕОМ. Вони характеризуються високою швидкістю. При відключенні живлення інформація, записана в ОЗП даного типу, видаляється.[1]

1.1.2.1 Постійна пам'ять

ROM (Read Only Memory) – тип пам'яті, який зберігає дані без електричного струму. Цей вид пам'яті ще називають енергонезалежною. Вона застосовується для зберігання системних і додаткових програм, які призначені для постійного використання мікропроцесором, яка не дозволяє змінювати або видаляти інформацію.

ПЗП призначені для тривалого зберігання інформації багаторазового використання. ПЗП функціонують тільки в режимі зчитування і зберігають інформацію при відключенні живлення.[4]

ПЗП це мікросхема на материнській платі, в якій знаходяться програми та дані, які занесені при виготовленні комп'ютера і використовуються для внутрішнього тестування пристроїв після включення живлення комп'ютера і завантаження операційної системи в оперативну пам'ять.

На відміну від ПЗП програмовані ПЗП дозволяють користувачу робити одноразовий запис (програмування) інформації за кожною адресою. Основним режимом роботи ПЗП також є режим зчитування інформації.[2] Такі ПЗП зазвичай містять масив крихітних перемичок, в якому є можливість, перепалити певну перемичку, вибравши потрібні рядок і стовпець, а потім прикласти високу напругу до певного виходу мікросхеми.[5]

1.1.2.2 Запам'ятовуючі пристрої типів EPROM та E2PROM.

Це репрограмувальні ЗП. У EPROM (РПЗП-УФ) – інформація очищується ультрафіолетовими променями, а в E2PROM (РПЗП-ЕС) – електричними сигналами.

Одна з найбільших переваг РПЗП, це те що вони зберігають інформацію при відключенні джерел живлення. Також мікросхеми РПЗП допускають можливість багаторазового перезапису інформації електричними сигналами безпосередньо самим користувачем, це має дуже велике значення при налагодженні тих чи інших систем, які вийшли з ладу. Особливо корисною ця особливість являється для різних сервісних центрів, які займаються ремонтом сучасної електронної техніки. На відміну від ОЗП швидкодія цих пристроїв у режимі запису інформації значно нижча, ніж в режимі зчитування інформації. Враховуючи це можна вважати, що основним режимом роботи РПЗП є саме режим зчитування інформації.[5]

У наступних трьох різновидах ROM в позначеннях присутній буква P (від Programmable). Це програмована користувачем пам'ять (ППЗП – програмовані ПЗП). Її вміст записується або одноразово (в ROM) або може бути замінено шляхом видалення старої інформації і запису нової (в EPROM і EEPROM). У EPROM очищення виконується за допомогою опромінення кристала ультрафіолетовими променями, РПЗП-УФ (репрограмувальний ПЗП з УФ-очищенням). У EEPROM стирання виконується електричними сигналами, РПЗП-ЕС (репрограмувальний ПЗП з електричним очищенням).

Програмування FROM і репрограмування EPROM і EEPROM виробляються в звичайних лабораторних умовах за допомогою або спеціальних програматорів, або спеціальних режимів без спеціальних приладів (для EEPROM). Запис даних і для EPROM і для EEPROM виконується електричними сигналами. У ЗП з послідовним доступом дані які записуються утворюють деяку чергу. Зчитування відбувається з черги слово за словом або в порядку запису, або в зворотному порядку. Пам'ять типу Flash по запам'ятовуючому елементу подібна пам'яті типу EEPROM, але має структурні та технологічні особливості, що дозволяють виділити її в окремий вид.[2]

1.1.2.3 Мікросхеми РПЗП

Основна відмінна риса мікросхем РПЗП полягає в їх здатності до багаторазового (від 10 до 10 тис.) перепрограмування, яке здійснює користувач. Цю властивість мікросхеми мають завдяки застосуванню елементів пам'яті з можливістю керованої перемички. Функції таких елементів пам'яті виконують транзистори зі структурою МНОН (метал Al - нітрид кремнію SiN₄ - оксид кремнію SiO₂-напівпровідник Si) або транзистори зі структурою ЛІЗМОН (метал - оксид кремнію - напівпровідник з лавиною інжекції заряду). Мікросхеми РПЗП поділяють на дві групи: які можна очистити електричним сигналом (ЕСПЗП) (рис. 1.2) і які можна очистити УФ випромінюванням (СППЗП).[1]

Процес програмування мікросхем ЕСПЗП відбувається в два етапи. На першому етапі видаляють інформацію в усіх МНОН-елементах пам'яті. Для цього імпульсом напруги негативної полярності, який прикладається на затвор щодо підкладки, з амплітудою 30...40 В електрони витісняються з під затворного діелектрика в підкладку. Отже, при очищенні інформації елемент пам'яті отримує стан лог. 0. На другому етапі проводять вибіркового запис в потрібні ЕП лог. 1 імпульсом напруги позитивної полярності, що подається на затвор щодо підкладки. На практиці режими очищення і запису

здійснюють напругою однієї полярності: негативною для рМНОН-елементів і позитивною для nМНОН-елементів пам'яті. Ця можливість заснована на використанні явища лавинної інжекції електронів під затвор, яка відбувається при з'єднанні затвора з підкладкою і подачі на стік і витік імпульсу напруги відносно підкладки і затвора такої полярності, щоб переходи між підкладкою і стоком, виявилися під зворотним зміщенням. Мікросхеми з елементами пам'яті на рМНОН-транзисторах мають порівняно низьку швидкодію, високу напругу програмування 30...40 В і вимагають двох джерел живлення. Для поліпшення характеристик мікросхем ЕСППЗП широко застосовують технологію n-канальних МНОН-структур. Такі елементи пам'яті влаштовані аналогічно розглянутим, але мають зворотний тип провідності підкладки, стоку і витіку. Мікросхеми на nМНОН-транзисторах мають втричі більшу швидкодію, зниженою до 21...25 В напругою програмування і працюють від одного джерела живлення.

В режимі зчитування мікросхеми РПЗП з елементами пам'яті на ЛІЗМОН-структурах працюють так само, як мікросхеми з МНОН-елементами пам'яті. Мікросхеми РПЗП відносяться до групи енергонезалежних. При відсутності досить високих напруг, якими є напруги програмування, стани елементів пам'яті на МНОН- і ЛІЗМОН-транзисторах можуть залишатися незмінними тривалий час як при наявності живлення, так і при його відсутності. Будова, принцип дії, мікросхем СППЗП і ЕСППЗП і режими управління їх роботою багато в чому аналогічні.

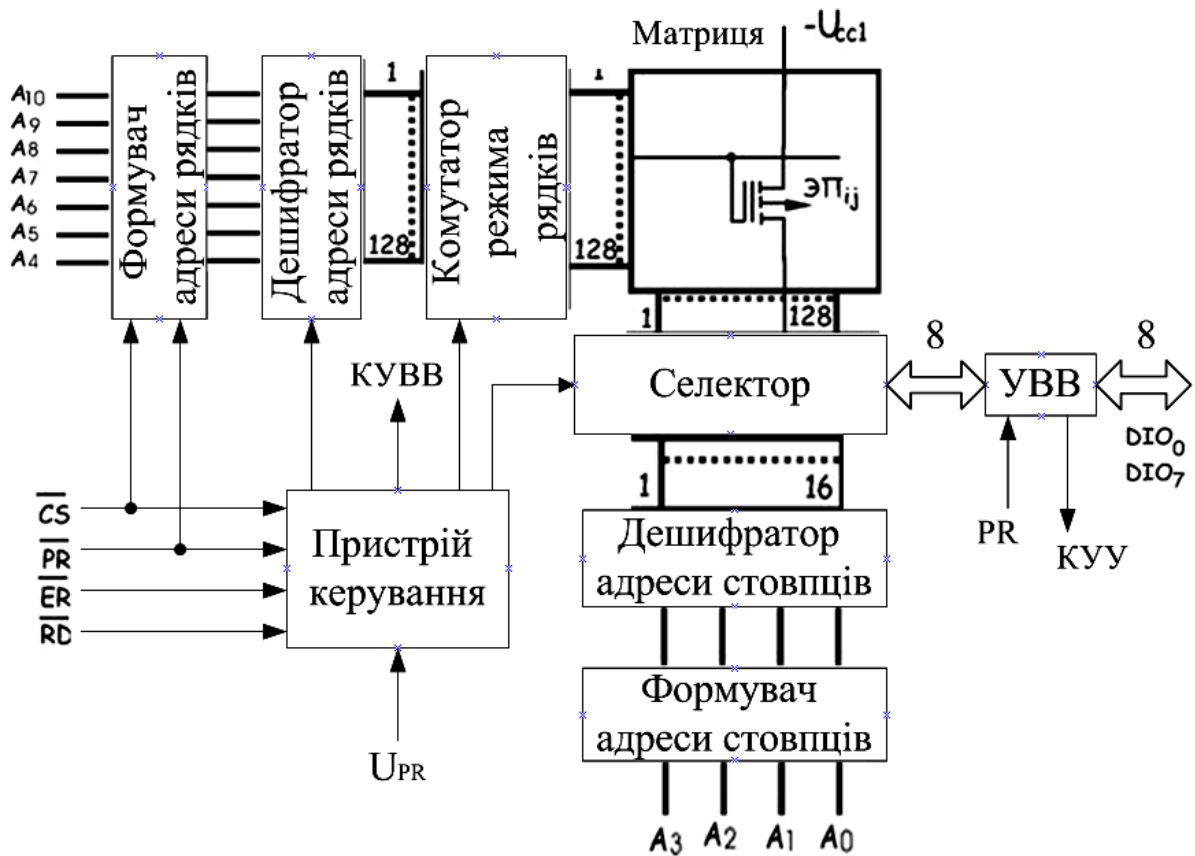


Рисунок 1.2 – Структура мікросхеми ЕСППЗП

Для програмування мікросхеми потребують додаткових джерел напруги U_{PR} . Накопичувач з матричною організацією містить масив елементів пам'яті, розміщених на перетинах 128 рядків і 128 стовпців. Всього в накопичувачі знаходиться 16384 елемента пам'яті. Управління накопичувачем здійснюють сімома старшими розрядами $A_4 \dots A_{10}$ адресного коду. Їм вибирають рядок, в якому знаходиться 128 елементів пам'яті або 16 восьми розрядних комірок пам'яті. Інформаційні сигнали, зчитані з елементів пам'яті вибраного рядка, надходять на входи селектора, призначення якого полягає у виборі одного з 16 слів (байт). Селектором керують чотири молодших розряди $A_0 \dots A_3$ адресного коду. Обране селектором восьми розрядне слово надходить в УВВ і далі на вихід мікросхеми. Пристрій управління під впливом зовнішніх сигналів забезпечує роботу мікросхеми в одному з наступних режимів: зберігання, зчитування, очищення, запису (при програмуванні). Більшість мікросхем ЕСППЗП допускають вибіркоче

очищення інформації (за адресою). Мікросхеми СППЗП мають аналогічну структурну схему з тим винятком, що в них немає режиму очищення електричним сигналом і отже, відповідних функціональних вузлів і елементів. Для очищення мікросхема СППЗП поміщається в камеру з джерелом ультрафіолетового випромінювання. Для проникнення УФ променів до кристалу в кришці корпусу є прозоре кварцове вікно. Час очищення становить 30...60 хв. Мікросхеми ЕСППЗП мають значно менший час очищення інформації, що становить частки секунди. записи (при програмуванні). Мікросхеми СППЗП мають аналогічну структурну схему з тим винятком, що в них немає режиму очищення електричним сигналом і, отже, відповідних функціональних вузлів і елементів. Для очищення мікросхема СППЗП поміщається в камеру з джерелом ультрафіолетового випромінювання. Для проникнення УФ променів до кристалу в кришці корпусу є прозоре кварцове вікно. Час очищення становить 30...60 хв. Мікросхеми ЕСППЗП мають значно менший час очищення інформації, що становить частки.

Основними характеристиками РПЗП є: інформаційна ємність в бітах, час доступу в мікросекундах, потужність і напруга живлення, напруги зчитування а також час перезапису.[2]

1.1.2.4 Флеш-пам'ять

Флеш-пам'ять, що з'явилася в кінці 1980-х років (Intel), є представником класу перепрограмованих постійних ЗП з електричним очищенням. Однак очищення в ній здійснюється відразу цілої області комірок: блоку або всієї мікросхеми. Це забезпечує більш швидкий запис інформації або, як інакше називають дану процедуру, програмування ЗП. Для спрощення цієї процедури в мікросхемі включаються спеціальні блоки, що роблять запис "прозорим" (подібним запису в звичайний ЗП) для апаратного і програмного оточення.

Флеш-пам'ять будується на одностранзисторних елементах пам'яті (з "плаваючим" затвором), що забезпечує щільність зберігання інформації навіть трохи вище, ніж в динамічній оперативній пам'яті. Існують різні технології побудови базових елементів флеш-пам'яті, розроблені її основними виробниками. Ці технології відрізняються кількістю шарів, методами очищення і запису даних, а також структурною організацією, що відображається в їх назві. Найбільш широко відомі NOR і NAND типи флеш-пам'яті, запам'ятовувальні транзистори в яких, підключені до розрядних шин, відповідно, паралельно і послідовно.[6]

Перший тип має відносно великі розміри комірок і швидкий довільний доступ (близько 70 нс), що дозволяє виконувати програми безпосередньо з цієї пам'яті. Другий тип має менші розміри комірок і швидкий послідовний доступ (забезпечуючи швидкість передачі до 16 Мбайт/с), що більш придатне для побудови пристроїв блочного типу, наприклад "твердотільних дисків".

Здатність зберігати інформацію при вимкненому живленні, малі розміри, висока надійність і прийнятна ціна привели до широкого її розповсюдження. Цей вид пам'яті застосовується для зберігання BIOS, побудови так званих "твердотільних" дисків (memory stick, memory drive і ін.), карт пам'яті різного призначення і т.п. Причому пристрої на основі флеш-пам'яті використовуються не тільки в ЕОМ, а й у багатьох інших застосуваннях.

До мінусів даного виду пам'яті можна віднести відносно невисоку швидкість передачі даних, середній об'єм і дорожнечу пристроїв з великою ємністю (понад 512 Мбайт і більше).[1]

1.2 ПРОГРАМАТОРИ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ

1.2.1 Класифікація програматорів

1.2.1.1 За типом мікросхем

1. Вузькоспеціалізовані програматори. Програматори, що підтримують мс тільки заданого типу, або мс тільки заданого виробника.

2. Умовно універсальні програматори. Пристрої, що програмують мс багатьох типів.

3. Універсальні програматори. Пристрої, що підтримують мікросхеми усіх типів, і мс усіх фірм.[7]

1.2.1.2 За складністю

Існують прості програматори що підключаються до COM-, LPT-порту або USB. Такі програматори можна використовувати, якщо потрібно один або декілька разів запрограмувати мікроконтролерний пристрій. Наприклад, дуже простий програматор, призначений для мікросхем AVR складається всього лише з 6 проводів і чотирьох резисторів (програматор PonyProg).

Спеціалісти, що займаються розробкою різноманітних мікропрограм, використовують для своєї роботи більш складні програматори – такі пристрої часто містять свій власний мікроконтролер. Подібні програматори зручні тим, що після роботи не потрібно відключати самого програматора, щоб перевірити запрограмований пристрій. Такі програматори, як правило, працюють з одним або двома сімействами мікросхем.[9]

В конструкторських бюро і лабораторіях застосовуються універсальні програматори. В таких пристроях кожен з виводів роз'єму (виводів може бути до сотні) може подавати на мікросхему напругу від 0 до 27 В з точністю в 0,1 вольт і частотами до 40 МГц, універсальні програматори бувають дуже дорогими.. Зате при появі нової мікросхеми досить додати її підтримку на програмному рівні.[8]

1.2.1.3 За підключенням мікросхеми

1.Паралельний.

2.Внутрішньосхемний.

В паралельних програматорах міститься роз'єм, в який і вставляється мікросхема. Внутрішньосхемні програматори придатні тільки для тих мікросхем, в яких підтримується внутрішньосхемне програмування, вони дозволяють прошивати мікросхему, не виймаючи її з пристрою.

Велику увагу потрібно звернути на якість роз'єму, в який встановлюється мікросхема. Для того щоб він прослужив досить довго, потрібно використовувати цангові, а ще краще ZIF роз'єми. У дорогих програматорах є кілька роз'ємів – під різні види корпусів.[8]

1.2.1.4 За підключення до комп'ютера

Для підключення програматорів можуть застосовуватися:

- послідовний порт;
- паралельний порт;
- USB;
- Ethernet.

В простих послідовних і паралельних програматорах керуючому ПЗ доводиться безпосередньо управляти логічним рівнем на виходах порту. Таке пряме управління в Windows NT заборонено, це обходиться установкою спеціалізованого драйвера. Мікроконтролерні програматори повністю підтримують протокол COM- або LPT-порту і тому вільні від цих недоліків.

Спеціалізовані плати іноді застосовувались ще до появи USB, так як дозволяли досягати максимальних швидкостей обміну даними. Але, одночасно вони робили програматор стаціонарним.[8]

1.2.1.5 По можливій кількості паралельно записуваних мікросхем

Зазвичай, універсальний програматор може працювати одночасно не більше ніж з однієї мікросхемою. У ряді випадків може виникнути потреба, наприклад, реалізувати програмування мікроконтролерів у великій кількості. Для промислового тиражування мікросхем випускаються програматори копіювальники.[8]

Як зразок, програматор ChipProg-G4 забезпечений чотирма ZIF сокетками, і здатний в асинхронному режимі програмувати до 4 мікросхем паралельно. Іншою можливістю помітно збільшити швидкість тиражування – скористатися функціональними можливостями деяких програматорів. Зокрема, професійні програматори сімейства ChipProg-XX з USB інтерфейсом надають можливість мультипрограмування. Наявне число подібних програматорів може бути підключено до одного PC через USB порти, або через USB HUB. Дані програматори, об'єднані в мультипрограматорний режим, функціонують асинхронно і абсолютно незалежно один від одного.[7]

1.2.2. Додаткові функції програматора

Програматор може мати безліч додаткових функцій, наведемо деякі з них.

Програмне забезпечення переважно під поширені платформи (зазвичай під Windows і Linux).

Перевірка правильності підключення ще до очищення мікросхеми.

Перевірка справності програматора.

JTAG-адаптери, придатні одночасно як для програмування, так і для налагодження прошивок.[9]

Автономні програматори мають малі розміри а також містять внутрішню пам'ять для зберігання прошивки. За допомогою таких програматорів, можна обслуговувати техніку в важкодоступних місцях, прямо де вона встановлена.

Вбудований HEX-редактор, що дозволяє відредагувати записану в мікросхемі інформацію.

Функція самостійного оновлення прошивки самого програматора.

Можливість одним натисканням кнопки виконати деяку послідовність дій, наприклад, очистити, перевірити очищення, записати, перевірити правильність запису та встановити конфігураційні біти (так зване автоматичне програмування).[10]

1.2.3 Яким повинен бути сучасний програматор

Підтримка найбільшої кількості мікросхем у своєму класі. Зрозуміло, програматор з класу спеціалізованих не може порівнятися по цьому параметру з програматором універсальним, але для зіставлення окремих пристроїв, які пропонувані різними виробниками, це число виявляється першочерговим.

Використання колодки з нульовим зусиллям (ZIF). Це дозволить забезпечити надійний контакт з програмованою мікросхемою в корпусі DIP навіть при багатократній її заміні. Вимога виявляється, мабуть, однією з найголовніших, оскільки саме механічна частина будь-якого виробу схильна до виходу з ладу в першу чергу, а з іншого боку, використання ZIF-сокета дозволяє значно заощадити час на програмування мікросхем в серійному виробництві.

Можливість розширення кількості підтримуваних мікросхем шляхом оновлення тільки до керуючого програмного забезпечення, без заміни апаратної частини. Така опція не вимагає пояснення і, по суті, стала невід'ємною рисою більшості сучасних програматорів.

Серіалізація. Ця опція передбачає запис деякого серійного номера в задану область пам'яті пристрою. Як правило, виробник надає величезну кількість варіацій – розмір такої послідовності, адреса початку відведеної області пам'яті, крок інкрементації – усі ці параметри налаштовуються

користувачем. Можливо, комусь з розробників вона не знадобиться ніколи, але для виробників може бути дуже важлива.

Самостійність програматора. Дозволяє оперативно опитати апаратні вузли програматора і на підставі їх відповіді скласти звіт про можливість подальшого застосування пристрою. Добре, коли є можливість переслати вміст такого звіту виробникові при виникненні неполадок для швидкого їх усунення.

Контроль правильності установки мікросхем в колодку, адаптер або адаптера з мікросхемою в колодку і відповідність використовуваних мікросхем їх маркіровці. Наявність такої опції дозволяє виключити помилку оператора яка може привести до виходу з ладу програматора або до виходу з ладу програмованої мікросхеми.[10]

1.2.4 Сфери застосування програматорів

Зараз існує принципова необхідність використання програмованих мікросхем в мікропроцесорних пристроях і системах практично для всіх областей життя людини, таких, як гнучкі виробничі системи, системи управління різними технологічними процесами, побутова апаратура.

У сучасному світі програматори використовують для досягнення однієї з двох цілей:

- розробка та виробництво електронної апаратури;
- ремонт і модернізація електронної апаратури.

Програматори ділять на автономні і неавтономні, внутрішні і зовнішні спеціалізовані та універсальні. Автономний програматор може працювати самостійно, неавтономний керується комп'ютером, до якого його можна підключити через стандартний порт – послідовний або паралельний (в цьому випадку програматор – зовнішній), або (якщо програматор виконаний у вигляді плати розширення комп'ютера) встановити в корпус системного блоку (такий програматор називають внутрішнім). Універсальні

програматори розраховані на роботу з мікросхемами різних типів, а спеціалізовані – тільки цілком певного типу.[11]

Визначити, який програматор необхідний, можна, тільки виходячи з розв'язуваних задач. Автономні програматори, які пов'язані з комп'ютером, можна використовувати тільки як копіювальники мікросхем, і тому вони навряд чи підійдуть розробникам електронної апаратури. Внутрішні програматори працюють, як правило, набагато швидше, ніж зовнішні, але їх краще використовувати в спеціально виділеному комп'ютері, тоді як зовнішній програматор можна швидко і просто підключити до будь-якого комп'ютера. Нарешті, зрозуміло, що чим більше мікросхем обслуговує програматор, тим краще, але, по-перше, не існує програматора, який міг би виручити в усіх випадках (адже розробники мікросхем ППЗП постійно поповнюють список своїх виробів), а по-друге, такі програматори істотно дорожче. Тому, якщо відомо, з якими мікросхемами належить працювати, доцільно використовувати спеціалізовані програматори.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПРОГРАМАТОРА ППЗП

На сьогодні велика кількість несправностей сучасної електроніки пов'язана зі зміною з різних причин інформації в ІМС. Внаслідок цього пристрій може взагалі не вмикатися або можуть не працювати деякі функції. Конструктивно ЕСППЗУ може бути як окремою мікросхемою, так і розміщуватися на кристалі керуючого контролера (внутрішня пам'ять).

Саме для того, щоб відновити початкові дані в ЕСППЗУ і використовуються програматори. Програматор дозволяє очистити чіп, записати дані і перевірити якість запису. У більшості сучасних пристроїв для обміну інформацією між програматором і ЕСППЗУ використовуються послідовні протоколи з максимально простим підключенням (I2C, SPI, Microwire і інші).[12]

Задачею даного дипломного проекту є виготовлення програматора мікросхем ППЗУ, який дозволяє програмувати при різній напрузі живлення мікросхеми SPI Flash 25 серії. Програматор підключається до LPT-порту комп'ютера.

2.1 Вибір елементної бази

Мікросхема 74НС244 це не інвертуючий буфер що складається з двох частин по 4 біта кожна.

Мікросхема має дуже високу швидкодію та високу захищеність від перешкод. Виводи мікросхеми захищені від дії на неї статичної електрики.

Функціональна схема 74НС244 показана на рис. 2.1.

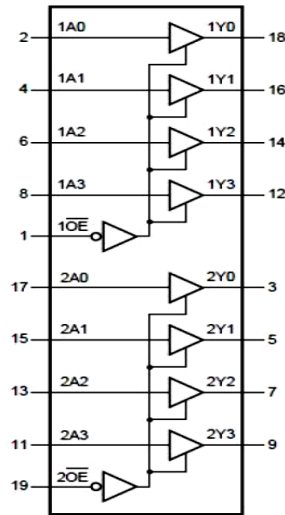


Рисунок 2.1 – Функціональна схема 74HC244[13]

Подаючи сигнал на входи мікросхеми ми можемо або заборонити, або дозволити надходження цих сигналів на відповідні виходи, подавши керуючий сигнал, попередньо посиливши його. Буфери виконують функцію збільшення навантажувальної здатності сигналу, тобто дозволяють подавати один сигнал на багато входів, а також створюють великий вхідний опір.[13] Контактна конфігурація мікросхеми показана на рис. 2.2.

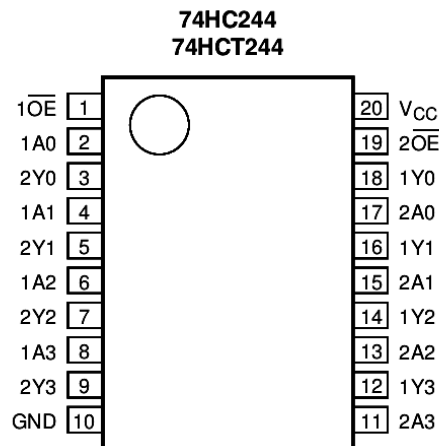


Рисунок 2.2 – Контактна конфігурація DIP20[13]

Мікросхема AMS 1117S – 3.3. Це лінійний стабілізатор з малим падінням напруги. Мікросхема виконана в корпусі SOT-223. Схема розміщення виводів мікросхеми показана на рис. 2.3.[14]

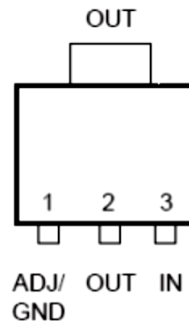


Рисунок 2.3 – Схема розміщення виводів AMS 1117S[14]

Таблиця 2.1 – Опис характеристик AMS 1117S

Максимальний вихідний струм	1A
Максимальна вхідна напруга	15В
Температурний діапазон роботи	-20...+125°C
Максимальна потужність що розсіюється (для корпусу SOT-223)	$P_{\max}=0.8$ Вт
Тепловий опір кристал-корпус (для корпусу SOT-223)	$R_t=15^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Вимкнення при перегріві кристала	$T=155^\circ\text{C}$
Тепловий гістерезис	$\Delta T=25^\circ\text{C}$

Програматор підключається до материнської плати комп'ютера через паралельний порт LPT. Для підключення використовується роз'єм DRB-25MA (рис 2.4).



Рисунок 2.4 – роз'єм DRB-25MA.[15]

В якості панелі для встановлення мікросхем FLASH пам'яті в програматор використовується панель DIP8 з плоскими контактами (рис. 2.5).

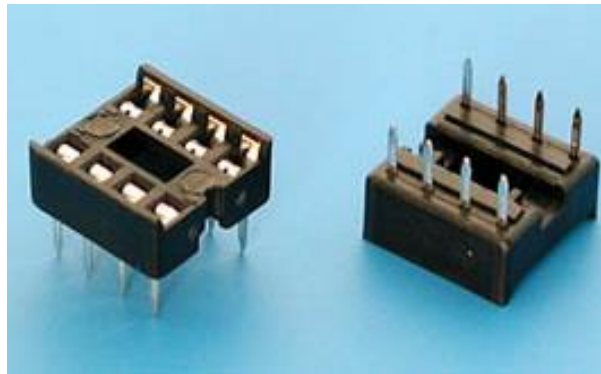


Рисунок 2.5 – Панель DIP8[16]

Подача живлення на програматор здійснюється через роз'єм Mini USB тип В (USB 2.0) (рис. 2.6).

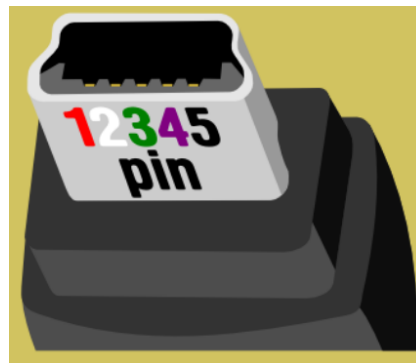


Рисунок 2.6 – Роз'єм Mini USB тип В[17]

Різні типи мікросхем програмується при різних напругах живлення. Для того щоб програматор міг програмувати мікросхеми при напругах в 3.3 V та 5 V використаємо jumper (перемичка) (рис. 2.7), при замиканні та розімкненні контактів якого і буде отримуватися бажана напруга для програмування.

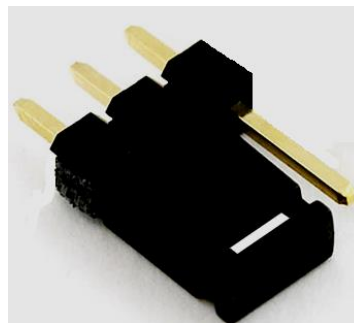


Рисунок 2.7 – Jumper[18]

Для економії місця, надійності та зручності монтажу, використані резистори та конденсатори в SMD-корпусах. SMD компоненти призначені для поверхневого монтажу, вони не вставляються в отвори друкованої плати, вони запаюються на контактні доріжки які розташовані прямо на поверхні плати. Перелік всіх використаних елементів наведений в специфікації (Додаток А).

2.2 Схема електрична принципова

Схема електрична принципова програматора ППЗП показана на рис.

2.8.

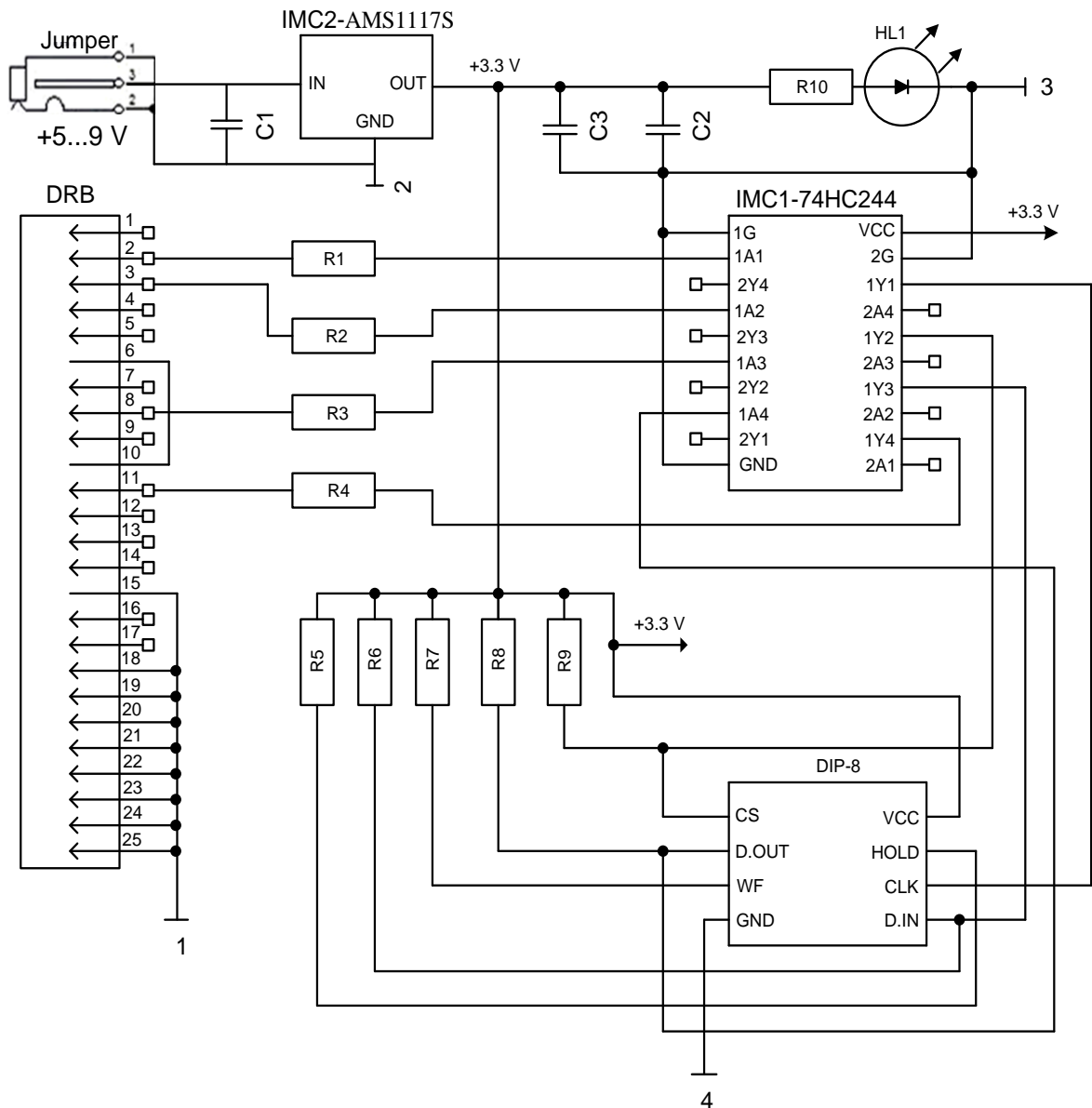


Рисунок 2.8 – Схема електрична принципова програматора ППЗП

2.3 Виготовлення друкованої плати програматора

Друковану плату програматора виготовлено за допомогою програми «Sprint Layout 6» (рис. 2.9). Sprint Layout 6 призначена для розведення друкованих плат різних електронних пристроїв, в тому числі і за допомогою технології ЛУТ (Лазерно-Утюжная-Технология). Програма працює під такі ОС: Win98, WinNT, Win2000, WinXP, Win7, Win8.

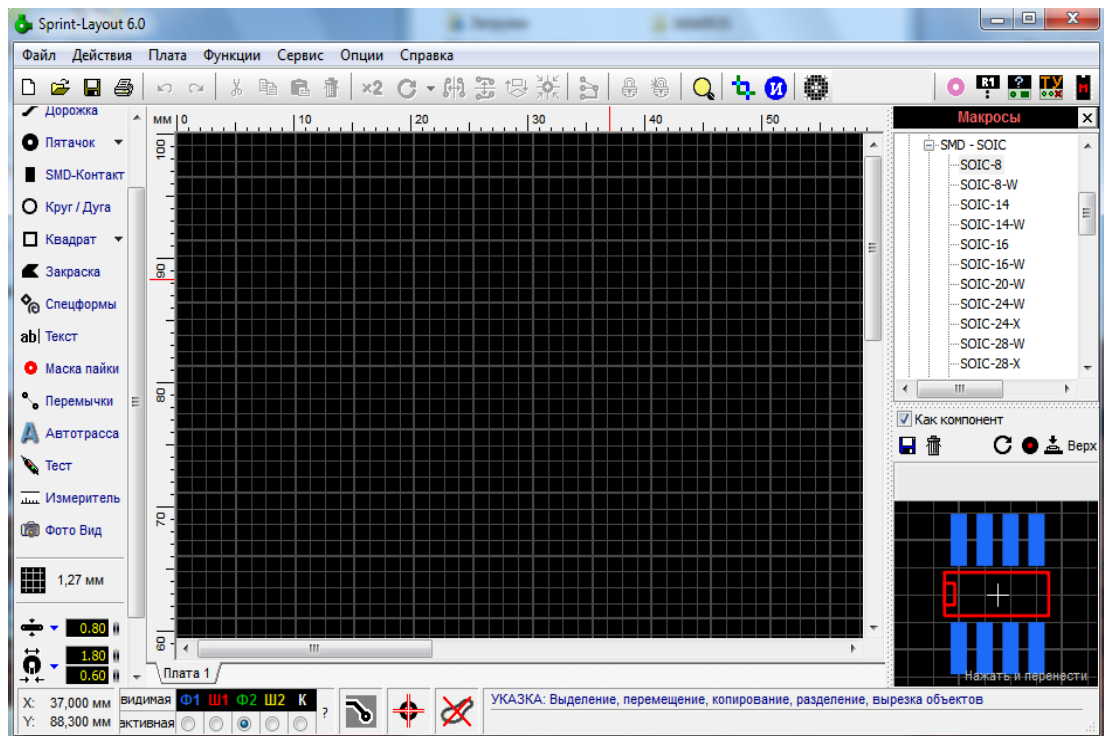


Рисунок 2.9 – Головне вікно програми Sprint Layout 6

Сама друкована плата показана на рис. 2.10. Після розведення та виготовлення друкованої плати, був виконаний монтаж ел. компонентів на її поверхню. Практично всі елементи вдалося розмістити на одній стороні плати (односторонній монтаж) (рис. 2.11). На іншій стороні плати (рис. 2.12) була розміщена панель для встановлення мікросхеми, Jumpрег та світлодіод.

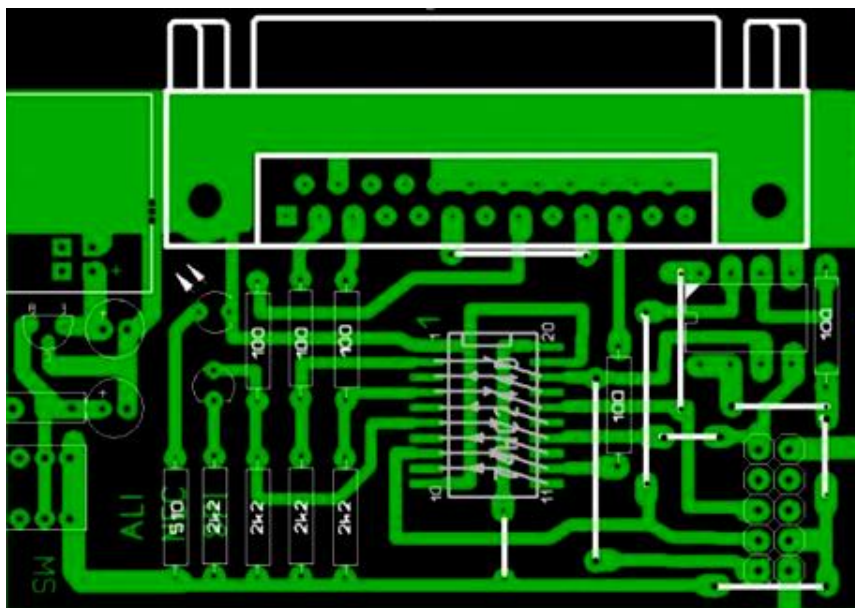


Рисунок 2.10 – Друкована плата програматора

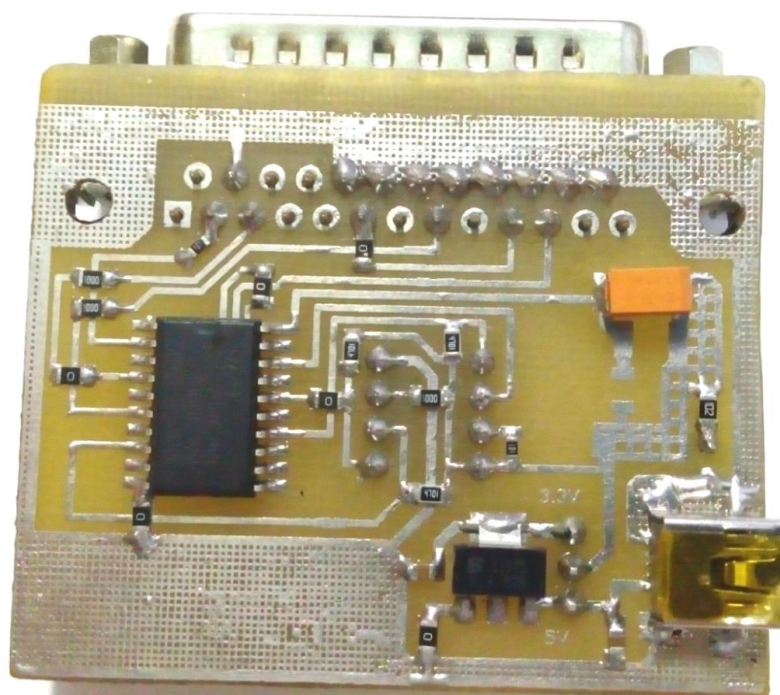


Рисунок 2.11 – Вигляд програматора зі сторони розміщення елементів на платі

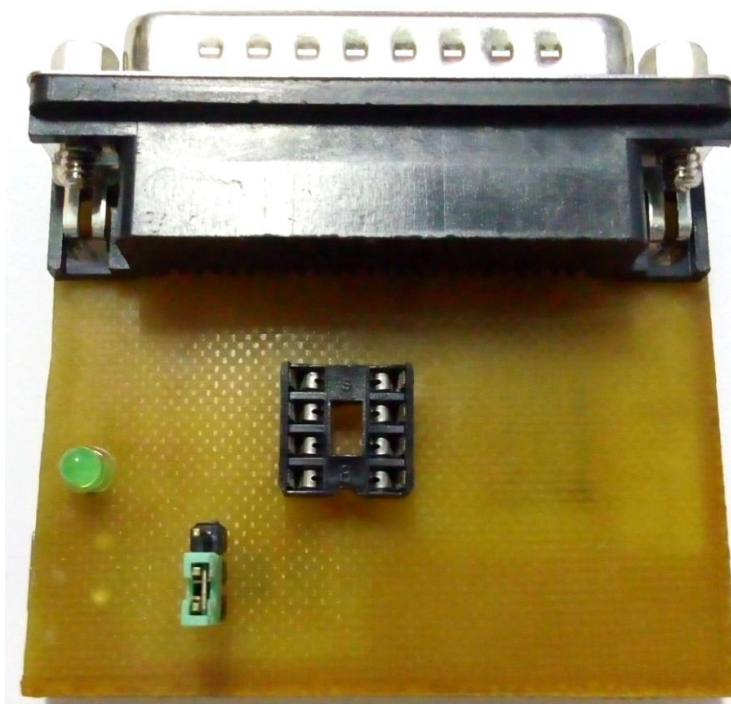


Рисунок 2.12 – Вигляд програматора зі сторони панелі для встановлення мікросхеми

РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ

3.1 Можливості програми «Postal2»

Програма працює через паралельний порт LPT. Вона призначена для зчитування та запису EEPROM та FLASH як зовнішніх так і внутрішніх.

Програма здатна використовувати різні варіанти простих адаптерів і має наступні можливості:

- Робота з будь-якими серіями ІМС EEPROM з інтерфейсом I2C на будь-яких шинних адресах і без таких. Можливе підключення до ІМС без їх демонтажу.

- Автоматична робота з мікросхемами SPI-EEPROM.

- Автоматична робота і визначення параметрів EEPROM з інтерфейсом Microwire.

- Автоматична робота з мікросхемами SPI-FLASH (з інтерфейсом SPI), у тому числі невідомих типів, будь-яких об'ємів, алгоритми очищення і запису вибираються автоматично.

- Автоматичне визначення об'єму і розрядності стандартних I2C ЕСПІЗУ, що мають шинну адресу. Багато користувачів використовують програму тільки із-за цієї функції (функція не має аналогів, економить час і береже зір, дозволяючи не читати маркування на корпусі ІМС).

- Зчитування і запис внутрішньої і зовнішньої Flash-пам'яті телевізійних процесорів фірми Micronas.

- Зчитування і запис внутрішньої Flash-пам'яті процесорів фірми Realtek.

- Зчитування і запис зовнішньої Flash-пам'яті процесорів фірми Realtek.

- Зчитування і запис внутрішньосхемно SPI Flash-пам'яті процесорів фірми Mstar.

- Зчитування і запис внутрішньої і зовнішньої Flash-пам'яті процесорів фірми Novatek.

– Зчитування і запис внутрішньої Flash-пам'яті процесорів фірми Myson (MTV).

– Зчитування і запис внутрішньосхемно внутрішньої Flash-пам'яті, і зовнішньою Scaler Flash телевізійних процесорів сімейства UOCIII (Hercules). Також є різноманітні сервісні функції для перевірки тюнерів, сканування шини I2C, захоплення обміну для шин I2C і Dallas з розшифровкою.

– Зчитування і запис внутрішньої Flash-пам'яті процесорів фірми Weltrend.

– Зчитування і запис внутрішньосхемно зовнішньої Flash-пам'яті і EEPROM процесорів фірми Genesis.[12]

3.2 Список девайсів які підтримує програма

На даний момент програма підтримує наступні девайси:

1. SPI FLASH
2. EEPROM
3. VCT MICRONAS
4. HERCULES (PHILIPS UOC)
5. 3-Wire Serial EEPROM
6. REALTEK
7. Tuner PLL
8. NOVATEK
9. MYSON
10. WELTREND
11. MSTAR
12. GENESIS
13. TRIDENT
14. SAMSUNG S3c866B
15. Atmel AVR
16. FIRMWARE HUB FLASH
17. KB9012, KB9022

18. Dallas EEPROM

19. Емулятор ІК-ДУ

20. RF-ID

21. В програмі знаходиться вбудований аналізатор шини.

Також потрібно сказати що програма працює під Windows 98, 2000, XP, Win7(32).[19]

3.3 Підготовка до роботи з програмою

1. Для роботи програми спочатку потрібно встановити драйвер "LPTDrv 20201". Потім у вкладці "LPT settings" (рис. 3.1) провести відповідні налаштування:

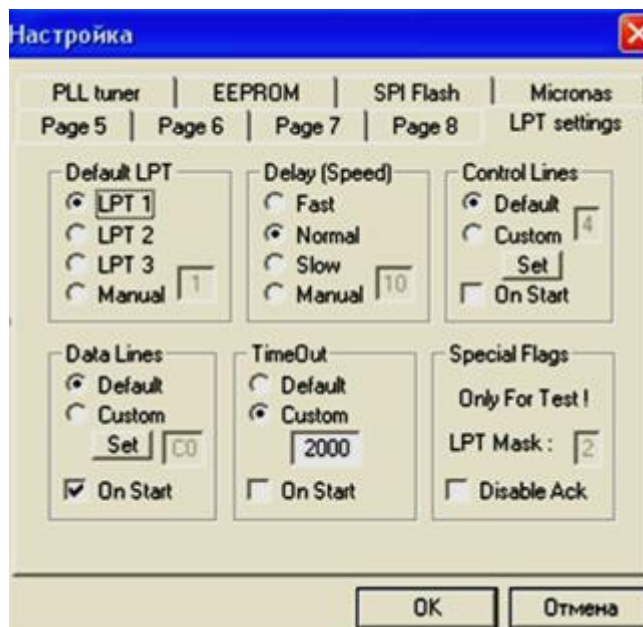


Рисунок 3.1 – Вікно налаштувань "LPT settings"

А) Default LPT дозволяє вибрати номер LPT, зазвичай 1-2-3. Є можливість для вводу будь-якого номеру.

Б) Delay (Speed) – швидкість роботи I2C. Delay=10 відповідає 30khz, що в принципі повільно. Delay=3 відповідає 100 kHz і рекомендується при виборі джига для I2C, швидкість "Normal" приблизно відповідає Delay=10.

В) Control lines – так само як і Data lines, але вихідних лінії 4, з них 3 – інверсні . Тобто можна ввести "половину" байта.

Г) Data lines без галки просто демонструє свою установку, з галкою ж має ефект на тих режимах, де вибраний в якості LPT "Default" і джиг теж "Default". При виборі режиму і операціях, пов'язаних з рестартом LPT, на виводах роз'єму LPT з 2-го по 9-й буде виставлений байт, який показаний у віконці. Проте можна "погратися" з байтом і відразу, відправивши його кнопкою "Set" . Відправити можна у будь-який LPT, виставивши його у віконці "Default LPT", зберігати при зміні не треба. 0xff означає високий рівень на лініях даних.

Д) Timeout – вказує час в мілі секундах. Якщо галка не відмічена, протокол MICRONAS використовує стандартні 100 ms, інші джиги під I2C використовують це значення завжди.[20]

Включений чекбокс "Auto" в режимі "Write" спочатку очищує, а потім записує і перевіряє, звіряючи зчитуванням вже записаного файлу з початковим файлом. При натисненні "Read" з включеним "Auto" буде зроблено повторне зчитування з порівнянням. При перевірках використовується останній файл.

Попередження за розміром файлів програма видає у разі, якщо файл буде менше або більше ніж в 2 рази.[21]

3.4 Тестування програматора: зчитування, очищення та запис мікросхеми SPI FLASH 25 серії EN25T80

3.4.1 Опис головного вікна програми

- Info – вікно інформації
- Clear – очищення інформації в вікні
- Reset – скидання
- Version – версія
- Status – статус
- Setting – вікно налаштувань
- Read – зчитування
- Write – запис

- Verify – порівняння повторним зчитуванням (верифікація, перевірка)
- Auto – якщо стоїть галочка, то після зчитування або запису, верифікація пройде автоматично
- Open – шлях вибору файлу для запису
- Exit – вихід
- Select Mode – вибір режиму роботи програми
- Buffer Size – розмір буфера

Щоб обережно змінити чіп (якщо це потрібно), треба використати кнопку $V_{cc}=0$ у властивостях. Напруга на усіх керованих виводах буде встановлена $= 0$.

Після натиснення $V_{cc}=0$ не треба нічого чіпати і виходити з властивостей до зміни чіпа.

Для перевірки контакту чіпа в панелі, потрібно використати кнопку "Status".

Для зручності зчитування статус-регістра приведений також бінарний вид, щоб наочно було видне блокування секторів (якщо 0 – то все гаразд, блокування немає). Якщо блокування видно – виберіть у властивостях, що з ним (статус-регістром) робити (стосується запису і очищення).[22]

3.4.2 Процеси зчитування та перевірки

Почнемо роботу з програматором. Мікросхему Flash пам'яті встановлюємо в панель програматора (для прикладу в панель встановлена EN25T80), підключаємо до LPT порту, подаємо живлення. Запускаємо програму Postal2.

Вибираємо режим SPI Flash (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Вибір режиму SPI Flash

Далі потрібно перейти до вкладки Setting (Налаштування) (рис. 3.3). В цьому вікні потрібно зробити наступне:

1. Вказати порт.
2. Вказати Jig.
3. Вказати розмір Flash пам'яті.

Отже, вибираємо потрібний порт і джиг, також можна залишити авто визначення Flash пам'яті (Auto Size), режим Clear-Restore (очищення-запис) або All Clear (повне очищення) залежно від того, що хочемо зробити. Режим $V_{cc}=0$ використовується для безпечного витягування мікросхеми (при необхідності).

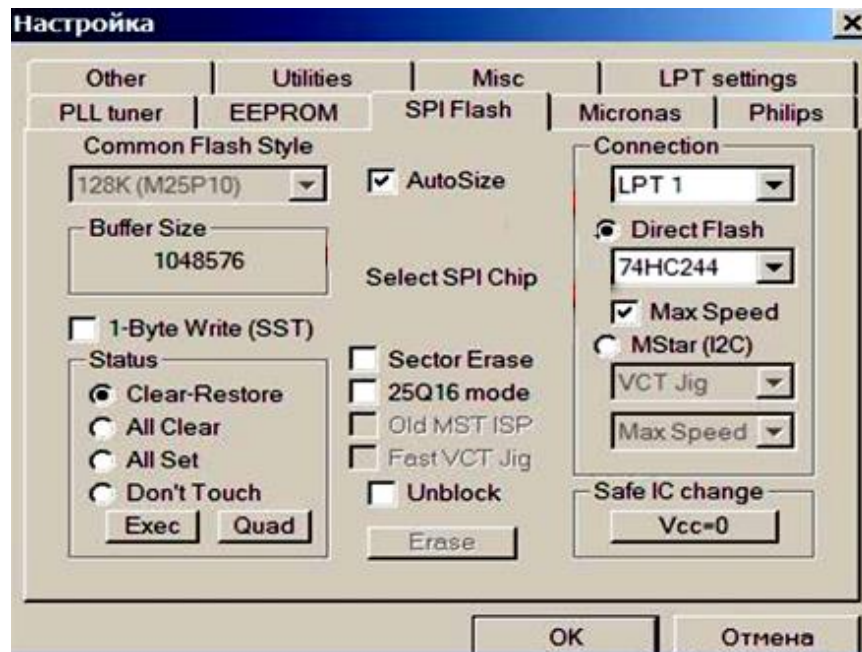


Рисунок 3.3 – Вікно налаштувань режиму SPI Flash

Можемо не ставити авто визначення, а вибрати розмір мікросхеми з наведеного списку (рис. 3.4). Так само можна стерти тільки сектор – Sector Erase або розблокувати мікросхему – Unblock (якщо в ній активовані біти захисту, хоча зустрічаються вони досить рідко). Після усіх налаштувань тиснемо ОК і переходимо до наступного кроку.

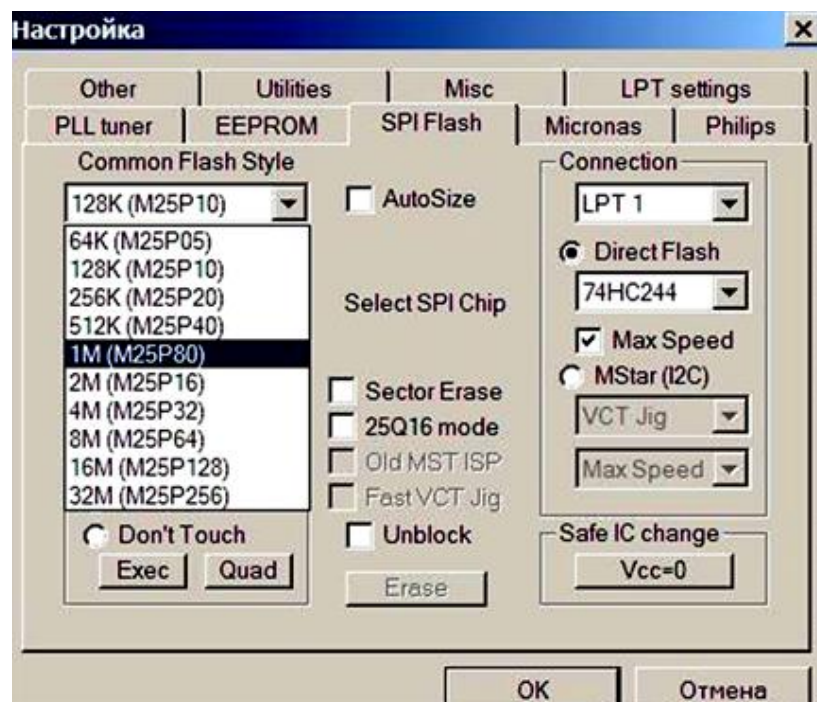


Рисунок 3.4 – Вибір розміру мікросхеми

Натискаємо Version. Це потрібно зробити для того, щоб переконатися, що наш програматор був розпізнаний програмою. В вікні інформації бачимо, що все гаразд (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Ідентифікація програматора

Далі натискаємо Read. Проходить зчитування (рис. 3.6).

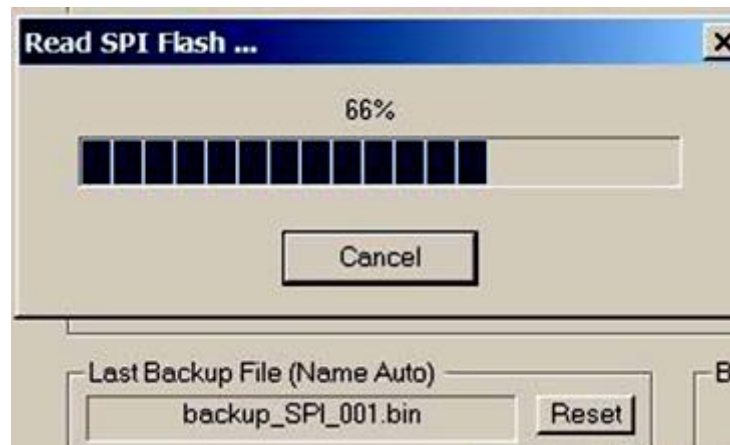


Рисунок 3.6 – Процес зчитування

Після зчитування відбувається верифікація (повторне зчитування і порівняння), якщо режим Auto досі вибраний (рис. 3.7).

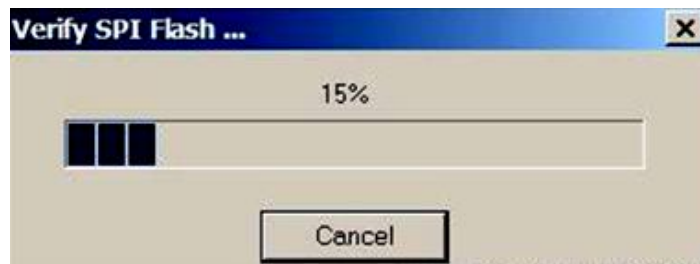


Рисунок 3.7 – Повторне зчитування та порівняння дампу

Нарешті програма говорить, що у нас все вийшло, зчитування і перевірка пройшли успішно (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Повідомлення в інформаційному вікні про успішне зчитування та перевірку

3.4.3 Процеси очищення та запису мікросхеми

Зчитаний дамп знаходиться в тому ж місці де і програма (рис. 3.9).

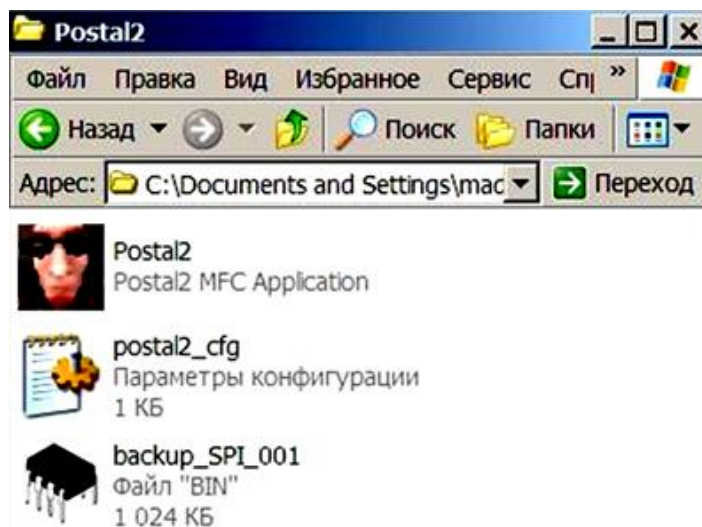


Рисунок 3.9 – Місце збереження дампу прошивки після процесу зчитування

Переходимо до запису. Вибираємо потрібний файл (тиснемо open і вказуємо шлях) і тиснемо Write (запис) (рис. 3.10).

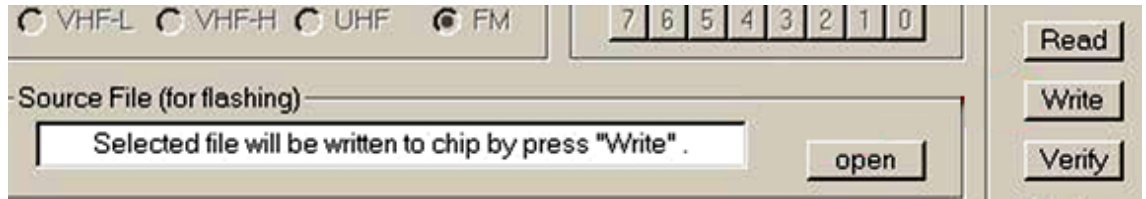


Рисунок 3.10 – Вибір файлу прошивки для запису

Оскільки у нас вибраний режим Clear-Restore (очищення-запис), то спочатку відбувається очищення (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 – Очищення мікросхеми

А вже потім безпосередньо запис (рис. 3.12).

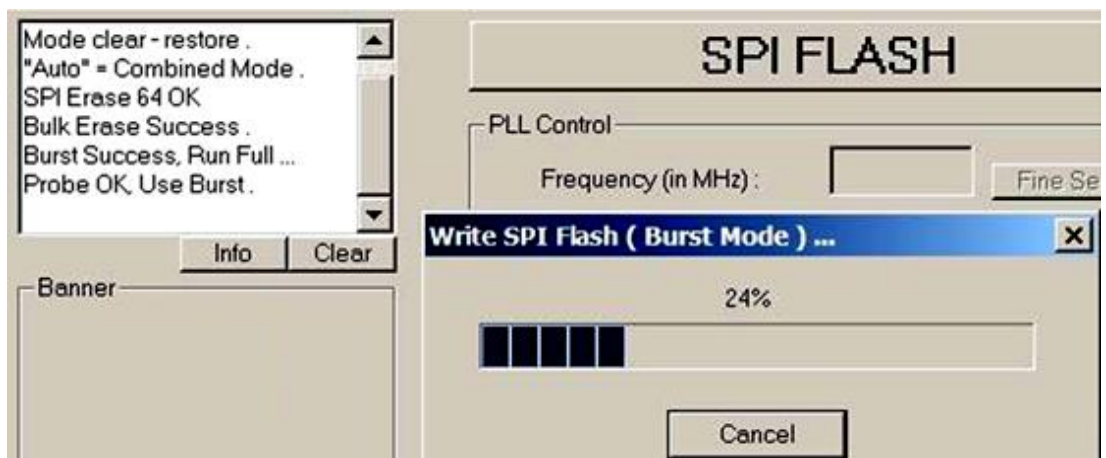


Рисунок 3.12 – Запис дампу в мікросхему

Після запису проходить перевірка щойно записаного дампу в мікросхему шляхом його зчитування та порівнянням (рис. 3.13).

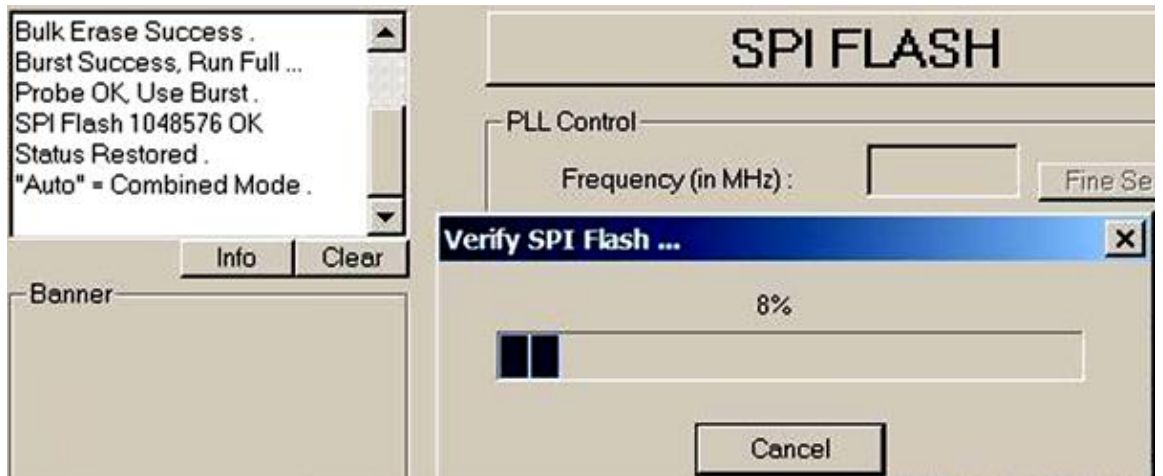


Рисунок 3.13 – Перевірка записаного дампу в мікросхему

Нарешті програма нас повідомляє, що процес запису успішно завершений (рис. 3.14).



Рисунок 3.14 – Повідомлення в інформаційному вікні про успішно завершений процес запису

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Робота з комп'ютером

Однією з найбільш важливих умов проведення науково-дослідних робіт є забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності. Це може бути забезпечено виконанням науково обґрунтованих правил і норм як при проектуванні і монтажі, так і при експлуатації експериментальної установки.

На користувача персональних комп'ютерів потенційно впливають наступні чинники виробничого середовища:

- недостатня освітленість;
- небезпека виникнення пожежі;
- небезпека враження електричним струмом;
- шум;
- психоемоційна напруга;
- статична електрика;
- параметри мікроклімату;
- електромагнітні поля і випромінювання;
- психоемоційна напруга.

Працівники обчислювальних центрів пов'язані з дією таких психофізичних чинників, як розумове перенапруження, перенапруження зорових і слухових аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження. Дія вказаних несприятливих чинників призводить до зниження працездатності, викликане стомленням, що розвивається. Поява і розвиток стомлення пов'язана зі змінами, що виникають під час роботи в центральній нервовій системі, з гальмівними процесами в корі головного мозку.[23]

На підприємстві, де експлуатується комп'ютерна техніка, створюється служба охорони праці згідно з «Типовим положенням про службу охорони

праці», затвердженим наказом Держнаглядохоронпраці України від 15 листопада 2004 р. № 255.

Комп'ютерне обладнання повинне підключатися до електромережі лише за допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення. У штепсельних з'єднаннях та електророзетках, крім контактів фазового та нульового робочого провідників, мають бути спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Їх конструкція має бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше, ніж приєднання фазового та нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання при відключенні має бути зворотним.[24]

При роботі з ЕОМ необхідно пам'ятати, що в них є напруга, небезпечна для життя. 16 КВ — постійна напруга на електропроменевої трубки; змінна напруга 220 В, 50 Гц — напруга живлення мережі. У зв'язку з цим необхідно суворо дотримуватися таких вимог техніки безпеки: не вмикати і не вимикати роз'єми кабелів при поданій напрузі живлення, не залишати комп'ютери під живленням без нагляду.

Перед вмиканням ЕОМ у мережу необхідно переконатись: у наявності заземлення приладів, у справності кабеля живлення. При ураженні струмом треба діяти негайно.

Рекомендації щодо організації робочого місця та захисту від шкідливого впливу комп'ютера на здоров'я людини: положення тіла повинно відповідати напрямку погляду, неправильна поза призводить до виникнення згорблення, нижній край екрана повинен бути на 20 см нижче рівня очей, рівень верхньої кромки екрана повинен бути на висоті чола, екран комп'ютера — на відстані 75—120 см від очей, висота клавіатури повинна бути встановлена таким чином, щоб кисті рук користувача розміщувались прямо, спинка стільця повинна підтримувати спину користувача, треба уникати яскравого освітлення, не втомлювати очі різкою зміною потужності світлових потоків, екран комп'ютера треба розміщувати під прямим кутом до

вікон, самі вікна під час роботи доцільно завішувати або закривати жалюзіями. У робочому приміщенні доцільно збільшувати вологість (оптимальна вологість — 60% при температурі 21° С), розмістити квіти, акваріум у радіусі 1,5 м від комп'ютера.[24]

4.2 Освітлення

У обчислювальних центрах (ОЦ), як правило, застосовується бічне природне освітлення. Робочі кімнати і кабінети повинні мати природне освітлення. У інших приміщеннях допускається штучне освітлення. У тих випадках, коли одного природного освітлення бракує, встановлюється поєднане освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовується не лише в темний, але і у світлий час доби. Штучне освітлення за характером виконуваних завдань ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне. Раціональне колірне оформлення приміщення направлено на поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, підвищення його продуктивності і безпеки.[23]

4.3 Шум

Зниження шуму, що створюється на робочих місцях обчислювального центру внутрішніми джерелами, а також шуму проникаючого ззовні, є дуже важливим завданням. Зниження шуму в джерелі випромінювання можна забезпечити застосуванням пружних підкладок між основою машини, приладу і опорною поверхнею. Як підкладки використовуються гума, пробка, різної конструкції амортизатори. Під настільні шумлячі апарати можна підкладати м'які килимки з синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені, - підкладки з м'якої гуми, завтовшки 6-8 мм.

Можливо також застосування звукоізолюючих кожухів, які не заважають технологічному процесу. Не менш важливим для зниження шуму в процесі експлуатації є питання правильного і своєчасного регулювання, змазування і заміни механічних вузлів шумлячого устаткування.

Таким чином для зниження шуму створюваного на робочих місцях внутрішніми джерелами, а також шуму, проникаючого із зовні потрібно: ослабити шум самих джерел (застосування екранів, звукоізолюючих кожухів); понизити ефект сумарної дії відбитих звукових хвиль (звукопоглинаючі поверхні конструкцій); застосовувати раціональне розташування устаткування; використати архітектурно-планувальні і технологічні рішення ізоляцій джерел шуму.[23]

4.4 Мікроклімат

Устаткування візуального відображення генерує декілька типів випромінювання, у тому числі рентгенівське, радіочастотне, ультрафіолетове, але рівні цих випромінювань досить низькі і не перевищують норм. Також необхідно враховувати і контролювати рівень аероіонізації. Необхідно враховувати, що м'яке рентгенівське випромінювання, яке виникає при напрузі на аноді монітора 20.22 кВ, а також високу напругу на струмопровідних ділянках схем викликають іонізацію повітря із створенням позитивних іонів, які вважаються шкідливими для людини. Оптимальним рівнем аероіонізації в зоні дихання працюючого вважається зміст легких аероіонів обох знаків від 0,015 до 0,00015 в 1 см. куб. повітря.

4.5 Протипожежний захист

Пожежі в ОЦ представляють особливу небезпеку, оскільки зв'язані з великими матеріальними втратами. Характерна особливість обчислювального центру – невеликі площі приміщень. Як відомо пожежа може виникнути при взаємодії горючих речовин, окислення і джерел запалення. Горючими компонентами в обчислювальних центрах є: будівельні матеріали для акустичної і естетичної обробки приміщень, перегородки, двері, підлога, ізоляція кабелів та ін.

Джерелами запалення в ОЦ можуть бути електронні схеми від ЕОМ, прилади, вживані для технічного обслуговування, облаштування електроживлення, кондиціонування повітря, де в результаті різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри і дуги, здатні викликати загоряння горючих матеріалів.

У сучасних ЕОМ дуже висока щільність розміщення елементів електронних схем. У безпосередній близькості один від одного розташовуються сполучні дроти, кабелі. При протіканні по них електричного струму виділяється значна кількість теплоти. При цьому можливе оплавлення ізоляції. Для відведення надмірної теплоти від ЕОМ служать системи вентиляції і кондиціонування повітря. При постійній дії ці системи є додатковою пожежною небезпекою.

У будівлях ОЦ пожежні крани встановлюються в коридорах, на майданчиках сходових клітин і входів. Вода використовується для гасіння пожеж в приміщеннях програмістів, бібліотеках, допоміжних і службових приміщеннях. Застосування води в машинних залах ЕОМ, сховищах носіїв інформації, приміщеннях контрольно-вимірювальних приладів зважаючи на небезпеку ушкодження або повного виходу з ладу дорогого устаткування можливо у виняткових випадках, коли пожежа приймає загрозливо великі розміри. При цьому кількість води має бути мінімальною, а облаштування ЕОМ необхідно захистити від попадання води, накриваючи їх брезентом або полотном. Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники.

Для виявлення початкової стадії загоряння і сповіщення службу пожежної охорони використовують системи автоматичної пожежної сигналізації. Крім того, вони можуть самостійно приводити в дію установки пожежогасіння, коли пожежа ще не досягла великих розмірів. Системи автоматичної пожежної сигналізації складаються з пожежних сповіщувачів, ліній зв'язку і приймальних пультав (станцій).[25].

ВИСНОВКИ

Впродовж роботи були розглянуті та вивчені постійні запам'ятовуючі пристрої та технології і методики роботи з ними: зчитування, запис, видалення інформації та перепрограмування.

В роботі розглянута та вивчена класифікація постійних запам'ятовуючих пристроїв, вивчені особливості та принцип роботи мікросхем (ПЗП) та методика перепрограмування мікросхем (ПЗП) за допомогою спеціалізованих та універсальних програматорів.

Були розглянуті та вивчені такі характеристики програматорів, як: класифікація, вимоги до сучасних програматорів та сфери застосування програматорів.

Був розроблений, виготовлений та протестований програматор перепрограмувальних постійних запам'ятовуючих пристроїв, призначений для перепрограмування мікросхем SPI FLASH 25 серії.

Друкована плата програматора була виготовлена за допомогою програми Sprint Layout 6.

В якості програмного забезпечення використовується програма Postal2. Перед початком тестування програматора були розглянуті основні особливості програми та зроблені попередні налаштування.

В ході тестування була успішно перепрограмована мікросхема FLASH пам'яті 25 серії EN25T80.

В розділі техніки безпеки розглянуті шкідливі та небезпечні фактори при роботі з комп'ютером. Також розглянуті такі важливі фактори, як: освітлення, шум, мікроклімат та протипожежний захист.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. – Петербург, 2004. – 528 с., – с. 178-182, 200-216.
2. Лебедев О. Н. Применение микросхем памяти в электронных устройствах / О. Н. Лебедев. – Москва: Радио и связь, 1994. – 216 с., – с. 31-35, 121-138.
3. Лебедев О. Н. Микросхемы памяти и их применение / О. Н. Лебедев. – Москва: Радио и связь, 1990. – 160 с.
4. Шило В. Л. Популярныe цифровые микросхемы / В. Л. Шило. – Москва: Ягуар, 1993. – 352 с., – с. 163-174.
5. ЭСППЗУ (EEPROM) с последовательным интерфейсом доступа к данным [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: http://info.promelec.ru/catalog_info/48/71/218/80/.
6. Постоянные микросхемы памяти [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.opennet.ru/docs/HOWTO-RU/Diskless-HOWTO/x487.html>.
7. Белов А. В. Создаем устройства на микроконтроллерах / А. В. Белов. – Санкт-Петербург: Наука и техника, 2007. – 526 с.
8. Программатор [Электронный ресурс] // Radiomaster. – 2010. – Режим доступа до ресурсу: <http://radiomaster.com.ua/621-programmator.html>.
9. Программаторы и программирование микроконтроллеров [Электронный ресурс] // 1. – 2004. – Режим доступа до ресурсу: <ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/05/P&P.pdf>.
10. Каким должен быть современный программатор? [Электронный ресурс] // Радио Лоцман – Режим доступа до ресурсу: <https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=30951>.
11. Программаторы. Краткий обзор [Электронный ресурс] // Радио Лоцман – Режим доступа до ресурсу: <https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=677>.
12. Postal programmer – «розумний» программатор. USB-версия, опис і режими I2C, EEPROM, SPI-FLASH [Электронный ресурс] // 3. – 2014. –

Режим доступа до ресурсу:

<http://www.remserv.ru/cgi/magazine/issue/186/tv/3821>.

13. Datasheet 74HC244 [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа до ресурсу: http://www.radioradar.net/datasheet_search/7/4/H/74HC244-NXP.pdf.html.

14. Datasheet AMS 1117S [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf>.

15. Разъемы серии D-SUB [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://oaо-sozvezdie.ru/downloads/pdf/12087.pdf>.

16. Описание панели SCS-8 [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.trimmer.ru/pdf/katalog/scs08.pdf>.

17. Распиновка разъемов USB 2.0 [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://rones.su/techno/usb.html>.

18. CMOS reset tips, and when to use them [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.binarycpu.com/2012/reset-your-cmos>.

19. Postal AVR. Инструкция по работе [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа до ресурсу: <http://monitor.net.ru/forum/postal2-----weltrend-download-35500.html>.

20. Postal 2-3 сборка, настройка [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.kenotrontv.ru/topic/922-postal-2-3-faq-sborka-nastroyka/>.

21. PonyProg serial device programmer [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: www.lancos.com/prog.html.

22. SPI FLASH [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа до ресурсу: <http://remont-aud.net/forum/84>.

23. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с. – (5)., – с. 132-136, 162-168, 297-305.

24. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини / В. М. Лапін. – Львів, 1998. – 192 с.
25. Грибан В. Г. Охорона праці / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко. – Київ: Центр учбової літератури, 2011. – (2).

Додаток А

Специфікація програматора ППЗП

Позначення	Назва	Кількість
	Резистори	
R1, R2, R3, R4, R5, R7, R10	100 Ом	7
R6, R8, R9	4,7 кОм	3
	Конденсатори	
C1	22 пФ	1
C2	4,7 мкФ, 10 V	1
C3	0,1 мкФ	1
	Роз'єми	
DRB	DRB-25MA	1
	Mini USB тип B (USB 2.0)	1
	Jumper	1
	Мікросхеми	
	74НС244	1
	AMS 1117S 3.3 V	1
	Світлодіоди	
HL1	АЛ316Б	1
	Панель для мс	
DIP-8	DIP-8	1

Додаток В

Перевірка на плагіат

Для перевірки тексту диплома на збіг з іншими ресурсами використана програма AntiPlagiarism.NET. Перевірка зроблена для другого та третього розділів роботи. В налаштуваннях обрана стандартна перевірка. Результат перевірки – **92%** унікальності тексту.

The screenshot displays the AntiPlagiarism.NET application window. At the top, there is a menu with options like 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Операции', and 'Справка'. Below the menu is a toolbar with various search and analysis icons. The main area shows a search bar with the text 'Проверить уникальность' and a 'Страница' field. The text being checked is from a document titled 'РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПРОГРАМАТОРА ППЗП'. The report shows a 92% uniqueness score and a list of matches in a journal.

Текст(14184):

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПРОГРАМАТОРА ППЗП

На сьогодні велика кількість несправностей сучасної електроніки пов'язана зі зміною з різних причин інформації в ІМС. Внаслідок цього пристрій може взагалі не вмикатися або можуть не працювати деякі функції. Конструктивно ЕСППЗУ може бути як окремою мікросхемою, так і розміщуватися на кристалі керуючого контролера (внутрішня пам'ять). Саме для того, щоб відновити початкові дані в ЕСППЗУ і використовуються програматори. Програматор дозволяє очистити чіп, записати дані і перевірити якість запису. У більшості сучасних пристроїв для обміну інформацією між програматором і ЕСППЗУ використовуються послідовні протоколи з максимально простим підключенням (I2C, SPI, Microwire і інші).[8]

Заданню даного дипломного проекту є виготовлення програматора мікросхем ППЗУ, який дозволяє програмувати при різній напрузі живлення мікросхеми SPI Flash 25 серії. Програматор підключається до LPT-порту комп'ютера.

2.1 Вибір елементної бази

Мікросхема 74HC244 це не інвертуючий буфер що складається з двох частин по 4 біта кожна. Мікросхема має дуже високу швидкість та високу захищеність від перешкод. Виводи мікросхеми захищені від дії на неї статичної електрики. Функціональна схема 74HC244 показана на рис. 2.1.

Рисунок 2.1 - Функціональна схема 74HC244

Поданий сигнал на входи мікросхеми ми можемо або заборонити, або дозволити надходження цих сигналів на відповідні виходи, подавши керуючий сигнал, попередньо посиливши його. Буфери виконують функцію збільшення навантажувальної здатності сигналів, тобто дозволяють подавати один сигнал на багато вхідів, а також створюють великий вхідний опір I_{in}. Контактна конфігурація

Журнал:

- [21:20:43] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://zavantag.com/docs/19/index-1978202.html?page=3>
- [21:20:48] **Go** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5992810/>
- [21:20:50] **Возникла ошибка при чтении файла:** http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12331/Briukhovetska_Mizh_konformiznom.pdf (Недоступно чтение через IFilter)
- [21:20:54] **Ya** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://finbook.news/zdorove/risunok-77288.html>
- [21:21:01] **Ya** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5285076/page/3/>
- [21:21:04] **Возникла ошибка при чтении файла:** <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/04/Avtomatizatsiya-ta-KIT.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)
- [21:21:30] **Ra** **Найдено 2% совпадений** по адресу: http://www.epos.ua/view.php/about_pubs_archive?subaction=showfull&id=1321567200&archive=&start_from=&ucat=2
- [21:21:32] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://xreferat.com/33/5075-1-rozrobka-cifrovih-zasob-v-pl-s-v-ntegrovanomu-seredovish-proektuvannya-max-plus-ii.html>
- [21:21:36] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ua-referat.com/Бухгалтерський облік і аудит розрахунків організації з персоналом з оплати праці на прикладі ТОВ>
- [21:21:38] **Тип проверки: Стандартная**
- [21:21:38] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 27%)**
- [21:21:38] **Уникальность текста 92%** (Пронигнорировано подстановок: 0%)

Готово