

Зміст

Введення.....	8
1. Загальна частина	11
1.1. Класифікація мікроконтролерів	11
1.2. Структурна схема мікроконтролера.....	17
1.3. Мікроконтролери AVR.....	23
1.4. Режими роботи мікроконтролерів AVR	25
1.5. Мікроконтролер ATtiny2313 сімейства AVR фірми Atmel	26
1.6. Опис структурної схеми контролера	27
2. Проектно-розрахункова частина	30
2.1. Застосування пристрою	30
2.2. Схема та принцип дії модуля керування РКІ	30
2.3. Опис друкованої плати і деталей пристрою.....	32
2.4. Алгоритми роботи програми МК	34
2.5. Розрахунок однофазного мостового випрямляча з ємнісним фільтром.....	36
2.6. Розрахувати надійність безвідмінної роботи пристрою	42
3. Економічна частина	47
3.1. Загальні положення	47
3.2. Розрахунок собівартості розробки електронного виробу в умовах підприємства	49
4. Охорона праці	54
4.1. Охорона праці в Україні	54
4.2. Вимоги до території підприємства	54
4.3. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві.....	55
4.4. Заходи та інженерні рішення з покращення умов праці	56

4.5. Засоби індивідуального захисту	58
4.6. Пожежна безпека	62
4.7. Технічна естетика	63
5. Охорона навколишнього середовища	66
5.1. Стан навколишнього середовища в Україні	66
5.2. Фізичний вплив електронної техніки на організм людини	69
5.3. Комп'ютер і охорона навколишнього середовища	69
5.3. Комп'ютери і здоров'я.....	69
6. Захист інформації.....	75
7. Заходи з енергозбереження	80
7.1. Загальні відомості	80
7.2. Завдання законодавства про енергозбереження	80
7.3. Управління у сфері енергозбереження	80
7.4. Економічні заходи для забезпечення енергозбереження	81
7.5. Контроль у сфері енергозбереження та відповідальність за порушення цього закону	82
Висновки	85
Перелік посилань.....	86
Додаток А	87
Додаток Б	88
Перелік елементів	89

Введення

Розвиток мікроелектроніки і широке застосування її виробів в промисловому виробництві, в пристроях і системах управління різноманітними об'єктами і процесами є в даний час одним з основних напрямів науково-технічного прогресу.

Використання мікроелектронних засобів у виробах виробничого і культурно-побутового призначення не лише приводить до підвищення техніко-економічних показників виробів (вартості, надійності, споживаної потужності, габаритних розмірів) і дозволяє багато разів скоротити терміни розробки і відсунути терміни "морального старіння" виробів, але і додає їм принципово нові споживчі якості (розширені функціональні можливості, модифікується, адаптивність і так далі).

Мікропроцесори і ОЕВМ – це досить складні пристрої, хоча діапазон їх використання дуже широкий. Головні переваги мікропроцесорної техніки – це компактність, економічність, універсальність невисока вартість, масовість вживання. Завдяки своїм властивостям мікропроцесори знайшли вживання як в системі управління космічними польотами, так і в дитячих іграшках; ОЕМ використовуються для управління побутовими приладами і роботами, верстатами з числовим програмним управлінням і т. п.

За останні роки в мікроелектроніці бурхливий розвиток отримав напрям, пов'язаний з випуском однокристальних ОЕМ, які призначені для "інтелектуалізації" обладнання різного призначення. До теперішнього часу більше двох третин світового ринку мікропроцесорних засобів складають саме однокристальні ЕОМ. Розробники ОЕВМ виходили з того, що не скрізь потрібні всі (максимальні) можливості великих ЕОМ, не завжди потрібна велика точність обчислень, великі об'єми пам'яті або тривале зберігання

проміжних результатів. Зате для цілого ряду вживань, таких, як управління виробничим устаткуванням або науковим експериментом, необхідно вводити і виводити спеціальні сигнали, враховувати перебіг часу, реагувати на події, що випадково відбуваються.

Мікропроцесор - пристрій, що здійснює обробку даних і керує цим процесом, виконаний у вигляді однієї або декількох великих (надвеликих) інтегральних схем.

За кількістю ВІС розрізняють однокристалні, багатокристалні та багатокристалні секціоновані МП.

Однокристалні МП реалізують усі апаратні засоби процесора у вигляді однієї ВІС або НВІС. Однокристалний МП має фіксовану розрядність слова, набір команд і конструктивно виконаний у вигляді однієї інтегральної схеми (ІС). Усі здійснювані ним операції визначаються набором команд МП. Можливості цих МП обмежені апаратними ресурсами кристала і корпусу, але із збільшенням ступеня інтеграції кристала та кількості виводів корпусу параметри МП безперервно поліпшуються. У багатокристалних МП логічна структура розподіляється на функціонально закінчені частини, які реалізуються у вигляді окремих ВІС та НВІС або окремих кристалів в одній НВІС. Багатокристалні секціоновані МП складаються з набору мікропроцесорних секцій.

Мікропроцесорна секція - мікропроцесорна інтегральна схема, яка реалізує частину МП і має засоби простого функціонального об'єднання з однотипними або іншими мікропроцесорними секціями для побудови закінчених МП або мікроЕОМ.

Керування секціонованими МП здійснюється мікропрограмними засобами. До секціонованих мікропроцесорних комплектів належать ВІС

серій: К1800, КР1802, КМ1804 та ін. Головне їх призначення - створення високопродуктивних багаторозрядних МП і мікропроцесорних систем, на базі яких реалізуються різноманітні керуючі обчислювальні системи.[2]

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1. Загальна частина

1.1. Класифікація мікроконтролерів

Запеклі суперечки про те, який МК краще, давно перейшли в розряд філософських. Прихильники сходяться на тому, що кожен МК призначений для виконання свого кола завдань, причому дуже часто ці «кола» взаємно перетинаються. Фірми, які виготовляють МК, підглядають один у одного новинки і швидко впроваджують їх у виробництво. Таким чином з'являються на світ функціонально однакові МК-двійнята, а разом з ними і конструкції-двійники, що відрізняються між собою тільки мікросхемою керуючого контролера.

Усталеної класифікації МК на сьогоднішній день не існує. Це відносно новий і бурхливо розвивається клас електронних приладів, тому має пройти якийсь час, щоб система структуризувалася.

З основних ознак можна виділити наступні.

1. Класифікація МК по розрядності шини даних:

- 4-бітні (Atmel MARC4, Winbond W742, NEC uPD75 тощо);
- 8-бітові (Intel MCS-48, Intel MCS-51, Atmel ATtiny / ATmega / ATXmega, Microchip PIC12/16/18, Zilog Z86 тощо);
- 16-бітові (Intel MCS-96, Texas Instruments MSP430, Motorola 68HC16, Fujitsu MB90, Infineon C16, Mitsubishi M16C, Microchip PIC24 тощо);
- 32-бітові (Atmel ARM, Fujitsu MB91, NEC V850, NXP LPC2xxx та ін.)

Для любительської апаратури, природно, відбирають щось простіше, дешевше і з меншою розрядністю (однак не настільки малою як морально

застарілі 4 біти). Найпопулярнішими на сьогоднішній день вважаються 8-бітові МК. Професіонали воліють розрядність вище.

Родоначальником 8-бітних МК є фірма Intel, освоїла лінійку базових сімейств MCS-48, MCS-51, MCS-251. Вони склали гідну конкуренцію панувалим у ті роки мікропроцесорам. Надалі фірма Intel переключилася на виробництво виключно 16-бітних моделей і не стала в судовому порядку забороняти клонування MCS-сумісних контролерів сторонніми розробниками.

Лідерами продажів серед 8-бітних МК є фірми Atmel і Microchip. Вони далеко випереджають найближчих конкурентів.

2. Класифікація МК по архітектурі обчислювальної системи:

- CISC (Complex Instruction Set Computing);
- RISC (Reduced Instruction Set Computing).

Перші МК мали стандартну CISC-архітектуру, яка застосовувалася в настільних комп'ютерах того часу. Особливості CISC: команди виконуються по черзі один за одним і мають різну довжину і структуру. Вибірка команди з пам'яті здійснюється побайтно і виконується за кілька тактів. CISC-архітектуру мають: МК із сімейства Motorola HC05/HC08, МК з ядром MCS-51, МК із сімейства Infineon C500 і ряд інших.

На початку 1980-х років була розроблена нова архітектура з багатообіцяючою назвою RISC (аббревіатуру запропонував Д. Паттерсон з Каліфорнійського університету в м. Берклі, США). Основна ідея полягає в заміні складних команд однотипними простими і виконанні їх єдиним потоком на паралельному конвеєрі. Всі команди мають фіксовану довжину і

в ідеалі повинні виконуватися за один, а не за кілька, тактів, чим досягається підвищена швидкодію.

Одним з перших МК з архітектурою RISC став PIC-контролер 16C54 фірми Microchip. Завдяки високій продуктивності і трьом десяткам легко запам'ятовувальних команд, PIC-контролери швидко завоювали популярність у всьому світі. Незабаром їх приклад наслідували розробники з фірм Atmel, Scenix та ін.

RISC-архітектура в МК зараз поза конкуренцією. Навіть новітні клони контролерів, які мають сумісність з MCS-51, відрізняються від прабатьків в першу чергу зміною архітектури. Це чітко простежується на прикладі продукції фірми Atmel – «стара» мікросхема AT89C2051 (CISC) проти поліпшених «нових» мікросхем AT89S2051, AT89LP2052 (RISC).

З точки зору принципів конструювання обчислювальних систем виділяють Принстонському і гарвардську архітектури. Обидві назви пов'язані з однойменними університетами в США.

Принстонському архітектура була розроблена Джоном фон Нейманом і незалежно від нього академіком С.О. Лебедевим (рис. 1). У ній використовується спільна пам'ять для зберігання програм і даних. Основна перевага полягає у спрощенні схемотехніки ЦП і в гнучкості розподілу ресурсів між областями пам'яті.

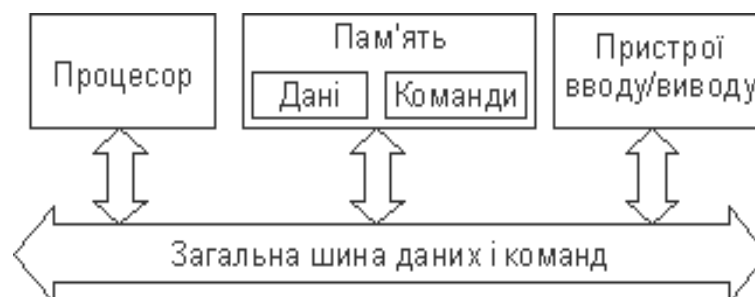


Рисунок 1. Принстонська архітектура

Особливістю гарвардської архітектури є наявність роздільних адресних просторів для зберігання команд і даних (рис. 2).

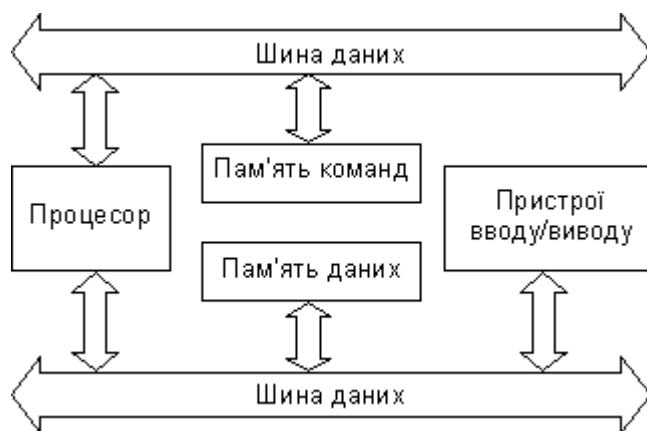


Рисунок 2. Гарвардська архітектура

Ця архітектура майже не використовувалася до кінця 1970-х років, поки розробники МК нарешті зрозуміли, що саме вона дає їм певні переваги. Зокрема, аналіз реальних програм показує, що обсяг пам'яті даних МК, використовуваний для зберігання проміжних результатів, приблизно на порядок менше необхідного обсягу пам'яті програм. Значить, можна скоротити розрядність шини даних, зменшити число транзисторів в мікросхемі, а заодно і прискорити доступ до інформації відразу в обох «півкулях» пам'яті. Як наслідок, зараз більшість сучасних МК використовують RISC-архітектуру гарвардського типу.

3. Класифікація МК по фірмових платформах.

Слово «платформа» увійшло в побут як засіб позначення комплексу, що складається з внутрішньофірмових стандартів, технологій, конструктивних особливостей, запатентованих «ноу-хау». Наприклад, фірми Atmel і Silicon Laboratories сповідують різну ідеологію в архітектурі

мікропроцесорної системи, різну схемотехніку і технологію виготовлення транзисторних елементів пам'яті, різний підхід до засекречування засобів налагодження та програмування. В результаті їх МК мають відмінності в електричних параметрах, сферах застосування, ринкової популярності.

4. Класифікація МК по виконуємих функціям:

- універсальні;
- спеціалізовані.

Першими з'явилися МК загального призначення з універсальним набором функцій. У «джентльменський набір» їх апаратних вузлів входили: порти вводу/виводу, таймери/лічильники, канал послідовного доступу UART, аналоговий компаратор. У міру вбудовування МК в різні побутові прилади, з'ясувалося, що більшість функцій у них «простоює», а на виконання специфічних завдань витрачається занадто багато машинного часу. Для заповнення утворившихся ніш були розроблені спеціалізовані МК, «заточені» під конкретні сфери застосування, наприклад, для драйвера крокового двигуна, для MP3-декодера, для підключення символьного рідкокристалічного індикатора (РКІ), для адаптера Ethernet і т.д.

Сучасні універсальні МК запозичили від спеціалізованих побратимів вельми корисні інтерфейси: Serial Bus, SPI, USB, CAN. Більше того, модуль широтно-імпульсного модулятора (ШИМ) і внутрішній АЦП перейшли в обов'язкову специфікацію параметрів багатьох МК. На черзі – ЦАП, Ethernet та ін.

Діапазон радіоаматорських розробок настільки великий, що необхідний набір апаратних вузлів заздалегідь не вгадаєш. Тому практичніше використовувати універсальні МК. Надалі перехід на спеціалізовані

контролери буде відбуватися набагато легше, оскільки методологія у них спільна.

5. Класифікація за домами 8-бітних МК:

- ядро MCS-51 – AT89Cх051, AT89C5х, AT89S (Atmel), DS89 (Maxim / Dallas);
- ядро AVR – ATtiny, AT90S, ATmega, ATXmega (Atmel);
- ядро PIC – PIC10, PIC12, PIC16, PIC18 (Microchip).
- ядро SX – SXxxx (Uvicom, раніше Scenix);
- ядро 68HC – 68HC08, 68HC12 (Freescale Semiconductor, раніше Motorola);
- ядро ST – ST62, ST7 (STMicroelectronics, раніше SGS-THOMSON);
- ядро CIP-51 – C8051 (Silicon Laboratories, раніше Cygnal Integrated);
- ядро 8052 – W78E516 (Winbond);
- ядро «ТЕСЕЙ» – KP1878BE1 («Ангстрем»).

Такі поняття як «сімейство», «платформа», «ядро», «архітектура» у різних джерелах трактуються по-різному. Іноді їх просто вважають синонімами, що в більшості випадків не принципово. Однак для визначеності пропонується використовувати такі терміни.

«Ядро» – базовий пристрій внутрішньої обчислювальної системи. Ядро визначає систему команд, шинний інтерфейс, архітектуру пам'яті, тобто корінні відмінності «обчислювачів» один від одного. Розрізняють МК з ядром MCS-51, AVR, ARM7, ARM9, PIC16, PIC18 і т.д. Процесорне ядро може бути однаковим, а фірми-виробники – різними.

«Сімейство» – група мікросхем, що мають одне ядро, у яких приблизно однаковий набір програмних і периферійних функцій. Сімейство може розбиватися на дрібніші підродини.

«Серія», «лінійка» – це фірмовий бренд або рекламний слоган, наприклад, серія «Classic», серія «tinyAVR», лінійка «MegaPIC». Зустрічаються і спрощені назви на кшталт «лінійка 16-бітних МК загального призначення».

«Модель» – кілька мікросхем одного сімейства, що розрізняються між собою другорядними цифрами (літерами) у назві, що визначає різний температурний діапазон, тактову частоту, варіант корпусу, живлення.

Приклад 1. Мікросхема AT89S51-33PI відноситься до платформи Atmel, архітектури CISC гарвардського типу, ядра MCS-51, сімейства AT89S, моделі AT89S51. Напис «33-PI» означає максимальну тактову частоту 33 МГц, DIP-корпус і індустріальний діапазон робочих температур.

Приклад 2. Мікросхема ATmega128L-8AU відноситься до платформи Atmel, архітектури RISC гарвардського типу, ядра AVR, серії MegaAVR, сімейства ATmega, моделі ATmega 128. Напис «L-8AU» визначає електричні, частотні, температурні і конструктивні параметри.

Приклад 3. Мікросхема PIC18LF2455-I/SP відноситься до платформи Microchip, архітектури RISC гарвардського типу, ядра PIC18, сімейства PIC18F, моделі PIC18F2455. Буква «L» вказує на розширений діапазон живлення, а напис «I / SP» визначає температурний діапазон і тип корпусу мікросхеми. [5]

1.2. Структурна схема мікроконтролера

Якщо перекладати слово «мікроконтролер» (англ. «microcontroller») дослівно, то вийде «мініатюрний пристрій, призначений для управління». Тут прийнято до уваги, що термін «control» в англomовних текстах набагато частіше має значення "керувати", ніж «контролювати». На практиці у функції МК входить контроль і управління виробничими процесами, побутовими приладами, спецтехнікою, системами збору інформації, принтерами, факсами, стільниковими телефонами і т.д.

Слід відрізняти МК від мікропроцесорів, мікроконвертори, цифрових сигнальних процесорів і мікрокомп'ютерів. Слова по звучанню схожі, але за змістом різні. Що їх об'єднує – це наявність в одному корпусі набору вузлів, придатних для побудови функціонально завершеної системи управління.

Історично першими з'явилися мікропроцесори. Їх родоначальником стала мікросхема i4004, яку фірма Intel представила світу 15 листопада 1971р.

Узагальнена структурна схема типового мікропроцесора показана на рис. 3.

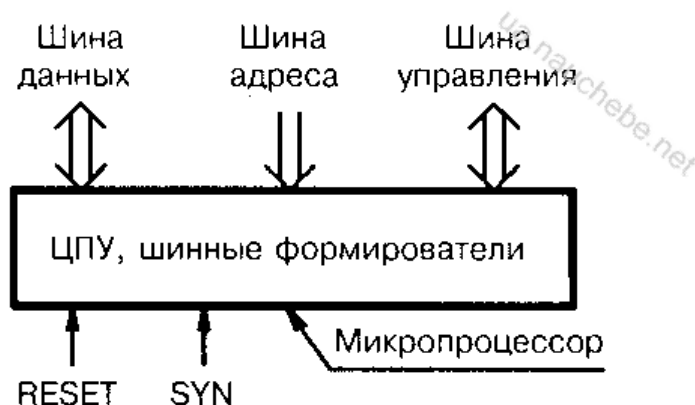


Рисунок 3. Структурна схема мікропроцесора

У його основі – центральний процесорний пристрій (ЦПП), який містить арифметичний обчислювач, логічне ядро і регістри загального призначення. Із зовнішнім світом ЦПП спілкується за допомогою трьох шин: адреси, даних і управління. За цими же шинам в нього надходять коди керуючої програми, яка зберігається на зовнішньому носії. Початкова установка регістрів ЦПП проводиться за сигналом скидання RESET, а синхронізація роботи здійснюється від тактових імпульсів SYN.

Поділ процесорів на звичайні процесори і мікропроцесори виник в 1970-х роках з початком виробництва великих інтегральних схем (ВІС). Радіоаматори зі стажем добре пам'ятають мікропроцесори КР580ВМ80А і Zilog Z80А, що застосовувалися в перших домашніх комп'ютерах «Радіо-86РК», «Спеціаліст», «ZX-Spectrum», а також в телефонах з АВН – автоматичним визначником номера абонента.

Якщо до ЦПП на кристал додати оперативний і постійний запам'ятовуючі пристрої (ОЗП, ПЗП), таймери, лічильники, аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі (АЦП, ЦАП), інтерфейсні вузли та порти вводу/виводу, то мікропроцесор перетвориться на МК (рис. 4).

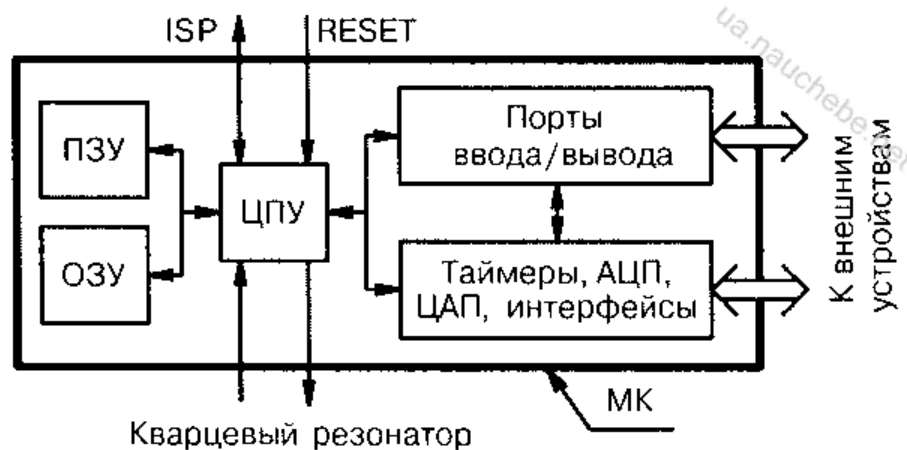


Рисунок 4. Структурна схема мікроконтролера

Перші МК були розроблені фірмою Intel в 1976 р. Біля витоків стояло сімейство MCS-48 на чолі з первістком – мікросхемою i8048. Існує й інша думка, згідно якої першим МК був чотирьохбітний TMS1000 фірми Texas Instruments (1972 р.), який містив 32 байта ОЗП, 1 Кбайт ПЗП, годинники реального часу і систему введення/виводу. У середині 1980-х років у СРСР з'явилися перші аналоги сімейств MCS-48/51 на популярних ВІС з серій К1816, КР1830. Їх називали однокристальними мікро-ЕОМ чи програмованими контролерами, але в лексиці ці терміни не закріпилися.

Відповідно до одного з багатьох визначень, МК – це спеціалізований мікропроцесор, оснащений приладовими інтерфейсами. Головною відмінністю між мікропроцесором і МК є самодостатність і здатність до «самовиживання» останнього. Наприклад, тактові імпульси виробляє вбудований синхрогенератор, який може працювати як автономно, так і від зовнішнього кварцового резонатора. Порти введення/виводу гнучко перебудовують свої функції і можуть безпосередньо з'єднуватися з датчиками і виконавчими пристроями. Керуюча програма зберігається у внутрішньому, а не в зовнішньому, ПЗП. Її легко стирати і модифікувати, оскільки сучасні МК містять багато разів перезаписувану флеш-пам'ять (FLASH). Для програмування звичайно використовується інтерфейс ISP (In-System Programming), який не вимагає вилучення МК з панельки в друкованій платі.

Іноді МК зменшувально називають «контролерами». Тут треба правильно розуміти сенс, до чого відноситься фраза, адже існують і справжні «промислові контролери», що представляють собою готовий виріб або друковану плату з радіоелементами, серед яких може перебувати процесор і МК.

Мікроконвертор – це вдалий рекламний винахід фірми Analog Devices. Першим мікроконвертором був ADuC812, випущений в 1998 р. Ключове слово «MicroConverter» є офіційною торговою маркою і захищено юридичними правами. Відноситься воно до лінійок мікросхем ADuC7xxx, ADuC8xx, що виконують функцію центрального ядра інтелектуальних систем збору інформації.

«Родзинкою» мікроконверторів є швидкодіючий прецизійний АЦП, доповнений універсальним блоком логічної обробки даних і багаторозрядних ЦАП. Якщо врахувати наднизьке споживання струму і малі габарити мікроконвертора, то стає ясно, що спеціалізовані «АДукі» по праву займають свою нішу на ринку.

Тим не менш, структурні схеми у мікроконверторах та МК повністю збігаються. Однак принципова різниця все ж є. Полягає вона в ідеології розробки – «Що первинне?». Для звичайного МК спочатку вибирається цифрове обчислювальне ядро, а потім до нього додається АЦП і ЦАП. На противагу цьому, ядром мікроконвертора спочатку служить зв'язка прецизійних АЦП і ЦАП, до яких додається керуючий процесор. Такі міркування цілком логічні, враховуючи багатий досвід фірми Analog Devices у розробці унікальних за параметрами аналогових мікросхем.

Цифрові сигнальні процесори (англ. DSP – Digital Signal Processor) теж відносяться до підвиду «мікроконтролерних» (рис. 5).

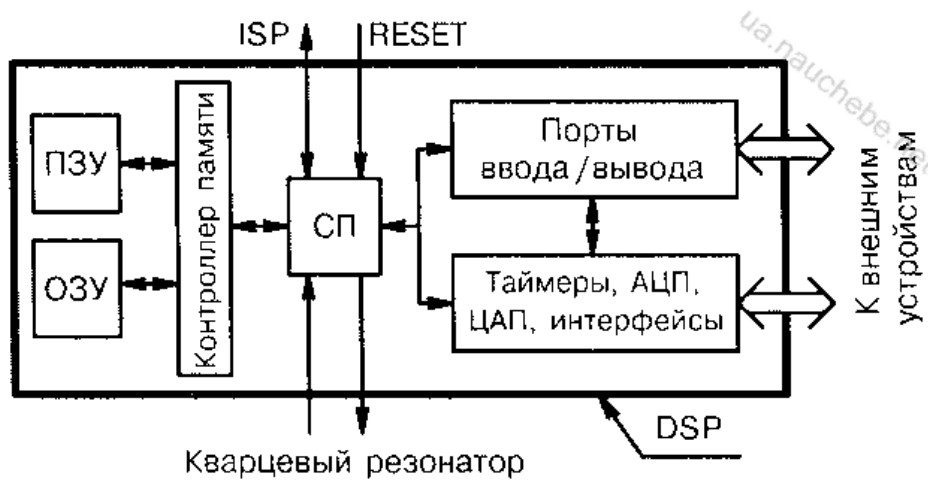


Рисунок 5. Структурна схема цифрового сигнального процесора

Їх особливістю є обробка широкосмугових сигналів в режимі реального часу. Це характерно як для аудіо / відео техніки, так і для систем гнучкого управління роботизованими комплексами. Досягненню мети сприяє висока швидкодія ядра сигнального процесора (СП), багатопотокова система обслуговування пам'яті та наявність апаратних математичних команд, наприклад, для швидкого перетворення Фур'є. Звичайні МК такими можливостями не володіють.

Перші DSP з'явилися наприкінці 1970-х років через кілька років після перших МК, однак висока ціна і технологічні обмеження того часу не дозволили їм змагатися на рівних. Лише в 1982 р. фірма Texas Instruments зробила революційний прорив, випустивши в продаж перший універсальний програмований DSP TMS32010. Його концепція стала стандартом для всіх наступних сигнальних процесорів та їх побратимів – цифрових сигнальних контролерів (англ. DSC – Digital Signal Controller). До числа останніх, зокрема, відноситься відоме серед радіоаматорів сімейство dsPIC фірми Microchip Technology Inc. (скорочено Microchip).

Відмінності в архітектурі і вузька спеціалізація привели до того, що напрямок DSP / DSC виділився в окрему від МК сферу розробок з кількістю різновидів моделей більше 300. Вважається, що основною відмінною ознакою DSP є відсутність розвиненої системи команд управління, тобто умовних переходів, непрямих викликів підпрограм і т.д., які необхідні для виконання завдань сполучення із зовнішніми об'єктами. Процесор в DSP і його система команд орієнтовані на найвищу швидкість перетворення вхідних даних.

Сучасні МК запозичують від DSP апаратне множення і спеціалізацію команд, а DSP запозичують від МК універсальні інтерфейси введення / виводу і гнучкість в платформі програмування. Грані відмінностей поступово стираються.

На початку 1980-х років з легкої руки японської фірми Hitachi увійшла «нова стара» назва «мікрокомп'ютер». Цим звучним терміном стали називати швидкодіючі процесори лінійки «Hitachi SuperH». У рекламі можливостей чіпів «SuperH microcomputer SH7000 series» підкреслювалося, що на одній мікросхемі тепер можна побудувати керуючу систему реального часу, що перевищує по продуктивності звичайний настільний мікрокомп'ютер.

Треба знати, що в ті роки до мікрокомп'ютерів відносили і «просунуті» калькулятори фірми Hewlett Packard, і домашні комп'ютери «Apple-II», і полегшені моделі спеціалізованих обчислювачів для наукових експериментів.

Сучасний мікрокомп'ютер (рис. 6) містить всі складові МК або DSP, але додатково має на борту контролер шин для підключення зовнішньої високошвидкісної пам'яті, а також аудіо- і відео процесори.

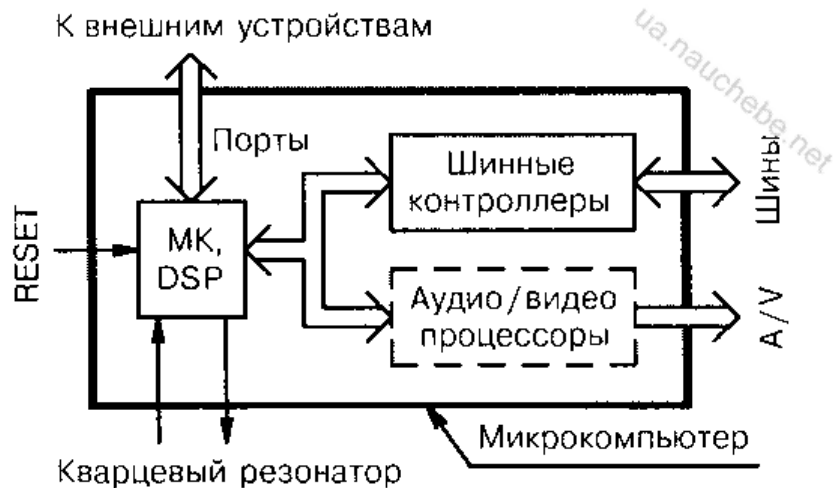


Рисунок 6. Структурна схема мікрокомп'ютера

Останні, як правило, не поступаються ЦПП по складності і функціональності. Приклади спрощених мікрокомп'ютерів з повсякденного життя - це однокристальні HBIC китайських клонів ігрових приставок «Dendy», «SEGA Mega Drive-H».

Сучасні технології додають нові штрихи до усталеної класифікації мікросхем. Перспективним вважається об'єднання різних обчислювальних архітектур на одному кристалі, що стало можливим завдяки підвищенню ступеня інтеграції транзисторів. Зараз виробляють двоядерні чіпи, що містять одночасно ЦПП, що характерно для МК, і сигнальний процесор, що характерно для DSP. Перший з них керує виконавчими механізмами, а другий здійснює обробку даних. Саме таку структуру має вбудований 32-бітний сигнальний контролер 1892BM3T на базі російської платформи «Мультикор».

Зараз вже не сперечаються про те, до якого підвиду належить черговий надвеликий чіп, а міркують про конкретний режим його роботи. Приміром, в одних виробках він може використовуватися як швидкодіючий DSP, в інших –

як багатопортовий МК, у третьому – як керуючий центральний процесор з власною операційною системою і т.д. [6]

1.3. Мікроконтролери AVR

AVR — сімейство восьмибітових мікроконтролерів фірми Atmel.

Мікроконтролери AVR мають гарвардську архітектуру (програма і дані знаходяться в різних адресних просторах) і систему команд, близьку до ідеології RISC. Процесор AVR має 32 8-бітових регістра. Управління мікроконтролером, по суті, є управління цими регістрами. На відміну від «ідеального» RISC, регістри не абсолютно ортогональні: три «здвоєні» 16-бітові регістри-показчики X (r26:r27), Y (r28:r29) і Z (r30:r31) Деякі команди працюють тільки з регістрами r16:r31. Результат множення (у тих моделях, в яких є модуль множення) завжди поміщається в r0:r1

Управління периферійними пристроями здійснюється через адресний простір даних. Для зручності існують «скорочені команди» IN/OUT. Окрім фірмових засобів розробки (IAR, CODEVISION і ін.), існує GNU порт GCC для AVR. Крім того, архітектура AVR дозволяє застосовувати операційні системи при розробці застосувань, основними з яких є FREERTOS і uOS. Не мало важливим є й те, що програмування цих мікроконтролерів здійснюється досить легко. Найпростіший програматор, пристрій за допомогою якого персональний комп'ютер записує програму в flash пам'ять мікроконтролера, складається з п'яти провідників та вилки LPT порта. Це дозволяє з успіхом використовувати ці пристрої новачкам, що хочуть отримати знання з мікроелектроніки.

Основні сімейства

tinyAVR

- 0,5–8 кБ пам'яті програм;
- 6–32-вивідний корпус;
- обмежений набір внутрішніх периферійних пристроїв.

megaAVR

- 4–256 кБ пам'яті програм;
- 28–100-вивідний корпус;
- розширений набір команд (команди множення);
- обширний набір внутрішніх периферійних пристроїв.

XMEGA

- 16–384 кБ пам'яті програм;
- 44–64–100-вивідний корпус (A4, A3, A1);
- підвищена продуктивність за рахунок таких особливостей, як ПДП (Прямий Доступ до Пам'яті), підтримка криптографії, "Система подій";
- обширний набір внутрішніх периферійних пристроїв (ЦАП).

Усі мікроконтролери побудовані по одній схемі. Система керування що складається із лічильника команд і системи декодування, виконує зчитування та декодування команд з пам'яті програм, а арифметико-логічний пристрій відповідає за виконання арифметичних і логічних операцій; інтерфейс вводу/виводу дозволяє обмінюватися даними з периферійними пристроями; і на кінець пристрій для зберігання програм і даних.

В мікроконтролерах AVR пам'ять реалізована по Гарвардській архітектурі, що передбачає розділення пам'яті команд і даних. Це означає що взаємодія з командами здійснюється незалежно від доступу до даних. Перевагами такої організації являється пришвидшений доступ до пам'яті.

Ядро мікроконтролера AVR містить в собі багатий вибір команд в поєднанні з 32 загальнодоступними робочими регістрами. Всі 32 регістри

напряму поєднані з арифметично логічним пристроєм (АЛП), що забезпечує можливість одночасного доступу двох незалежних регістрів до однієї команди протягом одного такту процесора. В результаті такої архітектури значно збільшується ефективність роботи мікроконтролера, швидкодія збільшується в десять разів в порівнянні з мікроконтролерами CISC архітектури.

1.4. Режими роботи мікроконтролерів AVR

Існує декілька режимів роботи мікроконтролерів AVR.

Режим Idle зупиняє процесор поки відбувається звертання до пам'яті SRAM, таймери/лічильники, SPI порт, та система переривань продовжує функціонувати.

Режим Powerdown зберігає вміст регістрів але заморожує осцилятор, та блокує всі інші функції процесора до наступного програмного переривання чи апаратного перезавантаження.

В режимі In Power-save , асинхронний таймер продовжує працювати, коли решта пристроїв спить.

Режим АЦП Noise Reduction зупиняє процесор та всі модулі вводу/виводу за винятком асинхронного таймера та АЦП, для мінімізації шумів перемикавання, поки відбувається АЦП перетворення.

В режимі Standby кристал/резонатор, осцилятора працює в той час коли решта пристроїв знаходяться в сплячому режимі. Це забезпечує дуже швидке ввімкнення в поєднанні з низькою потужністю споживання.

Для реалізації даного пристрою був обраний мікроконтролер ATtiny2313 сімейства AVR фірми Atmel. Він має все необхідне для реалізації

нашого завдання: широко поширену систему команд, є величезний набір периферійних пристроїв, що забезпечують взаємодію мікроконтролерів цього сімейства з різноманітною цифровою та аналоговою апаратурою. Також він містить у собі достатню кількість виходів та має потрібний набір команд для реалізації тих функцій, що потрібні для даного проекту.

1.5. Мікроконтролер ATtiny2313 сімейства AVR фірми Atmel

Опис мікроконтролера ATtiny2313 сімейства AVR фірми Atmel побудовано на основі оригінальної технічної документації мікросхеми та містить опис усіх регістрів, типів пам'яті та внутрішніх систем мікроконтролера.

Ядро AVR має великий набір інструкцій для роботи з 32 регістрами загального призначення. Усі 32 регістра безпосередньо пов'язані з арифметико-логічним пристроєм (ALU), який дозволяє виконувати одну команду для двох різних регістрів за один такт системного генератора. Така архітектура дозволила досягнути продуктивності у десять разів більше, ніж у традиційних мікроконтролерів, збудованих по CISC-технології.

Мікросхема виконана із використанням унікальної високоточної технології фірми Atmel. Внутрішня флеш-пам'ять програм може бути перепрограмована без витягання мікроконтролера з плати. Об'єднання 8-разрядного RISC-процесору з внутрісистемною флеш-пам'яттю на одному кристалі роблять мікросхему ATtiny2313 потужним засобом, яке забезпечує досить гнучкі та недорогі рішення багатьох прикладних задач керування.

Мікросхема ATtiny2313 має наступні особливості:

— 2 Кбайт системної програмованої флеш-пам'яті програм;

- 128 байт EEPROM;
- 128 байт SRAM (ОЗП);
- 18 ліній вводу-виводу;
- 32 робочих регістри;
- однопровідний інтерфейс для внутрісхемної відладки;
- 2 багатофункціональних таймера/лічильника з функцією збігу;
- підтримка зовнішніх та внутрішніх переривань;
- послідовний програмований порт USART;
- універсальний послідовний інтерфейс із детектором початку передачі;
- програмований сторожовий таймер із внутрішнім генератором;
- три програмно змінюємих режими енергозберігання.

Для мікросхеми ATtiny2313, як і для усіх інших мікросхем серії AVR, існує повний набір документації та інструментальних програм:

- компілятори з мови C;
- макроасемблери;
- програмні відладчики та сімулятори;
- ознайомчі набори.

1.6. Опис структурної схеми контролера

Розглянемо призначення виводів мікроконтролера ATtiny2313.

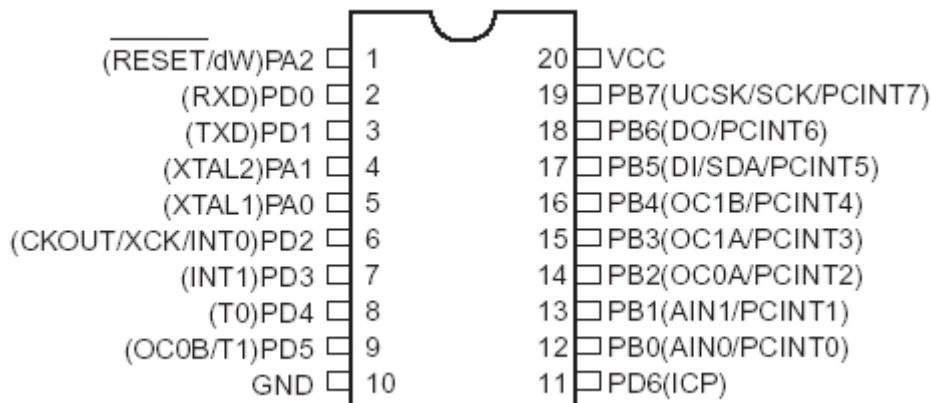


Рисунок 7. Призначення виводів мікроконтролера ATtiny2313

Нижче наведено опис виводів, зображених на рис. 7.

- Vcc: основна напруга живлення +5В;
- GND: потенціал загального дроту ("землі");
- PORTA (PA2..PA0): трьохрозрядний двонаправлений порт вводу-виводу. Кожна з ліній має можливість підключення внутрішнього навантажувального резистору. Підключення резистору можливе у тому випадку, коли даний вивід знаходиться у режимі вводу. Вихідний буфер кожної лінії порту А має симетричний каскад з високою навантажувальною здатністю. Усі виводи порту А, зокрема своїх основних функцій мають також альтернативні, такі як функція сбросу RESET та виводи для підключення кварцового резонатора XTAL1 та XTAL2.
- PORTB (PB7..PB0): вісьмибітний двонаправлений порт, аналогічний PORTA. Крім того, виводи цього порту використовуються як лінії універсального послідовного інтерфейсу, виходи сигналів збігу від таймерів, входи аналогового компаратору.
- PORTD (PD6..PD0): семібітний двонаправлений порт, аналогічний PORTA. Крім того, виводи цього порту використовуються як вхід зовнішнього

тактового сигналу таймера/лічильника, зовнішні переривання INT1 та INT0, а також для передачі та прийому даних UART. [7], [8], [9]

ПРОЕКТНО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2. Проектно-розрахункова частина

2.1. Застосування пристрою

Застосування мікроконтролерів в різних пристроях з виводом числових значень на цифровий індикатор стало вже звичною справою. Найчастіше індикатор виглядає як ряд семиелементних знакомесць, розділених десятковими комами. Найбільшого поширення набули світлодіодні індикатори. При проектуванні портативної апаратури з автономним живленням перевагу віддають, як правило, останнім, зважаючи на їх дуже мале енергоспоживання, хоча з їх застосуванням і пов'язаний ряд складнощів і обмежень. Одна з таких складнощів у тому, що для управління кожним елементом РКІ необхідна змінна напруга. Тобто, якщо для світіння світлодіодного елемента потрібен постійний струм, елемент зображення на РКІ видно тільки при подачі на нього змінної напруги частотою в межах, як правило, 30 ... 60 Гц. Потребує свого роду "регенерації" зображення.

Якщо, наприклад, потрібно керувати шести розрядним семиелементним РКІ тільки з одним загальним електродом, то навіть без урахування десяткових ком число елементів, що потребують управління, складатиме $6 \times 7 = 42$. Для управління РКІ можна покласти і додаткові обов'язки, наприклад, перетворення двійкових значень або ASCII-кодів символів в "семиелементні".

2.2. Схема та принцип дії модуля керування РКІ

Схема такого модуля зображена на рис. 8. Для реалізації даного пристрою був обраний мікроконтролер ATtiny2313 сімейства AVR фірми Atmel. Він має все необхідне для реалізації нашого завдання: широко поширену систему команд, є величезний набір периферійних пристроїв, що

забезпечують взаємодію мікроконтролерів цього сімейства з різноманітною цифровою та аналоговою апаратурою. Також він містить у собі достатню кількість виходів та має потрібний набір команд для реалізації тих функцій, що потрібні для даного проекту.

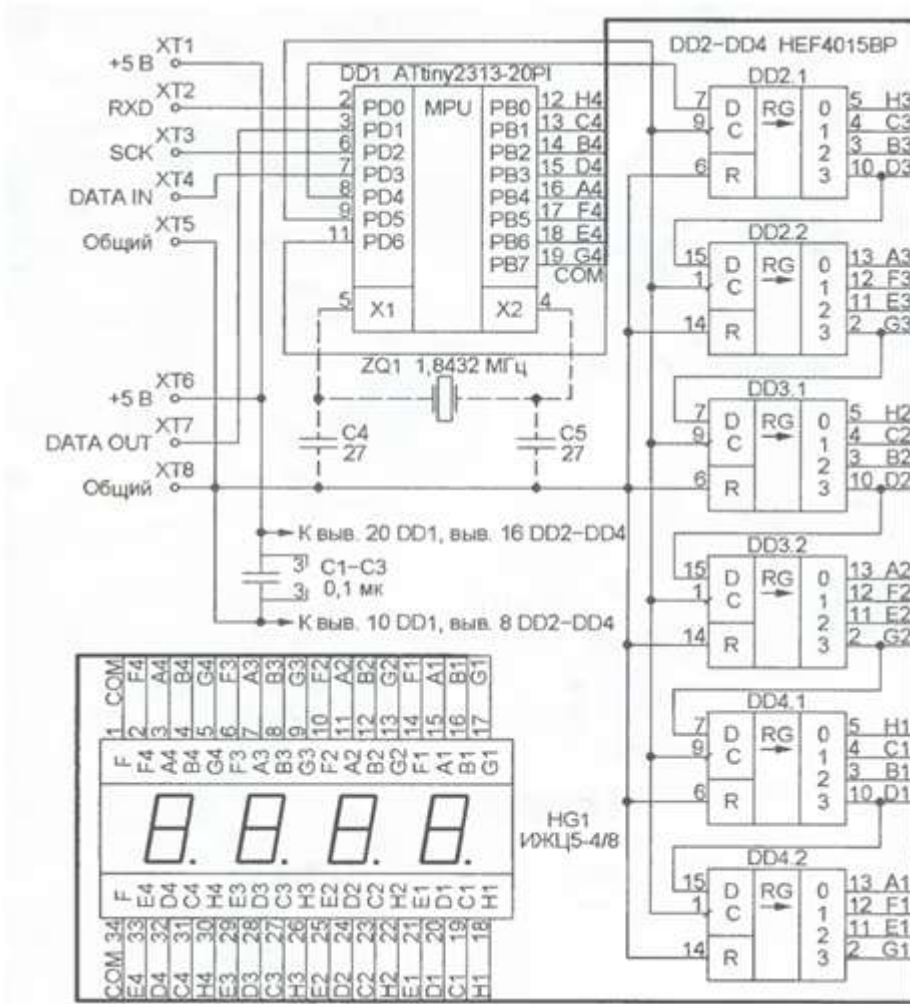


Рисунок 8. Структурна схема модуля керування РКІ на мікроконтролері

Даний модуль забезпечує управління чотирирозрядним семиелементним індикатором ИЖЦ5-48 (HG1). Інформація для виведення на індикатор поступає від її джерела на вхід модуля DATA IN (XT4) у супроводі тактових імпульсів на вході SCK (XT3). Мікроконтролер ATtiny2313 (DD1)

приймає ці сигнали і перетворює їх на необхідні для подачі на виводи індикатора. Елементи старшого знакомісця (А4-Г4) з'єднані у відповідному порядку безпосередньо з виходами РВ0-РВ7 МК. Сигнали управління елементами молодших знакомісць формуються за допомогою регістрів зсуву DD2-DD4, інформацію для запису в які МК виводить на вихід PD4, а імпульси зрушення - на вихід PD5. На вихід PD1 і з'єднаний з ним контакт ХР7 (DATA OUT) під час прийому чергового блоку інформації довжиною 32 двійкового розряду (по одному на кожен елемент РКІ) МК видає вміст попереднього блоку. Його прийме наступний модуль, якщо вони з'єднані послідовно, як показано на рис. 9.

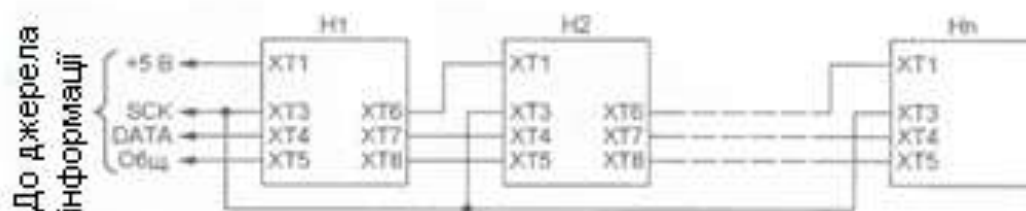


Рисунок 9. Послідовне з'єднання модулів

Напряга живлення надходить на перший в ланцюжку модуль (Н1) від джерела інформації, а далі послідовно на всі інші. При напрузі живлення 5 В споживаний одним модулем струм не перевищує 0,4 мА. Працездатність зберігається при зниженні напруги живлення до 2,8 В.

2.3. Опис друкованої плати і деталей пристрою

Модуль виконаний на двосторонній друкованій платі, зображеній на рис. 10.

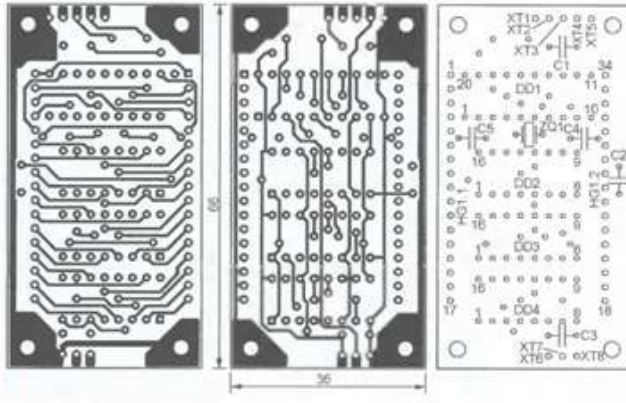


Рисунок 10. Друкована плата модулю

Розміри плати лише ненабагато більше розмірів самого РКІ, який встановлений з боку плати, протилежної тій, де розміщені мікросхеми. Монтують індикатор в останню чергу. Замість зсувних регістрів HEF4015BP можна застосувати вітчизняні К561ІР2. Всі конденсатори - керамічні. Зовнішній вигляд зібраного модуля показаний на рис. 11.

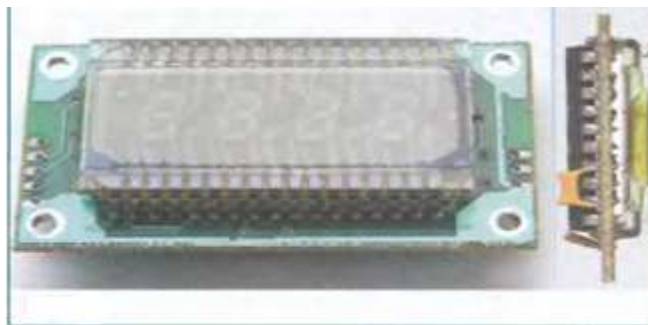


Рисунок 11. Зовнішній вигляд зібраного модуля

Якщо використовується МК ATtiny2313 із заводськими установками (вбудований RC-генератор на 8 МГц з поділом його частоти на 8), кварцовий резонатор ZQ1 і конденсатори C4, C5 не потрібні. Без змін у програмі і без кварцового резонатора можна примінити застарілий і знімаємий з виробництва МК AT90S1200, але буде потрібно попередньо запрограмувати в ньому розряд конфігурації (запобіжник) RCEN, щоб дозволити роботу вбудованого RC-генератора частотою 1 МГц. Для мікроконтролера

AT90S2313 кварцовий резонатор і конденсатори необхідні, так як вбудованого генератора в ньому немає. Враховують, щоб при тактовій частоті МК, що відрізняється від 1 МГц, зберегти частоту регенерації РКІ в межах 30...60 Гц, для цього доведеться відповідно змінити значення константи PERIOD в початковому тексті програми і заново відтранслювати її.

Оскільки всі функціональні особливості модуля управління визначаються програмою, завантаженою в МК DD1, її заміною може бути реалізований, наприклад, послідовний інтерфейс I2C. При цьому контакт XT3 стане входом SCL, а XT4 - ПДД. Використовуючи же вхід RXD (контакт XT2), з'єднаний з входом вбудованого в МК DD1 модуля UART, можна реалізувати сумісний з RS-232 асинхронний послідовний інтерфейс. Для прийому інформації буде потрібно всього одна сигнальна лінія. Частоту кварцового резонатора ZQ1 в цьому випадку зручно вибрати рівною 1,8432 МГц, що дозволить точно встановлювати стандартні значення швидкості прийому в інтервалі від 600 до 1152090 Бод. Рекомендація справедлива при використанні МК всіх згаданих типів.

2.4. Алгоритми роботи програми МК

Щоб полегшити переробку програми, розглянемо алгоритми її роботи при використанні інтерфейсу SPI. Прийом одного двійкового розряду інформації в цьому випадку ілюструють тимчасові діаграми на рис. 12.

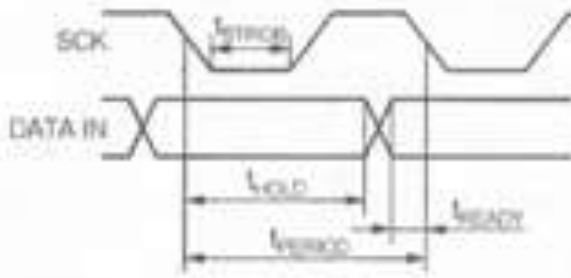


Рисунок 12. Тимчасові діаграми

Введення чергового розряду даних, що надійшов на вхід DATAIN, реалізований в підпрограмі обробки переривання, запит якого генерується по спадаючому перепаду рівня на вході PD2 МК.

В розряді прийнятого інформаційного блоку записана лог. 1, і вимкнено, якщо там лог. 0. При каскадному з'єднанні декількох модулів індикації 32- розрядні інформаційні блоки, призначені кожен для свого модуля, слідуєть один за іншим без пауз. Розряди, прийняті попереднім модулем з його виходу DATAOUT (XT7), поступають на вхід DATAIN (XT3) наступного модуля з затримкою на 32 імпульси SCK. Тому джерело інформації повинно передавати перший блок, призначений для останнього модуля в ланцюжку, а останнім - для першого. Тепер розглянемо алгоритм регенерації зображення на РКІ.

На загальний електрод (вивід 1 і 34) з виходу PD6 МК подається послідовність імпульсів частотою близько 50 Гц і щільністю близько 2. Щоб елемент було видно, рівень сигналу на відповідному його виводі завжди повинен бути інверсним рівнем на загальному електроді РКІ, тобто імпульсні послідовності повинні бути протифазні. Амплітуда коливання різниці потенціалів між елементом і загальним електродом при цьому досягає подвоєної напруги живлення МК.

Щоб уникнути повторення цих дій прапор завершення прийому знімається, дозволяються переривання і виробляється перестановка розрядів прийнятої інформації для відображення на РКІ. Необхідність перестановки обумовлена невідповідністю порядку проходження розрядів прийнятого інформаційного блоку порядку підключення елементів індикатора до виходів МК і регістрів 002-004. Ці з'єднання виконані виходячі з зручності трасування провідників на друкованій платі модуля. Після закінчення перестановки, а також у випадках, коли прийом інформації ще не завершений, проводиться регенерація - інвертуються рівні на виходах РВ0-РВ7 МК і виконується завантаження інверсної щодо раніше завантаженої інформації в регістри 002-004. Потім МК повертається в "холостий" режим і чекає наступного запиту переривання.

Пропонований модуль управління РКІ може стати основою і для інших пристроїв відображення інформації. Подібним же чином можна побудувати контролер РКІ інших типів. Для збільшення розрядності достатньо доповнити ряд зсувних регістрів необхідним числом аналогічних мікросхем. Можна використовувати й інші зсувні регістри. Наприклад, мікросхема SN74HC595N містить не тільки восьмирозрядний зсувний регістр, але і вихідний регістр, інформація з'являється на його виходах за окремим сигналом, що дуже зручно, особливо при великій розрядності РКІ. Не забудьте при цьому змінити відповідним чином і програмне забезпечення.

[3]

2.5. Розрахунок однофазного мостового випрямляча з ємнісним фільтром

Початкові дані:

$U_d = 10 \text{ В}$ – середнє значення випрямленої напруги за номінального навантаження.

$I_d = 1,2 \text{ А}$ – середнє значення випрямленого струму (струму навантаження).

$K_n = 1 \%$ - коефіцієнт пульсації випрямленої напруги.

$U_m = 220 \text{ В}$ – напруга мережі живлення.

$f_m = 50 \text{ Гц}$ – частота мережі живлення.

Знайти:

1. Тип і параметри вентилів.
2. Режими роботи схеми.
3. Ємність та тип конденсатора.
4. К.к.д. випрямляча.

Порядок розрахунку

Визначимо значення параметрів вентилів та габаритну потужність трансформатора.

Задаємо значення допоміжних коефіцієнтів:

$$B = 1; D = 2,1; F = 7. \quad (2.1.)$$

Визначимо амплітуда зворотної напруги на вентилі:

$$U_{\text{вм}} = 1,5U_d = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ В}. \quad (2.2.)$$

Визначимо середнє та амплітудне значення струму:

$$I_a = \frac{I_d}{2}, \quad (2.3.)$$

$$I_a = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ А}; \quad (2.4.)$$

$$I_{\text{ам}} = I_d \cdot 0,5F;$$

$$I_{\text{ам}} = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 7 = 4,2 \text{ А}.$$

Габаритна потужність трансформатора:

$$S_T = U_d \cdot I_d \cdot 0,707 \cdot B \cdot D; \quad (2.5.)$$

$$S_T = 10 \cdot 1,2 \cdot 0,707 \cdot 1 \cdot 2,1 = 17,81 \text{ ВА.}$$

За визначеним значенням габаритної потужності з табл. 11.7.2 [4. с. 324] знаходимо максимальне значення індукції B_m , забезпечуючи виконання умови.

$$S_T > 17,81 \text{ ВА;}$$

$$B_m = 1,4 \text{ Тл;}$$

$$S_T = 20 \text{ ВА;}$$

$$\eta = 0,89.$$

В якості вентилів вибираємо з табл. 11.7.3. [4. с. 325] кремнієві діоди типу КД202А, що мають наступні параметри:

$$I_{am \max} = \pi I_a; \quad (2.6.)$$

$$I_a \max > I_a; \quad (2.7.)$$

$$U_{BM \max} > U_{BM}; \quad (2.8.)$$

$$U_{BM \max} = 50 \text{ В} > 15 \text{ В}; \quad I_a \max = 3,5 \text{ А}; \quad U_{np} = 1 \text{ В.}$$

Знаходимо опір діода у провідному стані:

$$r_{np} = \frac{U_{np}}{I_a \max}; \quad (2.9.)$$

$$r_{np} = \frac{1}{3,5} = 0,28 \text{ Ом.}$$

Знаходимо величину активного опору обмоток трансформатора:

$$r_T = \frac{k_r U_d}{I_d f_m B_m} \sqrt[4]{\frac{S f_m B_m}{U_d I_d}}; \quad (2.10.)$$

$$r_T = \frac{3,5 \cdot 10}{1,2 \cdot 50 \cdot 1,4} \sqrt[4]{\frac{1 \cdot 50 \cdot 1,4}{10 \cdot 1,2}} = 0,63 \text{ Ом.}$$

Знаходимо індуктивність розсіювання обмоток трансформатора:

$$L_s = k_l S \frac{U_d}{I_d f_m B_m} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{\frac{S f_m B_m}{U_d I_d}}}; \quad (2.11.)$$

$$L_s = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot \frac{250}{1,2 \cdot 50 \cdot 1,4} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{\frac{1 \cdot 50 \cdot 1,4}{10 \cdot 1,2}}} = 0,000384 \text{ Гн.}$$

Визначаємо кут φ , що характеризує співвідношення між індуктивним та активним опором випрямляча.

$$\varphi = \arctg g = \frac{2\pi f_m L_s}{r}; \quad (2.12.)$$

де r – опір випрямляча

$$r = r_T + n_q r_{np}; \quad (2.13.)$$

$$r = 0,63 + 2 \cdot 0,28 = 1,19 \text{ Ом;}$$

$$\varphi = \arctg g = 0,255 = 14,31^\circ \approx 15^\circ.$$

Знаходимо величину основного розрахункового коефіцієнта:

$$A_0 = \frac{I_d r}{m U_d}; \quad (2.14.)$$

$$A_0 = \frac{1,2 \cdot 1,19}{2 \cdot 10} = 0,071. \quad (2.15.)$$

За знайденими значеннями A_0 і кута φ за знаходимо величини допоміжних коефіцієнтів:

$$B = 1,02; D = 2,16; F = 5,8; H = 17 \cdot 10^3.$$

Діюче значення напруги вторинної обмотки трансформатора становить:

$$U_2 = B \cdot U_d; \quad (2.16.)$$

$$U_2 = 1,02 \cdot 10 = 10,2 \text{ В.}$$

Діюче значення струму вторинної обмотки трансформатора становить:

$$I_2 = 0,707 \cdot D \cdot I_d; \quad (2.17.)$$

$$I_2 = 0,707 \cdot 2,16 \cdot 1,2 = 1,83 \text{ А.}$$

Повна потужність вторинної обмотки трансформатора:

$$S_2 = 0,707 \cdot B \cdot D \cdot I_d \cdot U_d; \quad (2.18.)$$

$$S_2 = 0,707 \cdot 1,02 \cdot 2,16 \cdot 1,2 \cdot 10 = 18,69 \text{ ВА.}$$

Діюче значення струму первинної обмотки трансформатора:

$$I_1 = I_2 n, \quad (2.19.)$$

де $n = U_2/U_1$ – коефіцієнт трансформації трансформатора ($U_1 = U_M$).

$$n = \frac{U_2}{U_1} = \frac{10,2}{220} = 0,046;$$

$$I_1 = 1,83 \cdot 0,046 = 0,085 \text{ A.}$$

Повна потужність первинної обмотки трансформатора:

$$S_1 = 0,707 \cdot B \cdot D \cdot I_d \cdot U_d = U_1 I_1; \quad (2.20.)$$

$$S_1 = 220 \cdot 0,085 = 18,7 \text{ ВА.}$$

Уточнимо повну потужність трансформатора:

$$S_T = \frac{S_1 + S_2}{2}, \quad (2.21.)$$

$$S_T = \frac{18,69 + 18,7}{2} = 18,69 \text{ Вт} < 20 \text{ Вт.}$$

Уточнимо значення параметрів діодів:

$$U_{\text{ВМ}} = 1,41 \cdot B \cdot U_d; \quad (2.22.)$$

$$U_{\text{ВМ}} = 1,41 \cdot 1,02 \cdot 10 = 14,38 \text{ В} < 50 \text{ В};$$

$$I_a = \frac{I_d}{2}; \quad (2.23.)$$

$$I_a = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ А} < 3,5 \text{ А};$$

$$I_{\text{ам}} = 0,5 \cdot F \cdot I_d; \quad (2.24.)$$

$$I_{\text{ам}} = 0,5 \cdot 5,8 \cdot 1,2 = 3,48 \text{ А} < 10,99 \text{ А.}$$

Знаходимо ємність конденсатора:

$$C = \frac{100H}{rK_n f_m}, \quad (2.25.)$$

$$C = \frac{100 \cdot 17 \cdot 10^3}{1,19 \cdot 1 \cdot 50} = 28571,429 \text{ мкФ} .$$

Вибираємо два конденсатор з табл. 11.3.5 [4. с. 286-287] типу К50-18 з параметрами ємності 33000 мкФ на напругу 25 В.

$$U > \sqrt{2} \cdot U_2 = 14,28 \text{ В.}$$

Розрахунки зовнішньої характеристики:

$$\gamma_0 = \frac{I_d r}{m U_2}; \quad (2.26.)$$

$$\gamma_0 = I_d \cdot \frac{1,19}{2 \cdot 10,2} = 0,058 I_d;$$

$$U_d = U_2 \sqrt{2} \cos \theta; \quad (2.27.)$$

$$U_d = 10,2 \cdot \sqrt{2} \cos \theta.$$

Таблиця 1.

Результати розрахунку навантажувальної характеристики випрямляча

I_d, A	γ_0 для $\varphi = 9^\circ$	$\sqrt{2} \cos \theta$	U_d, B
0	0	1,39	14,17
0,03	0,0174	1,22	12,44
0,06	0,0348	1,13	11,55
0,09	0,0522	1,0	10,81
1,2	0,0696	1	10,2

З них можна зробити висновок, що параметри розрахованого випрямляча відповідають завданню, бо при $I_d = 1,2 \text{ А}$ маємо $U_d = 10,2 \text{ В}$, що відрізняються від заданого значення $U_d = 10 \text{ В}$ на 2%.

На основі даних будуюмо графік на рис. 13.

Навантажувальна характеристика випрямляча.

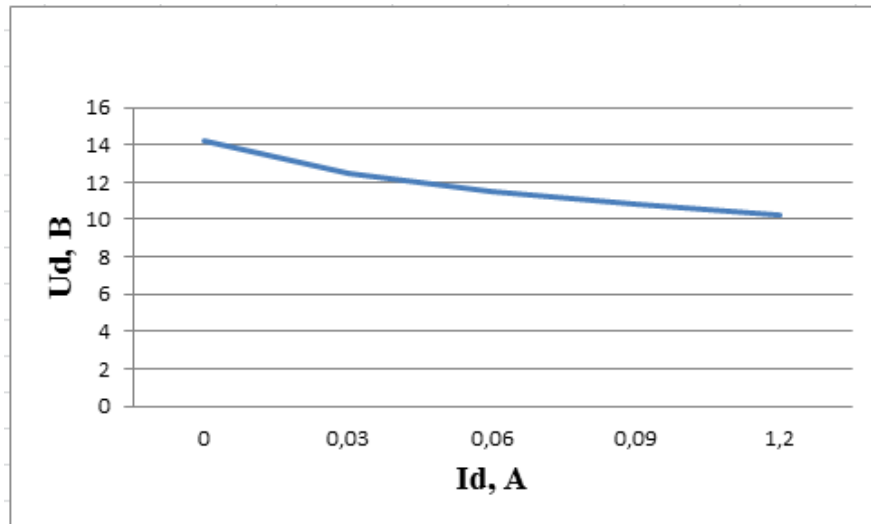


Рисунок 13. Залежність діючого струму від діючої напруги

Знаходимо значення напруги холостого ходу випрямляча:

$$U_{d.x.x} = U_{2m} = U_2 \cdot \sqrt{2} = 14,28 \text{ В.} \quad (2.28.)$$

Величина струму короткого замикання:

$$I_{d.к.з} = \frac{\sqrt{2} \cdot U_2}{r} = \frac{1,4 \cdot 10,2}{1,19} = 12 \text{ А.} \quad (2.29.)$$

Величина внутрішнього опору випрямляча:

$$r_0 = \frac{U_{d.x.x} - U_d}{I_d} = \frac{14,28 - 10,2}{1,2} = 3,4 \text{ Ом.} \quad (2.30.)$$

Знайдемо величину к.к.д. випрямляча:

$$\eta = \frac{U_d \cdot I_d}{U_d \cdot I_d + P_T + P_B}, \quad (2.31.)$$

P_T де P_T - втрати потужності в трансформаторі з к.к.д. $n_T = 0,89$;

P_B - втрати потужності у одночасно працюючих діодах ($n_q = 2$).

$$P_T = S_t \cdot (1 - n_T) \quad (2.32.)$$

$$P_T = 18,69 \cdot (1 - 0,89) = 2,06 \text{ ВА};$$

$$P_B = I_a \cdot U_{пр} \cdot n_q = 0,6 \cdot 1 \cdot 2 = 1,2 \text{ ВА};$$

(2.33.)

$$n = \frac{U_d \cdot I_d}{U_d \cdot I_d + P_T + P_B} = \frac{10 \cdot 1,2}{10 \cdot 1,2 + 2,06 + 1,2} = 0,780$$

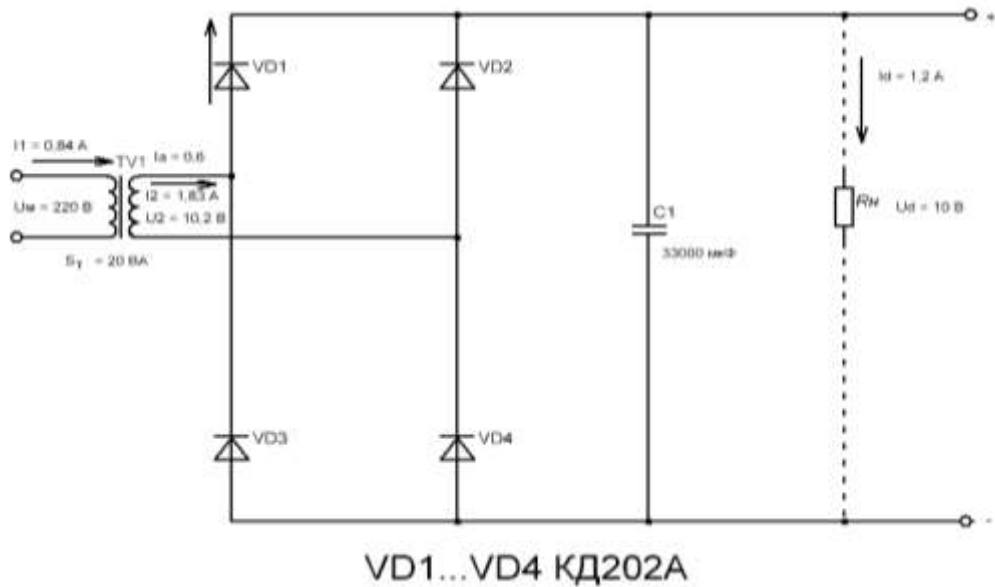


Рисунок 14. Однофазний мостовий випрямляч з ємнісним фільтром. Схема електрична принципова.

2.6. Розрахувати надійність безвідмінної роботи пристрою

Статистичною оцінкою інтенсивності відмовності є кількість відказів за одиницю часу, який приходить на один виріб, який продовжує працювати в розглядаємий момент часу.

$$\lambda = \frac{n}{N \cdot t} \quad \left[\frac{1}{\text{рік}} \right]; \quad (2.34.)$$

Ймовірністю без відмінної роботи називають ймовірність того, що в межах заданої роботи відмовність виробу не з'являється.

Цей параметр вираховують по формулі

$$P = e^{-\lambda \cdot t} = e^{-\frac{\lambda}{T_{cp}}}; \quad (2.35.)$$

де P – ймовірність без відмінної роботи,

e – корінь натурального логарифма, $e = 2,73$,

t – час працювання, до якого ми вираховуємо ймовірність без відмінної роботи,

T_{cp} – середня наборка на відмінність.

Далі робимо розрахунок надійності радіоапаратури за методом приблизного розрахунку, так як повний розрахунок дуже складний.

Розрахунок починаємо з складання зведеної таблиці елементів по електричній принциповій схемі виробу. В цю таблицю повинні вийти всі елементи, котрі є на схемі, а також пайка і провідники. В таблицю 6 елементів заносять по групам рівної інтенсивності відмов.

Групи інтенсивності відмов дивимося у додатку А, де наведенні номінальної інтенсивності відмов елементів.

Рахуємо групові інтенсивності відмови по формулі:

$$\lambda_{грі} = \lambda_{oi} \cdot N_i \left(\frac{1}{рік} \right); \quad (2.36)$$

де $\lambda_{грі}$ – групова інтенсивність відмов.

N_i – кількість елементів в групі.

I – номер групи.

Таблиця 2.

Зведена таблиця елементів

№	Перелік груп елементів	Кількість N_i	Номінальна	Групова
			інтенсивність Відмов λ_{oi}	інтенсивність Відмов $\lambda_{гр}$
1	Конденсатор керамічний	5	0,15	0,75
2	Кварцовий резонатор	1	0,2	0,2

3	Інтегральні мікросхеми	4	1,0	4,0
4	Індикатор	1	3,0	3,0
5	Роз'єми	8	0,16	1,28
6	Пайка та печатні провідники	170	0,015	2,55
Підсумки розрахунку λ'				11,78

Переносна апаратура відчуває дію кліматичних факторів і псується більше. Тому необхідно враховувати коефіцієнти експлуатації K_e .

$$\lambda_{\text{вир}} = K_e \cdot \lambda', \quad (2.37.)$$

де $K_e = 1$ при нормальних умовах роботи і $K_e = 5$ при переносних умовах роботи.

$$\lambda_{\text{вир}} = 5 \cdot 11,78 = 58,9(1/\text{год}).$$

Далі розраховуємо середню наробку на відміну:

$$T_{\text{ср}} = \frac{1}{\lambda_{\text{вир}}}, \quad (2.38.)$$

$$T_{\text{ср}} = \frac{1}{58,9 \cdot 10^{-6}} = 16978 \text{ год.}$$

Якщо $T_{\text{ср}}$ менше 2500 год, то виріб не надійний і необхідно докласти зусиль, які б збільшили його надійність. Для цього з довідників необхідно взяти радіоелементи з більш високою надійністю і використати в даному виробу.

Розрахунок ймовірності безвідмовної роботи виробу до середнього ё часу наробки на відміну здійснюється таким чином:

$$\lambda_{гр1} = 5 \cdot 0,015 = 0,75 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda_{гр2} = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda_{гр3} = 4 \cdot 1,0 = 4,0 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda_{гр4} = 1 \cdot 3,0 = 3,0 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda_{гр5} = 8 \cdot 0,16 = 1,28 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda_{гр5} = 170 \cdot 0,015 = 2,55 \text{ (1/год)};$$

$$\lambda' = 0,75 + 0,2 + 4,0 + 3,0 + 1,28 = 11,78 \text{ (1/год)}.$$

Підсумки розрахунку λ' також вносимо в таблицю 6 графа «Підсумки розрахунку»

$$x_i = \frac{t_i}{T_{cp}}, \quad (2.39.)$$

де t_i – час роботи виробу.

Рекомендована взяти шість позначень часу:

$$t_1 = 0; \quad x_1 = 0/19477 = 0;$$

$$t_2 = 10 \text{ год}; \quad x_2 = 10/16978 = 0,000588;$$

$$t_3 = 100 \text{ год}; \quad x_3 = 100/16978 = 0,00588;$$

$$t_4 = 1000 \text{ год}; \quad x_4 = 1000/16978 = 0,0588;$$

$$t_5 = 10000 \text{ год};$$

$$x_5 = 10000 / 16978 = 0,588;$$

$$t_6 = 100000 \text{ год};$$

$$x_6 = 100000 / 16978 = 5,88.$$

По розрахунковим величинам $\frac{t_i}{T_{\text{ср}}}$ з додатком Б знайдено Р, згідно розрахункових вхідних та побудованих графік безвідмовної роботи приладу (рисунок 8).

$$P_1=1; P_2=1; P_3=0,994; P_4=0,9427; P_5=0,5543; P_6=0,0027.$$

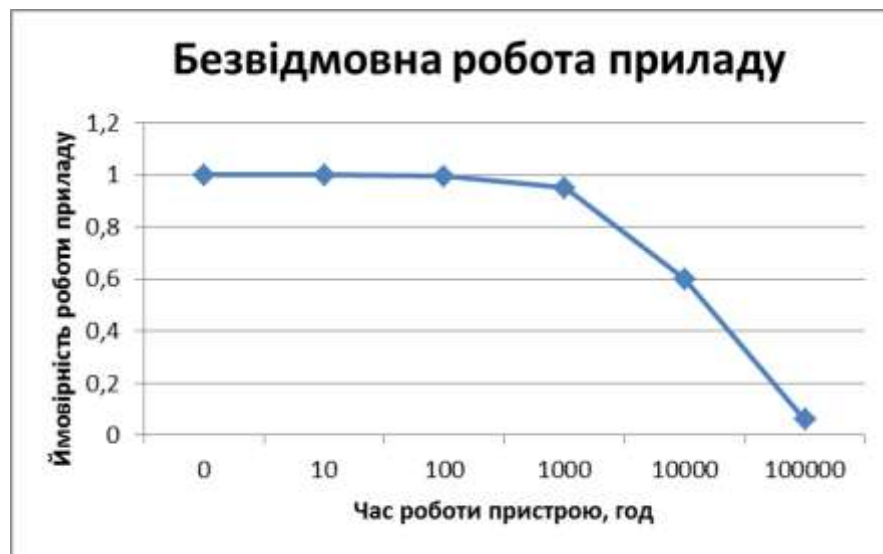


Рисунок 15. Графік безвідмовної роботи приладу

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3. Економічна частина

3.1. Загальні положення

В економічній частині дипломного проекту зроблено розрахунок собівартості модуля керування рідкокристалічним індикатором на мікроконтролері.

Дані для розрахунку собівартості електронного виробу наведено в таблиці 3.

Таблиця 3.

Вихідні дані для розрахунку собівартості електронного виробу

Показник	Позначення	Одиниця виміру	Значення показника	Примітка
1	2	3	4	5
Показники ОФ, які використовуються для виконання розробки				
- кількість комп'ютерів	I	шт.	1	відповідно до завдання
- вартість комп'ютера	C_{of1}	грн.	2000	відповідно до завдання
- вартість комплектуючих	C_{of2}	грн.	65,06	відповідно до завдання
Трудові показники				

- місячний фонд робочого часу	$\Phi_{\text{міс.}}$	год.	176	згідно з діючим законодавством
- основна з/пл. (посадовий оклад) спеціаліста, який виконує розробку	$З_{\text{осн. сп.}}$	грн.	1300	відповідно до завдання
- додаткова з/пл. спеціаліста (у відсотках до основної з/пл.)	$K_{\text{дод.}}$	%	20	відповідно до завдання
- єдині соціальні внески	$K_{\text{соц.}}$	%	36,3	згідно з діючим законодавством

1	2	3	4	5
- плановий фонд робочого часу, необхідного для виконання розробки	$\Phi_{\text{план.}}$	год.	64	відповідно до завдання
Норми і тарифи				
- річна норма амортизаційних відрахувань на електротехнічне устаткування (у відсотках до їх вартості)	H_a	%	25	згідно з діючим законодавством
- норматив витрат на утримання та експлуатацію основних засобів АСУ (до їх вартості), на рік	$H_{\text{вугу}}$	%	5	згідно з діючим законодавством
- норматив накладних витрат (у відсотках до фонду основної заробітної плати)	$H_{\text{накл.}}$	%	1	Відповідно до завдання
- вартість 1 кВт/год електроенергії	$C_{\text{ел.}}$	грн.	0,3648	відповідно до діючих тарифів
- коефіцієнт корисного використання робочого часу (у відсотках)	$K_{\text{корвик.}}$	%	40	відповідно до завдання
- потужність електрообладнання, яке використовується при виконанні розробки	M	кВт/год.	0,2	відповідно до завдання

Таблиця 4.

Таблиця комплектуючих виробів

№ з/ч	Назва комплектуючого	Одиниця виміру	Кількість	Сума, грн.
1	Конденсатори	шт.	4	0,61
2	Кварцовий резонатор	шт.	1	20,25
3	Інтегральні мікросхеми	шт.	4	12,27
4	Індикатор	шт.	1	12,41
5	Роз'єми	шт.	8	19,52
Всього				65,06

3.2. Розрахунок собівартості розробки електронного виробу в умовах підприємства

Суму амортизації основних засобів та нематеріальних активів (програмного забезпечення) за період планового часу розробки електронного виробу, розраховуємо за допомогою формули:

$$C_{ai} = \frac{\sum U_{of} * H_a * K_{num}}{100} \quad (3.1.)$$

де $\sum U_{of}$ – загальна вартість основних засобів, які використовуються для розробки електронного виробу;

H_a – річна норма амортизаційних відрахувань, %;

$K_{num.рiч.}$ – питома вага планового фонду часу на виконання розробки електронного виробу у річному фонді робочого часу.

Річний фонд робочого часу, відповідно до завдання, складає 1981 годину ($\Phi_{рiч.}$).

$$K_{num.рiч.} = \frac{\Phi_{план}}{\Phi_{рiч}} \quad (3.2.)$$

$$K_{num.рiч.} = \frac{64}{1981} = 0,03$$

$$Z_{ам} = \frac{(2000 + 65,06) * 25 * 0,03}{100} = 15,48 \text{ грн.}$$

Витрати за статтею «Електрична енергія» розраховуємо за формулою:

$$Z_{ел.} = M * \Phi_{план.} * K_{корвик.} * Ц_{ел.}, \text{ грн.} \quad (3.3.)$$

$$Z_{ел.} = 0,2 * 64 * 0,4 * 0,3648 = 1,87 \text{ грн.}$$

Витрати, пов'язані з оплатою праці спеціаліста по розробці електронного виробу, обчислюємо за формулами:

$$Z_{осн.} = Z_{осн.сп.} * K_{пит.міс.}, \text{ грн.} \quad (3.4.)$$

де $Z_{осн.сп.}$ – посадовий оклад спеціаліста, який виконує розробку, грн.;

$K_{пит.міс.}$ – питома вага планового часу розробки електронного виробу у місячному фонді робочого часу.

$$K_{пит.міс.} = \frac{\Phi_{план.}}{\Phi_{міс.}}$$

$$K_{пит.міс.} = \frac{64}{176} = 0,36$$

$$Z_{осн.} = 1300 * 0,36 = 468 \text{ грн.};$$

Додаткова заробітна плата:

$$Z_{дод.} = \frac{Z_{осн.} * K_{дод.}}{100} \quad (3.5.)$$

$$Z_{дод.} = \frac{468 * 20}{100} = 93,6 \text{ грн.}$$

За діючими нормативами єдині соціальні внески становлять 36,3% від суми основної й додаткової заробітної плати. Сума єдиних соціальних внесків розраховується за формулою:

$$Z_{соц.} = \frac{(Z_{осн.} + Z_{дод.}) * 36,3}{100} \quad (3.6.)$$

$$Z_{соц.} = \frac{(468 + 93,6) * 36,3}{100} = 203,86, \text{ грн.}$$

Загальні витрати на оплату праці спеціаліста за період розробки проекту та відрахування на єдині соціальні внески становитимуть:

$$\Phi_{опл.з відрах.} = Z_{осн.} + Z_{дод.} + Z_{соц.}, \text{ грн.}; \quad (3.7.)$$

$$\Phi_{опл.з відрах.} = 468 + 93,6 + 203,86 = 765,46 \text{ грн.}$$

Накладні витрати обчислюємо, використовуючи формулу:

$$V_{накл.} = (Z_{ам} + Z_{ел} + \Phi_{опл.з відрах.}) * H_{накл.}, \text{ грн.} \quad (3.8.)$$

$$V_{накл.} = (15,48 + 1,87 + 765,46) * 0,01 = 7,83 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків витрат на розробку електронного виробу представлено у таблиці 5.

Питому вагу кожної із статей витрат на розробку електронного виробу розраховуємо за формулою:

$$P_{ит.} = \frac{Z_{показ.}}{B_{повн.}} * 100 \quad (3.9.)$$

$$P_{ам.} = \frac{15,48}{855,7} * 100 = 1,8\%$$

$$P_{ел.} = \frac{1,87}{855,7} * 100 = 0,22\%$$

$$P_{осн.зн} = \frac{468}{855,7} * 100 = 54,70\%$$

$$P_{дод.зн} = \frac{93,6}{855,7} * 100 = 10,94\%$$

$$P_{\text{соц.зн}} = \frac{203,86}{855,7} * 100 = 23,82\%$$

$$P_{\text{накл.}} = \frac{7,83}{855,7} * 100 = 0,92\%$$

$$P_{\text{компл.}} = \frac{65,06}{855,7} * 100 = 7,6\%$$

Таблиця 5.

Витрати на розробку електронного виробу

Статті витрат на розробку	Умовне позначення	Одиниці виміру	Значення показника	Питома вага показника у загальній сумі витрат, %
Вартість комплектуючих	$V_{\text{компл.}}$	грн.	65,06	7,60
Сума амортизації основних засобів	$Z_{\text{ам}}$	грн.	15,48	1,80
Витрати за статтею «електрична енергія»	$Z_{\text{ел}}$	грн.	1,87	0,22
Витрати на оплату праці, у тому числі:	$\Phi_{\text{опл.з відрах}}$	грн.	765,46	89,46

- основна з/пл. - додаткова з/пл. - єдині соціальні внески	$Z_{осн}$		468,00	54,70
	$Z_{дод}$		93,60	10,94
	$Z_{соц}$		203,86	23,82
Інші накладні витрати	$B_{накл}$	грн.	7,83	0,92
Всього, витрати на розробку електронного виробу	$B_{повн}$	грн.	855,70	100

Наведений в таблиці 5 аналіз собівартості дозволяє визначити питому вагу кожної із статей витрат у загальному їх обсязі.

Найбільші витрати припадають на оплату праці спеціаліста – 765,46 грн., або 89,46% від собівартості електронного виробу.

ΟΧΟΡΟΗ ΠΡΑΪ

4. Охорона праці

4.1. Охорона праці в Україні

Закон „Про охорону праці“, прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002 р. він складається з преамбули та 9 розділів. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Охорона праці – система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

4.2. Вимоги до території підприємства

На підприємстві необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Об'єм виробничих приміщень на одного працівника згідно з санітарними нормами повинен складати не менше 20 м³, а площа приміщень — не менше 6 м².

Ширина основних проходів всередині підприємства повинна бути не менше 1,5 м. Двері що ведуть безпосередньо на двір необхідно окрасити в яскравий колір це впливає на нервову систему працівника.

Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства — 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття — 2,6 м. Галереї, містки, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загороджені поруччями висотою 1 м і внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м.

Ширина виходів з приміщень має бути не меншою 1 м, висота — 2,2 м. При русі транспорту через двері їх ширина повинна бути на 0,8 м більше з обох боків габариту транспорту щоб моделі різних авто мали можливість вільного проїзду.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути зносостійкими, теплими, неслизькими, щільними, легко очищуватись, а в деяких офісах та волого-, та вогнестійкими. Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, шкідливі речовини.

4.3. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів на підприємстві

На промислових підприємствах повітря робочої зони може забруднюватися шкідливими речовинами, які утворюються в результаті технологічного процесу. Речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів або пари і діють негативно на організм людини. В залежності їх токсичності та концентрації в повітрі можуть бути причиною хронічних отруєнь або професійних захворювань.

Особливі умови та фактори праці:

- При виконанні робіт на персональних комп'ютерах необхідно дотримуватися вимог загальної інструкції з охорони праці. До самостійної роботи на персональних комп'ютерах допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, інструктаж з охорони праці та правил з електробезпеки. В подальшому вони повинні проходити інструктаж на робочому місці щоквартально.
- Особи, що постійно працюють на персональних комп'ютерах, з метою попередження в них професійних захворювань, повинні проходити попередні, при влаштуванні на роботу, та періодичні медичні огляди - раз у два роки.

Під час роботи на персональних комп'ютерах мають місце наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- фізичні: підвищений рівень електромагнітного випромінювання, підвищений рівень статичної електрики, підвищений рівень іонізації повітря;
- психофізіологічні: статичні та динамічні перенавантаження, розумове перенапруження, перенапруження зорового аналізатора.

Робота персональних комп'ютерів супроводжується електромагнітним випромінюванням низьких рівнів, інтенсивність якого зменшується пропорційно квадрату відстані від екрану. Оптимальною при роботі на персональному комп'ютері є відстань в 50 см від екрану. Для нейтралізації зарядів статичної електрики рекомендується в приміщенні з персональним комп'ютером збільшувати вологість повітря.

Навколо оператора повинен бути забезпечений відповідний розподіл яскравості. Відношення яскравості екрана до яскравості оточуючих поверхонь предметів не повинно перевищувати в робочій зоні 3:1.

4.4. Заходи та інженерні рішення з покращення умов праці

З метою усунення причин нещасних випадків, професійних захворювань і створення безпечних умов праці на ділянці синтезу аміаку передбачаються наступні заходи:

- оснащення частин машин, що рухаються, і механізмів огороженнями (грати, сітки і т.п.);
- установка пересувних кранів на пневматичному ході і баштовому крані БК-1000А для обслуговування технологічного устаткування, розміщеного на відкритих площадках і етажерках;
- заземлення всього устаткування штучними заземлювачами й установка автоматів для захисту від струмів короткого замикання. Захисне заземлення повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Установка огорожувальних пристроїв і забезпечення робітників діелектричними гумовими рукавичками, калошами, ковриками, а також інструментами з ізолюючими ручками;
- установка сигналізації, приладів, що попереджають про порушення технологічного режиму і забезпечити їхню безперебійну роботу;
- забезпечення герметизації апаратури, арматури, ємкостей, фланцевих з'єднань шляхом застосування необхідних пристроїв і прокладочних матеріалів;
- установка огорожень на резервуарах, сход і площадках для обслуговування апаратури, розташованої на висоті понад 2-х метри, а також огороження всіх небезпечних проходів;
- установка приточно - витяжної вентиляції в компресорній, ЦПУ і побутових приміщеннях, пилоочисних і пилогазоочисних установок, а також установка на даху будинків аераційних ліхтарів для природного повітрообміну, створення мікроклімату згідно СН 245-71 і для досягнення параметрів повітря робочої зони нормам ГОСТ 12.1.005-76 ССБТ;
- оснащення ізоляцією зовнішніх поверхонь апаратів, трубопроводів, виходячи з умов підтримки температури на поверхні не вище 45 С;

- установка кабін спостережень і дистанційного керування для захисту обслуговуючого персоналу від шуму у виробничих приміщеннях, а також застосування віброізоляції.

У цеху синтезу аміаку висвітлення виробничих приміщень передбачено у відповідності зі СНиП П-4-79.

Прийняті площі віконних прорізів (бічне висвітлення) забезпечують необхідне значення КІТО. Для підтримки на необхідному рівні природного висвітлення передбачається не менш 2-х раз у рік очищати скла від забруднень. У цеху також передбачена система штучного висвітлення (загальна), що забезпечує освітленість у відповідності зі СНиП П-4-79.

Для штучного висвітлення приміщень використовують світильники з лампами накаливання ("Універсал") і світильники з люмінесцентними лампами (ЛБ, ДРЛ). У цеху також мається аварійне висвітлення.

Для відновлення порушеного водного балансу в організмі робітників у цеху необхідно передбачити постачання доброякісною водою (питні фонтанчики) і установку автоматів газованої води. Відстань від робочих місць до питних установок не повинне перевищувати 75 м.

Опалення виробничих і побутових приміщень здійснюється паром, що одержують у процесі синтезу NH_3 .

Склад і устаткування побутових приміщень відповідають вимогам СНиП П-92-86 і включають: гардеробні для збереження домашньої і спецодягу, їхня кількість відповідає обліковому складові робітників, душові, з числом сіток з розрахунку 3 чоловік на 1 душову сітку, умивальні з числом умивальників з розрахунку 15 чоловік на 1 умивальник, убиральні, що у виробничих приміщеннях розміщують рівномірно стосовно робочих місць, а на території підприємства - на відстані не менш 75 м і не більш 150 м одну від іншої, при убиральнях передбачаються умивальники з розрахунку один умивальник на 4 кабінки, кімнати особистої гігієни жінок, кімнати

відпочинку, приміщення для паління і пункти харчування (їдальня, буфет, кімнати для прийому їжі).

4.5. Пожежна безпека

4.5.1. Характеристика пожежної безпеки

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується у часі і просторі.

Пожежна безпека об'єкта – стан об'єкта, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізація її наслідків. До небезпечних факторів пожежі належать: полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, токсичні продукти горіння й термічного розкладу матеріалів і речовин, дим, знижена концентрація кисню. Вторинними проявами небезпечних факторів пожежі вважаються: уламки, частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій; радіоактивні та токсичні матеріали; електричний струм.

Система пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збитків від неї. Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно – технічних заходів.

Однією з найважливіших задач пожежного захисту є захист будівельних приміщень від руйнувань і забезпечення їх достатньої міцності в умовах дії високих температур при пожежі. Враховуючи високу вартість електронного устаткування ВЦ, а також категорію його пожежної безпеки,

будівлі для ОЦ і частини будівлі іншого призначення, в яких передбачено розміщення ЕОМ повинні бути 1 і 2 ступені вогнестійкості.

Для виготовлення будівельних конструкцій використовуються, як правило, цеглина, залізобетон, скло, метал і інші негорючі матеріали. Застосування дерева повинне бути обмежено, а у разі використання необхідно просочувати його вогнезахисними складами. У ОЦ протипожежні перешкоди у вигляді перегородок з матеріалів, що не згорають, встановлюють між машинними залами.

4.5.2. Пожежна профілактика

Згідно із законом України “Про пожежну безпеку” власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи, а також орендарі зобов’язані:

- 1) розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.
- 2) Впроваджувати досягнення науки;
- 3) забезпечувати дотримання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;
- 4) організувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганда заходів щодо їх забезпечення;
- 5) здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики.

Відповідно до «Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств» зали ЕОМ, приміщення для зовнішніх пристроїв, що запам’ятовують, підготовки даних, сервісної апаратури, архівів, копіювально-розмножувального устаткування і т.п. необхідно обладнати димовими пожежними повідомлювачами. В цих приміщеннях на початку пожежі при

горінні різних пластмасових, ізоляційних матеріалів і паперових виробів виділяється значна кількість диму і мало теплоти.

В інших приміщеннях ОЦ, у тому числі в машинних залах дизель генераторів і ліфтів, трансформаторних і кабельних каналах, воздуховодах допускається застосування теплових пожежних извещателей.

Об'єкти ОЦ окрім АПС необхідно обладнати установками стаціонарного автоматичного пожежогасіння. Найбільш доцільно застосовувати у ОЦ установки газового гасіння пожежі, дія яких заснована на швидкому заповненні приміщення вогнегасною газовою речовиною з різким зниженням змісту в повітрі кисню.

4.5.3. Засоби та заходи гасіння пожежі

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається пожежогасінням. Основою пожежогасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури запалювання, горіння припиняється.

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, порошок).

Спосіб механічного гасіння полум'я сильним струменем води, порошку чи газу. Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнегасних речовин та технічних засобів. До вогнегасних належать речовини, що мають фізико – хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння. Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні склади, порошки, пісок, пожежостійкі тканини.

До засобів гасіння пожежі, призначених для локалізації невеликих загорянь, відносяться пожежні стовбури, внутрішні пожежні водопроводи, вогнегасники, сухий пісок, азбестові ковдри і т.п.

В будівлях ОЦ пожежні крани встановлюються в коридорах, на майданчиках сходових кліток 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 пошкодження або повного виходу з ладу дорогого устаткування можливо у виняткових випадках, коли пожежа приймає крупні розміри. При цьому кількість води повинна бути мінімальною, а пристрої ЕОМ необхідно захистити від попадання води, накриваючи їх брезентом або полотном.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. По виду огнетушачого речовини, що використовується, вогнегасники підрозділяються на наступні основні групи.

Пінні вогнегасники, застосовуються для гасіння рідин, різних матеріалів, конструктивних елементів і устаткування, що горять, окрім електроустаткування, що знаходиться під напругою.

Газові вогнегасники застосовуються для гасіння рідких і твердих речовин, а також електроустановок, що знаходяться під напругою.

У виробничих приміщеннях ОЦ застосовуються головним чином вуглекислотні вогнегасники, гідністю яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електронного устаткування, діелектричні властивості вуглекислого газу, що дозволяє використовувати ці вогнегасники навіть у тому випадку, коли не вдається знеструмити електроустановку відразу.

Для виявлення початкової стадії загоряння і сповіщення службу пожежної охорони використовують системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС). Крім того, вони можуть самостійно приводити в дію установки пожежогасіння, коли пожежа ще не досягла великих розмірів.

Системи АПС складаються з пожежних повідомлювачів, ліній зв'язку і приймальних пультів (станцій).

4.6. Засоби індивідуального захисту

Для профілактики порушень і підтримці працездатності необхідно дотримуватися регламентованої перерви для відпочинку. В період роботи за дисплеєм на підприємстві передбачено, щоб через кожні 40-45 хвилин роботи проводиться трьох-п'ятихвилинна перерва для відпочинку. Сумарно тривалість роботи розбивається на дві частини: в першу і другу половину робочого дня.

В період трудового процесу значно зменшується загальна м'язова активність при локальній напрузі грон рук. Для зниження стомлюваності перерви для відпочинку супроводжуються гімнастичними вправами для підтримки загального м'язового тону, а також профілактики кістково - м'язових порушень в поперековому відділі хребта.

Виконання цих вправ значно зменшує стомлюваність і попереджає розвиток загальних і зорових порушень.

Частіше всього використовують захисні засоби, до яких належать фільтри, встановлені над екранами дисплеїв за допомогою спеціальних пристосувань. В Україні використовують захисні екрани трьох типів: сітчасті, плівкові і скляні. В деяких випадках використовують пластикові екрани.

Також використовують такі захисні засоби, як захисні окуляри, халат, тапочки. Захисні окуляри виготовляють із спеціального поляризованого скла, які виконують функції фільтру.

4.7. Технічна естетика

При плануванні робочого місця необхідно враховувати зручність розташування дисплея, клавіатури і інших пристроїв ВДТ, а також зони руху

рук оператора. Найзручніше сидіння з виїмкою, яке відповідає формі стегон і нахил назад. Спинка стільця повинна бути вигнутої форми, яка обіймає талію: довжина її 0,3 м, ширина 0,11 м, радіус вигину 0,3-0,35 м. Необхідно брати до уваги дану антропометрію. Рухи працівника необхідно сконцентрувати так, щоб групи м'язів були навантажені рівномірно, а зайві рухи усунені.

Раціональне колірне оформлення приміщення направлено на поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, підвищення його продуктивності і безпеки.

Забарвлення виробничих приміщень впливає на нервову систему людини, його настрої, сприйняття запаху, смаку, і, врешті-решт, на продуктивність праці. При цьому такий важливий вибір кольору приміщення: червоний колір збільшує м'язову напругу, оранжевий – стимулює діяльність, жовтий стимулює зір і нервову систему, зелений заспокоює, голубий розслабляє м'язову напруженість, фіолетовий створює відчуття спокою (СН 181-70).

Приміщення з ПЕОМ повинно мати природне і штучне освітлення. При незадовільному освітленні знижується продуктивність праці оператора ПЕОМ.

Не допускається розташування робочих місць ПЕОМ в підвальних приміщеннях. Робочі місця з ПЕОМ при виконанні творчої роботи, яка потребує значної розумової напруги, слід ізолювати один від одного перегородкою висотою 1,5-2,0м.

Розташовувати робоче місце, обладнане ВДТ, необхідно таким чином, щоб в полі зору оператора не потрапляли вікна або освітлювальні прилади, вони не повинні знаходитися й безпосередньо за його спиною.

Робочі місця з ВДТ повинні розташовуватись на відстані не менше як 1,5м, стіни з віконними прорізами, від інших стін – на відстані 1м, між собою – на відстані не менше як 1,5м. Необхідно розташовувати клавіатуру на

робочому столі, не допускаючи її хитання, або на окремому столі на відстані 100-300мм від краю ближче до працюючого. Положення клавіатури і кут нахилу повинні відповідати побажанням оператора – кут нахилу в межах 5-15°. Розташувати ВДТ на робочому місці необхідно так, щоб поверхня екрану находилась на відстані 500-600мм від очей оператора, в залежності від розміру екрана. Висота робочої поверхні столу повинна регулюватися у межах 680-800мм.

В приміщенні операторів ВДТ повинні бути встановлені декоративні рослини, квіти, різні штучні композиції, які створюють комфортну робочу атмосферу і сприяють гарному настрою працюючих.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5. Охорона навколишнього середовища

5.1. Стан навколишнього середовища в Україні

Безпосередньо в Україні загинули сотні малих річок, деградують Чорне та Азовське моря, спотворений забрудненими водосховищами Дніпро, винищена значна частина Карпат, еродована більш як половина хлібної ниви, задихаються від промислових і автомобільних викидів усі великі міста і обласні центри.

Але найстрашнішим злом для навколишнього середовища забруднення людської свідомості хибними, злочинними ідеями. Суспільство, яким було притаманне хижацьке ставлення до природи, які пропагували зверхність одних націй, класів чи інших груп людей над іншими, як свідчить історія, неодмінно гинули. Трагізм нашого часу полягає в тому, що нині такі хибні ідеї та пов'язана з ними діяльність тією чи іншою мірою торкається всієї Землі, всієї природи, долі всіх країн і націй. Наше покоління практично в усіх куточках планети безсоромно грабує в коморах природи те, що належить дітям і онукам. Ліквідація глобальної екологічної кризи є на сьогодні найважливішим завданням людства. Господарська діяльність людини зумовила пошкодження і вичерпування природних ресурсів, що призводять до деформації сформованих протягом багатьох мільйонів років природного кругообігу речовин та енергетичних потоків на планеті.

В ХХ ст. навколишнє середовище нашої планети неухильно погіршується внаслідок антропогенного впливу. Люди вже не спроможні адаптуватися до цих швидких і глобальних змін. Крім того, постала проблема демографічного вибуху і обмеженості природних ресурсів та життєвого простору земної кулі.

В наш час особливо зросло забруднення навколишнього середовища у

великих містах, зокрема у великих індустріальних центрах. Відбувається нестримна концентрація людей в містах, з'являються і зростають багатомільйонні міста-мегаполіси, збільшується їх кількість, розміри та проблеми. Всі планета нині страждає від антропогенного тиску, він проявляється через пере забруднення навколишнього середовища, виснаження природних ресурсів і деградацію екосистем, деградацію ґрунтів, хижацьке винищення лісів.

До основних антропогенних забруднювачів довкілля, крім шкідливих речовин, що викидається промисловими підприємствами, пестицидів і мінеральних добрив, що застосовуються в сільському господарстві, забруднень усіх видів транспорту, належить також шуми транспортні, виробничі, іонізуюче випромінювання, вібрації. Вплив радіоактивного випромінювання особливо небезпечний на організм людини. За результатами експериментів на тваринах та вивчення наслідків опромінення людей під час атомних вибухів у Хіросімі та Нагасакі, а пізніше Чорнобилі, було доведено, що гостра біологічна дія реакції проявляється у вигляді променевої хвороби і здатна призвести до смерті, а також до променевої хвороби, до локальних уражень шкіри, кришталика ока, кісткового мозку.

Нині захист організму людини та живої складової біосфери від радіоактивного опромінення в зв'язку зі зростаючим радіоактивним забрудненням планети став однією з найактуальніших проблем екологічної науки. Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки викликав забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями. Головними її джерелами є радіо, телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт, комп'ютери. Поблизу кожного обласного центру, багатьох районних центрів, великих міст розташовані телевізійні центри або ретранслятори, радіоцентри, засоби радіозв'язку різного призначення. Шкідливий антропогенний вплив, а також

розгул стихій, природних та посилених людиною, завдає ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди.

Останнім часом великої шкоди завдають природним водам кислотні дощі. Чим частіше випадають кислотні дощі і чим більшу концентрацію кислоти вони містять, тим швидше зменшується кількість і видовий склад живих істот, у водоймах гинуть ікринки земноводних, равлики, прісноводні креветки, вимирають бактерії, а отруєні листки і стебла нагромаджуються на дні, зникає планктон з донних залишків починається вилуговування отруйних металів: алюмінію, ртуті, свинцю, кадмію, олова, берилію, нікелю та інші. Внаслідок цього багато риб гине від пошкодження зябер, викликаного отруйною дією алюмінію. Далі розвиваються кислотолюбні мохи, гриби, нитчасті водорості, які пригнічують решту рослинності. Гине риба, в першу чергу щука і окунь. Коли ж іще збільшиться концентрація кислоти у воді – риби в озері чи в річці не залишаться. Вимирають жаби, комахи. Вода здається чистою, оскільки в ній відсутні майже всі мікроорганізми.

Екологічна криза грізно нависла над усім світом, вона вже “схопила нас за горло”. Спричинений економічними, політичними помилками та серйозними екологічними прорахунками теперішній стан природного середовища світу оцінюється як критичний, коли вже неможливі його самовідновлення і самоочищення: відбувається активна деградація й небезпечне знищення останніх природних ресурсів. Найавторитетніші вчені США, Японії, Росії, України в результаті поглибленого аналізу, ретельних досліджень і моделювання сучасних природних процесів, які розвиваються в біосфері, дійшли висновку, що вже в наступному столітті наша Земля може обернутися на безлюдну пустелю, а ресурсів біосфери вистачить всього на кілька десятиліть.

5.2. Фізичний вплив електронної техніки на організм людини

Фактори що впливають на стан здоров'я: електромагнітні поля і випромінювання, електронна розгортка і миготіння на екрані, постійне напруження очей, тривала нерухома поза.

Захворювання, які виникають від тривалої роботи на ПК:

- вплив на дітородну функцію;
- вплив на нервову систему;
- порушення імунітету;
- хронічне захворювання рук.

5.3. Комп'ютер і охорона навколишнього середовища

Сьогодні в світі виробляються сотні мільйонів комп'ютерів, з комп'ютерами щоденно працюють сотні мільйонів людей. Виробництво і експлуатація величезної кількості комп'ютерів не нешкідливі для здоров'я нашої планети. Регулярна робота за комп'ютером не завжди нешкідлива для здоров'я людини.

В останні роки з'явилися підходи, що зменшують або зводять нанівець такі шкідливі впливи. Сьогодні ми з вами повинні вислухавши хлопців, які підготувалися до семінару з питань, які лежать перед вами і розробити документ містить правила грамотної роботи на комп'ютері.

5.4. Комп'ютери і здоров'я

Державні стандарти України виділяють кілька небезпечних і шкідливих факторів для використання обчислювальної техніки:

- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищена або знижена іонізація повітря;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- напруженості електричного і магнітних полів;
- підвищений рівень ультрафіолетового світла;
- інфрачервоної радіації;
- підвищена пульсація світлового потоку.

Самий галасливий елемент настільного комп'ютера вентилятор охолодження системного блоку. Справний вентилятор не створює шкідливих для здоров'я шумів.

Решта шкідливі фактори на 99% створюються дисплеєм. Як мінімум дисплей повинен задовольняти російському стандарту. На дисплей, що задовольняє цим стандартом наноситься знак відповідності: стилізовані букви Р, С, і Т на кольоровому тлі.

Ще краще, якщо дисплей задовольняє популярному в Європі шведському стандарту МРR-II. На дисплей, що задовольняє цим стандартом наноситься знак відповідності: чорні букви МРR-II на кольоровому тлі.

Частина шкідливих факторів, що створюються дисплеєм може бути нейтралізована застосуванням захисного екрана.

Як же визначити, наскільки безпечний ваш комп'ютер? Як визначити чи задовольняє ваше робоче місце санітарним нормам? Для цього потрібно скористатися послугами спеціальної вимірювальної лабораторії.

Просиджуючи довгими годинами за розумною машиною, людина захоплюється так, що буквально прилипає до екрану забуваючи про

відпочинок. І лише вимкнувши комп'ютер, він зауважує біль у хребті і м'язах, різь в очах і головний біль. Психологи стверджують: щоденне спілкування з комп'ютером псує характер. "Запійний" користувач стає замкнутим, дратівливим його не цікавить навколишнє життя. Користувач ПК читає не тільки відображені тексти, як при звичайній роботі з папером, а дивиться на джерело світла - дисплей. Його очі перебігають з листа на екран і назад. Тисячу разів на день зір має перебудуватися з одного способу читання на інший. Ми бачимо не тільки очима, але і мозком. Він повинен перевести зображення, спотворене кривизною поверхні екрана монітора, в картинку зрозумілу і звичну для людини, Робота ця колосальна. При цьому мозок сприймає зображення на дисплеї як розпливчасте, і м'язи кришталика весь час скорочуються, намагаючись його сфокусувати. Інша проблема екран постійно мерехтить. Наша свідомість не встигає це сфокусувати, але зір отримує додаткове навантаження. Додайте сюди ще одну "очну біль": екран монітора світиться з інтенсивністю освітлювального приладу. Все це викликає сильну втому очних м'язів, порушення кровообігу в очах.

У 1992 році в США до лікарів-офтальмологів звернулося 10 мільйонів чоловік, а через 4 роки - вже 15 мільйонів. Хоча комп'ютерів у нас в країні сьогодні менше, зате вони дешевше, старіше і тому гірше. При аналізі медичних даних обстеження учнів шкіл наголошується, що більше чверті учнів мають знижену гостроту зору, тобто вони є спочатку з вадами зору. А при роботі на комп'ютері зір ще більше погіршується.

Типові відчуття, які відчуває до кінця робочого дня користувачі ПК: головний біль, різь в очах, важкі болі в м'язах шиї, рук, спини, свербіж шкіри обличчя і т. д. Ці нездужання повторюються день за днем, призводять до мігрені, безсонні, часткової втрати зору, сколіозу, шкірним запаленням та іншим небажаним явищам.

За даними Національної академії США, а також за результатами досліджень, проведеними вченими Австралії, Німеччини і ряду міжнародних центрів виявлено певний зв'язок між роботою на комп'ютері і наступними захворюваннями: підвищена збудливість і депресивні стани, зниження концентрації уваги, порушення сну та інші симптоми не тільки знижують працездатність, але і підривають здоров'я людей.

Серйозні результати були отримані при обстеженні вагітних жінок. Виявилось, що для тих жінок, які проводили за дисплеєм 20 годин на тиждень, ймовірність передчасного переривання вагітності на 80% більше, ніж для виконують аналогічні роботи без застосування комп'ютера. Професор Роберт Бекер, піонер досліджень в області біологічного впливу електромагнітних полів на організм, категорично заявляє: "Якщо жінка завагітніла, їй необхідно відсторонити від роботи з монітором. Іншими наслідками занадто тісного є втрата лібідо (інтерес до протилежної статі), безпліддя, рак молочної залози .

Електромагнітні поля впливають практично на всі системи організму, тому при тривалому перебуванні в біопатогенної зони виникають нездорові стани. Сторонній випромінювання, що впливає на нормальну електромагнетіку мозку, здатне перевести її на рівень депресії, важких психоемоційних розладів, шизофренії. У працюючих за комп'ютером зареєстровані епілептичні випадки (синдром відео-ігрової епілепсії у дітей)

Біохімічний аналіз тканин мозку самогубців показав, що у 95% у них знижений вміст серотоніну - речовини відповідає за самоконтроль людини. Дослідження вчених Колумбійського університету переконливо довели, що електромагнітне випромінювання катастрофічно знижує рівень вироблення серотоніну.

Постійне перебування у ворожому середовищі рано чи пізно призводить до накопичення функціональних змін в організмі людини -

зниження імунітету. Низькочастотні ЕМІ впливають на білі кров'яні тільця, отже з'являється загроза виникнення пухлин, у тому числі і злоякісних. Почасти тому за останні роки стрімко зросла кількість людей з онкологічними захворюваннями.

На електронно-променевої трубки кінескопа є потенціал близько 20 000 вольт (в 100 разів вище напруги в мережі). Сам по собі потенціал не страшний, але цей потенціал створюється між екраном дисплея і обличчям людини, і розганяє осіли на екран пилінки до величезних швидкостей. І ці порошинки, як кулі, вриваються в шкіру того, хто сидить перед екраном.

Сидячи за комп'ютером, дитина повинна дивитися з певної відстані на екран і одночасно тримати руки на клавіатурі або органах управління. Це змушує його тіло прийняти певне становище, і не змінювати його до кінця роботи. У цьому відношенні комп'ютер набагато небезпечніше телевізора, який дозволяє вільно рухатися. Через обмеженої пози виникають наступні порушення:

Утруднене дихання. Це самий підступний з усіх ворогів. Винесені вперед лікті не дають вільно рухатися грудній клітці, і це призводить до астми, розвитку нападів кашлю та іншим проявам.

Остеохондроз. При тривалому сидінні з опущеними плечима виникає стійка зміна кістково-м'язової системи. Іноді виникає викривлення хребта.

Захворювання суглобів кистей рук. Це професійне захворювання, раніше переслідувало друкарок в редакціях, а нині - операторів комп'ютерів. При роботі за комп'ютером рука людини вимушена здійснювати безліч дрібних рухів, сильно втомлюється, а при тривалій роботі розвиваються хронічні захворювання.

Якщо придбати комп'ютер хорошої якості - тоді ряд проблем відпаде сам собою. Але є 5 правил, які добре б запам'ятати:

1. Комп'ютер слід розташувати в кутку чи задньою поверхнею до стіни.
2. У приміщенні, де використовується комп'ютер, необхідне щоденне вологе прибирання. Тому підлогу в ньому не треба закривати палас або килимом.
3. До і після роботи на комп'ютері слід протирати екран злегка зволоженою чистою ганчіркою або губкою.
4. Вважається, що наші зелені друзі - кактуси - теж допомагають зменшити негативний вплив комп'ютера.
5. Не забувайте частіше провітрювати кімнату, а акваріум або інші ємності з водою збільшують вологість повітря.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

6. Захист інформації

Як вважають західні фахівці, витік 20% комерційної інформації в 60 випадках з 100 призводить до банкрутства фірми. Жодна, навіть процвітаюча фірма не проіснує більше трьох діб, якщо її інформація, що складає комерційну таємницю, стане відомою. Таким чином, економічна та інформаційна безпека виявляються тісно взаємозалежними.

Збитки від діяльності конкурентів, що використовують методи шпигунства, складають у світі до 30% усього збитку, а це мільярди доларів. Точну цифру збитків указати не можна внаслідок того, що ні злочинці, ні потерпілі не прагнуть піддавати гласності зроблені дії. Перші, мабуть, через страх відповідальності за вчинене, а другі - через страх втратити імідж. Цим пояснюється високий рівень латентності правопорушень і відсутність інформації про них в засобах масової інформації. Тому до публіки доходить менш 1% від усіх випадків порушень, що мають карний характер і які приховати неможливо.

Таким чином, задачі безпеки будь-яких видів доводиться вирішувати щораз при розгляді всіляких аспектів людської діяльності. Але, як бачимо, всі види безпеки тісно пов'язані з інформаційною безпекою (ІБ) і, більш того, їх неможливо забезпечити без забезпечення ІБ. Отже, предметом нашого подальшого розгляду буде саме захист інформації в інформаційних автоматизованих системах.

Особливістю терміну "інформація" є те, що, з одного боку, він є інтуїтивно зрозумілим практично для всіх, а з іншого боку - загальноновизнаного його трактування в науковій літературі не існує. Одночасно слід особливо зазначити, що як наукова категорія "інформація"

складає предмет вивчення для всіляких областей знань: філософії, інформатики, кібернетики і т.д.

Інформація - це відомості про осіб, факти, предмети, події, явища і процеси, незалежно від форми їх уявлення.

Захист інформації - комплекс заходів, проведених із метою запобігання (зниження до безпечного рівня) можливостей витікання, розкрадання, втрати, поширення, знищення, перекручування, підробки або блокування інформації.

Для правильної побудови системи захисту необхідно визначити:

1. Види дій над інформацією.
2. Що з себе являє автоматизована система.
3. Які існують загрози безпеки автоматизованих систем.
4. Заходи протидії загрозам безпеки.
5. Принципи побудови систем захисту.

Види дій над інформацією:

1. Блокування інформації (користувач не може дістати доступ до інформації; за відсутності доступу сама інформація не втрачається).

Причини: відсутність устаткування, фахівця, програмного забезпечення.

Порушення цілісності (втрата, вихід з ладу носія; спотворення, тобто порушення смислової значущості; порушення логічної зв'язаності; втрата достовірності (наявна інформація не відповідає реальному стану)).

Порушення конфіденційності (з інформацією ознайомлюються суб'єкти, на яких це не покладено).

Рівень допуску до інформації визначає її власник. Порушення конфіденційності може відбутися із-за неправильної роботи системи обмеження доступу або наявності побічного каналу доступу.

Автоматизована система (АС) - це організаційно-технічна система, що об'єднує обчислювальну систему, фізичне середовище, персонал і оброблювану інформацію.

Захист інформації в АС (information security, computer system security) - діяльність, яка спрямована на забезпечення безпеки оброблюваної в АС інформації та АС у цілому і дозволяє запобігти або ускладнити можливість реалізації загроз, а також знизити величину потенційних збитків внаслідок реалізації загроз.

Комплексна система захисту інформації (КСЗІ) - сукупність організаційних і інженерних заходів, програмно-апаратних засобів, які забезпечують захист інформації в АС.

Причини пошкодження інформації: 79% - низька кваліфікація користувачів; 20% - заплановані розкрадання; 1% - віруси.

Типові структури АС:

1. Автономні робочі станції (один або декілька ПК, не зв'язаних між собою. На будь-якому з них користувачі працюють роздільно в часі. Обмін інформацією відбувається тільки через змінні носії (дискети, диски)).

Об'єкти захисту в автономних робочих станціях:

- власне робоча станція;
- змінні носії інформації;
- користувачі і робочий персонал;

- пристрої візуального представлення інформації (монітор, принтер тощо);
- прилади-джерела побічних електромагнітних випромінювань і наведень.

2. Локальні системи колективного користування (створюються для колективної обробки інформації і (або) сумісного використання ресурсів; устаткування розміщене в межах одного приміщення, будівлі або групи близько розташованих будівель).

Структури локальних систем колективного користування:

1. Без виділеного сервера (однорангові мережі) (не вимагають централізованого управління; будь-який користувач сам робить свої ресурси доступними іншим; використовується однотипна операційна система (ОС)).

2.3 виділеним сервером/серверами (побудовані на робочих станціях і серверах; вимагають централізованого адміністративного управління).

Багатотермінальні системи на базі малих і великих комп'ютерів (основні ресурси зосереджені на сервері. Робочі станції - термінали. Загальне керівництво здійснює адміністратор. На центральному комп'ютері і робочих станціях використовуються різні ОС).

Багатосегментні локальні мережі (складаються з декількох сегментів, будь-який з яких є мережею з виділеним сервером. Об'єднання здійснюється через міст, в якості якого може використовуватися або виділений сервер, або спеціальний пристрій. Будь-яким сегментом управляє свій адміністратор. У будь-якому сегменті може використовуватися своя ОС).

5. Змішані мережі (включають всі раніше розглянуті системи).

Об'єкти захисту:

- всі робочі станції;
- виділені сервери і центральний комп'ютер;
- локальні канали зв'язку;

- реквізити доступу.

6. Глобальні системи колективного користування (розміщені на значній відстані один від одного; об'єднані через глобальні канали зв'язку, які не належать власнику). Використовуються для сумісної обробки інформації і сумісного використання ресурсів. Відмінності від локальних систем:

- можуть знаходитися на значній відстані одна від одної;
- канали зв'язку не належать власнику системи;
- канали зв'язку є комутованими і взаємозв'язаними;
- для використання каналів зв'язку необхідний пристрій сполучення.

Подібні системи відкриті і підключитися до них можуть всі охочі. Об'єкти захисту включають в себе все те ж, що й в локальних системах колективного користування, а також: глобальні канали зв'язку; інформацію, що передається по глобальних каналах зв'язку; інформацію про реквізити доступу в глобальні системи колективного користування.

ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

7. Заходи з енергозбереження

7.1. Загальні відомості

Закон про енергозбереження визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян.

Енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

7.2. Завдання законодавства про енергозбереження

Метою законодавства про енергозбереження є регулювання відносин між господарськими суб'єктами, а також між державою і юридичними та фізичними особами у сфері енергозбереження, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів, забезпечення заінтересованості підприємств, організацій та громадян в енергозбереженні, впровадженні енергозберігаючих технологій, розробці і виробництві менш енергоємних машин та технологічного обладнання, закріплення відповідальності юридичних і фізичних осіб у сфері енергозбереження.

7.3. Управління у сфері енергозбереження

Управління у сфері енергозбереження спрямоване на забезпечення потреб народного господарства та населення України в паливі, тепловій та електричній енергії на основі раціонального використання енергоресурсів, скорочення всіх видів витрат паливно-енергетичних ресурсів, здійснення функцій державної експертизи з енергозбереження, контролю, прогнозування, інформування та іншої виконавчо-розпорядчої діяльності.

Державне управління в сфері енергозбереження здійснює Кабінет Міністрів України та уповноважений ним орган.

7.4. Економічні заходи для забезпечення енергозбереження

Економічні заходи для забезпечення енергозбереження передбачають:

а) комплексне застосування економічних важелів та стимулів для орієнтації управлінської, науково-технічної і господарської діяльності підприємств, установ та організацій на раціональне використання і економію паливно-енергетичних ресурсів;

б) визначення джерел і напрямів фінансування енергозбереження;

в) створення бази для реалізації економічних заходів управління енергозбереженням у вигляді системи державних стандартів, які містять показники питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів для основних енергоємних видів продукції та технологічних процесів в усіх галузях народного господарства;

г) використання системи державних стандартів у сфері енергозбереження при визначенні розмірів надання економічних пільг та застосування економічних санкцій;

д) введення відрахувань від вартості фактично використаних підприємствами паливно-енергетичних ресурсів;

е) введення плати за нераціональне використання паливно-енергетичних ресурсів у вигляді надбавок до діючих цін та тарифів залежно від перевитрат паливно-енергетичних ресурсів щодо витрат, встановлених стандартами;

є) застосування економічних санкцій за марнотратне витрачання палива та енергії внаслідок безгосподарної або некомпетентної діяльності працюючих;

ж) надання юридичним і фізичним особам субсидій, дотацій, податкових, кредитних та інших пільг для стимулювання розробок, впровадження патентних винаходів та використання енергозберігаючих технологій, обладнання і матеріалів;

з) матеріальне стимулювання колективів та окремих робітників за ефективне використання та економію паливно-енергетичних ресурсів, впровадження розробок, захищених патентом.

7.5. Контроль у сфері енергозбереження та відповідальність за порушення цього закону

Завданням контролю у сфері енергозбереження є забезпечення додержання норм законодавства про енергозбереження всіма державними органами, юридичними та фізичними особами.

Державний контроль у сфері енергозбереження здійснюється Державною інспекцією з енергозбереження згідно з порядком, встановленим Кабінетом Міністрів України. (Частина перша статті 26 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005) Державному контролю підлягає енергетичне господарство, що включає всі підприємства і установи по отриманню, переробці, перетворенню, транспортуванню, зберіганню, обліку та використанню паливно-енергетичних ресурсів,

розміщених на території України, окремі споруди та інженерні об'єкти інших підприємств і установ, які використовуються для зазначених цілей. (Частина друга статті 26 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005)

Державному контролю також підлягає правильність та ефективність використання цільових коштів, виділених з фонду енергозбереження для вжиття заходів щодо раціонального використання та економного витрачання паливно-енергетичних ресурсів. Посадові особи, які здійснюють контроль у сфері енергозбереження, несуть відповідальність за перевищення повноважень та неправомірність своїх дій відповідно до закону.

Порядок здійснення державного контролю у сфері енергозбереження визначається цим Законом та чинним законодавством України.

Порушення законодавства про енергозбереження тягне за собою встановлену цим Законом, а також чинним законодавством України дисциплінарну, адміністративну або цивільну відповідальність.

Відповідальність за порушення законодавства про енергозбереження несуть особи, винні у:

а) невиконанні вимог щодо підтримання та підвищення технічного рівня енерговикористовуючого обладнання та систем енергопостачання;

б) відмові від надання своєчасної повної інформації, а також фальсифікації даних обліку та звітності щодо енергозбереження;

в) порушенні вимог законодавства України під час проведення державної експертизи з енергозбереження, у тому числі у поданні свідомо неправдивих експертних висновків; (Пункт "в" частини другої статті 27 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005)

г) невиконанні вимог державної експертизи з енергозбереження; (Пункт "г" частини другої статті 27 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005)

д) фінансуванні, будівництві та впровадженні у виробництво нових технологій та обладнання, які не відповідають вимогам енергетичних стандартів і не мають позитивного висновку державної експертизи з енергозбереження; (Пункт "д" частини другої статті 27 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005)

е) порушенні встановлених вимог енергозбереження під час проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію, експлуатації підприємств, споруд, транспортних засобів та інших об'єктів;

є) використанні паливно-енергетичних ресурсів з систематичним перевищенням стандартизованих енергетичних рівнів та порушенні інших вимог щодо раціонального використання та ощадливого витрачання паливно-енергетичних ресурсів; (Пункт "є" частини другої статті 27 із змінами, внесеними згідно із Законом N 3260-IV (3260-15) від 22.12.2005)

ж) порушенні строків внесення платежів за нераціональне використання паливно енергетичних ресурсів;

з) невиконанні розпоряджень органів, які здійснюють державний контроль в галузі енергозбереження, а також у створенні перешкод для нормальної роботи представників цих органів.Законодавством України також може бути встановлено відповідальність і за інші порушення законодавства про енергозбереження.

Юридичні і фізичні особи повинні відшкодувати збитки, заподіяні ними внаслідок порушень законодавства про енергозбереження, в порядку та розмірах, встановлених законодавством України.

Висновки

В даному дипломному проєкті розглянутий пристрій: - модуль керування рідкокристалічним індикатором на мікроконтролері.

Застосування мікроконтролерів в різних пристроях з виводом числових значень на цифровий індикатор стало вже звичною справою. Найчастіше індикатор виглядає як ряд семиелементних знакомесць, розділених десятковими комами. Найбільшого поширення набули світлодіодні індикатори. При проектуванні портативної апаратури з автономним живленням перевагу віддають, як правило, останнім, зважаючи на їх дуже мале енергоспоживання, хоча з їх застосуванням і пов'язаний ряд складнощів і обмежень. Одна з таких складнощів у тому, що для управління кожним елементом РКІ необхідна змінна напруга. Тобто, якщо для світіння світлодіодного елемента потрібен постійний струм, елемент зображення на РКІ видно тільки при подачі на нього змінної напруги частотою в межах, як правило, 30 ... 60 Гц. РКІ потребує свого роду "регенерації" зображення.

Розрахунки показали, що даний пристрій здатен працювати 16978 годин.

Проведений в економічній частині аналіз собівартості пристрою дозволяє визначити питому вагу кожної із статей витрат у загальному їх обсязі. Витрати на розробку електронного виробу склали 855,70 грн. Найбільші витрати припадають на оплату праці спеціаліста – 765,46 грн., або 89,46% від собівартості електронного виробу.

Перелік посилань

1. Методичні вказівки для курсового проекту з дисципліни «Мікропроцесорні системи» для студентів всіх форм навчання спеціальності 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем та мереж», укл. Петренко Ю.О., Дніпродзержинськ; ДЕТ, 2010р.
2. Новіков Ю.В., Скоробогатов П.К. «Основи [мікропроцесорної](#) техніки» 2003. - 440 с.
3. Журнал «Радіо», випуск № 11, 2007.- 34с.
4. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка мікросхемотехніка: теорія і практикум. – К.: Каравела, 2003. – 368с.
5. Рюмік С.М. 1000 і одна мікроконтролерна схема. (Випуск 1) Опубліковано 28 Авг 2011 в рубриці «Мікроконтролери, статті»
6. Рюмік С.М. 1000 і одна мікроконтроллерной схема. (Випуск 1) Опубліковано 15 Апр 2012 в рубриці «Мікроконтролери, статті»
7. А.В. Белов. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике — СПб.: Наука и техника, 2007. — 339 с.
8. В. Трамперт. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров. — К.: МК-Пресс, 2006. — 200 с.
9. Ю.А. Шпак. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров — К.: МК-Пресс, 2006. — 402 с.
10. Примак Т.О. “Економіка підприємства” Навчальний посібник К.: Вікар, 2001-178 с.
11. Покропивний С.Ф. “Економіка підприємства” підручник –К. КНЕУ, 2001 –528с.
12. Охорона праці: Підручник для студентів вузів / За ред. Б. А. Князівське, П.А. Долина і ін - М: Вища школа, 2003.

Додаток А

Номінальні інтенсивності відмов, $\lambda_0 \cdot 10^{-6}$

Акумулятор	7,2	Печатні провідники й пайки	0,015
Антенa	0,36	Провідники й пайки нав.	0,02
Батарея	30,0	Роз'єм (на один контакт)	0,16
Вивід високочастотний	2,63	Реле малогабаритне (на одну контактну гр.)	0,25
Вимикач на один контакт	0,06	Реле потужне	0,3
Випрямляч селеновий	0,76	Реле термічне	0,4
Головка магнітна	0,98	Резистор металоплівковий	0,03
Двигун асинхронний	8,6	Резистор дрововий	0,09
Двигун синхронний	0,36	Сельсин	0,35
Діод германієвий	0,16	Сельсин електричний	0,35
Діод кремнієвий	0,2	Мікроскладання високочастотне	1,4
Дросель	0,34	Мікроскладання проміжної частоти	0,4
Затискач	0,0005	Мікроскладання генерації імпульсів	1,75
Ізолятор	0,05	Терморезистор	0,6
Кабель	0,48	Транзистор германієвий	0,9
Котушка фільтрів	0,03	Транзистор кремнієвий	0,5
Котушка індуктивності	0,02	Трансформатор високочастотний	0,045
Котушка відхилення	0,025	Трансформатор звуковий	0,02
Конденсатор металопаперовий	0,05	Трансформатор силовий	0,5
Конденсатор повітряний	0,034	Фільтр	0,79
Конденсатор керамічний	0,15	Електродвигун постійного струму	9,36
Конденсатор налаштувальний	0,02	Електронна лампа прийому	2,0
Конденсатор танталовий	0,6	Електронна лампа високовольтна	4,88
Конденсатор електролітичний	0,35	ЕПТ електростатична	1,0
Кварци високочастотні	0,2	ЕПТ магнітна	1,65
Лампа розжарювання	0,64	Інтегральна мікросхема	1,0
Лампа неонова (газорозр.)	0,1	Гучномовець	0,13
Панель лампова (на одне гніздо)	0,005	Лінія затримки	2,7
Перемикач (на один контакт)	0,05	Вимірювальні прилади	3,0
Потенціометр проволочний	1,4	Запобіжник плавкий	0,5
Потенціометр вугільний	0,24	Індикатор	3,0

