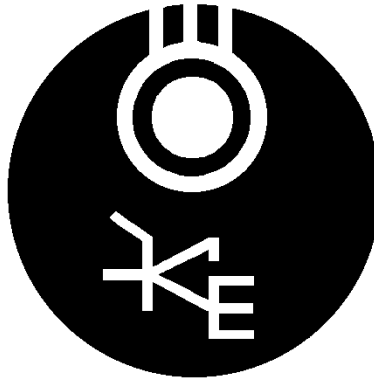


П.І.Б. _____
Група _____
Варіант _____
Відмітка про залік:



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи МПП-6
“ ПРОГРАМУВАННЯ передачі даних в ПАРАЛЕЛЬНОМУ ФОРМАТІ.
МЕТОДИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ”,
індивідуальних завдань та самостійної роботи
з професійно-орієнтованої дисципліни
“Мікропроцесорні пристрої”

для студентів спеціальності 7.092203 “Електромеханічні системи автоматизації
та електропривод” напряму “Електромеханіка”

Міністерство освіти і науки України
Національний гірничий університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи МПП-6 “ Програмування передачі даних в паралельному форматі. Методи відображення інформації ”, індивідуальних завдань та самостійної роботи з професійно-орієнтованої дисципліни “Мікропроцесорні пристрої” для студентів спеціальності 7.092203 “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” напрямку "Електромеханіка”

Дніпропетровськ
НГУ
2015

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи МПП-1 “ Програмування передачі даних в паралельному форматі. Методи відображення інформації ”, індивідуальних завдань та самостійної роботи з професійно-орієнтованої дисципліни “Мікропроцесорні пристрої” для студентів спеціальності 7.092203 “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” напряму “Електромеханіка”/ Упорядн.: В.І. Кириченко, О.А. Яланський, В.Г. Алпаєв. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2015. – 22 с.

Упорядники: В. І. Кириченко, д-р техн. наук, проф.
 О. А. Яланський, канд. техн. наук
 В.Г. Алпаєв, молодш. наук. співробітник

Відповідальний за випуск завідувач кафедри електропривода
О.С. Бешта, д-р техн. наук, проф.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ ТА ЛАБОРАТОРНОЇ РОБИТ	5
1.1. Самостійна робота.....	5
1.2. Лабораторна робота	5
Програма виконання	5
Вказівки щодо складання звіту	6
2. СКЛАД, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ППІ.....	6
2.1. Короткі теоретичні відомості.....	6
2.2. Особливості програмування ППІ K580BB55	8
2.3. Програмування введення/виведення в режимі «0».....	8
3. СИСТЕМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ	9
3.1. Статична числова індикація	10
3.2. Динамічна числова індикація.....	12
3.3. Динамічна індикація на світлодіодній лінійці та матриці	15
Запитання для самоперевірки	18
Індивідуальні завдання низького рівня складності	19
Індивідуальні завдання середнього рівня складності.....	19
Індивідуальні завдання підвищеного рівня складності.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	21
<i>Додаток А</i>	22

ВСТУП

Мета самостійної та лабораторної робіт – поглиблення знань з дисципліни “Мікропроцесорні пристрої” шляхом теоретичного вивчення та отримання навичок програмування контролерів сімейства MCS-51 для виконання обміну інформацією у паралельному форматі. Для досягнення цієї мети пропонується засвоїти особливості функціонування програмованого паралельного інтерфейсу (ППІ), схемних і програмних засобів для організації динамічної і статичної індикації навчально-налагоджувального стенду EV8031/AVR, а також одиничних світлодіодних індикаторів.

1. ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ ТА ЛАБОРАТОРНОЇ РОБІТ

1.1. Самостійна робота

Самостійна робота передбачає вивчення теоретичного матеріалу, який викладений у даних методичних вказівках МПП-6. Слід ознайомитися із особливостями програмування ППІ, функціонуванням та принципом побудови схем індикації інформації, які використані у навчально-налагоджувальному стенді EV8031/AVR. Після засвоєння матеріалу слід відповісти на запитання самоперевірки та виконати індивідуальне завдання до самостійної роботи.

1.2. Лабораторна робота

Виконується у комп’ютерних класах кафедри. Метою роботи є теоретичне ознайомлення з програмною організацією передачі даних у паралельному форматі на базі навчально-налагоджувального стенду EV8031/AVR, отримання навичок розробки та налагодження програм, які забезпечують передавання інформації у паралельному форматі використаним у стенді пристроям індикації. До виконання роботи допускаються студенти, які попередньо ознайомилися із теоретичним матеріалом п.п. 2...3 методичних вказівок, відповіли на запитання самоперевірки, виконали індивідуальне завдання до самостійної роботи і підготували попередній звіт з алгоритмом (із дотриманням ГОСТ) та програмою (із коментарями) відповідно до особистого індивідуального завдання вибраного рівня складності. Захист роботи – шляхом демонстрації викладачеві роботи розробленої програми та заключною тестовою перевіркою на ПЕОМ.

Програма виконання

- Ознайомитись із функціональними можливостями, складом, функціонуванням та особливостями програмування програмованого паралельного інтерфейсу(ППІ).

- Ознайомитись із основними методами і пристроями відображення цифрової інформації.
- Після засвоєння матеріалу п.п. 2...3 методичних вказівок відповісти на запитання самоперевірки.
- Виконати індивідуальний варіант самостійної роботи (номер варіанту повинен збігатися з порядковим номером студента у журналі групи).
- Розробити та налагодити програму для виконання індивідуального завдання особисто вибраного рівня складності.
- Завантажити програму до стенду ОЕОМ і впевнитись у ефективності розробленого програмного забезпечення відповідно обраному індивідуальному завданню.
- Скласти підсумковий звіт і захистити роботу шляхом тестової перевірки або співбесіди з викладачем.

Вказівки щодо складання звіту

Попередній звіт повинен містити:

- Назву, мету та програму роботи.
- Відповіді на запитання самоперевірки.
- Відповіді на запитання індивідуального варіанту самостійної роботи.
- Чернетку з алгоритмом та програмою індивідуального завдання вибраного рівня складності.
- Підсумковий звіт, окрім перших трьох пунктів попереднього звіту, повинен містити алгоритм та налагоджену програму індивідуального завдання вибраного рівня складності, перевірені та підписані викладачем.

Увага! Допуском до виконання лабораторної роботи є підготовлений попередній звіт згідно поставлених до нього вимог.

2. СКЛАД, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ППІ

2.1. Короткі теоретичні відомості

В лабораторному стенді EV8031/AVR передбачено декілька схемних рішень індикації: статична (С_Інд), динамічна (Д_Інд), лінійка світлодіодів та матриця світлодіодів знакосинтезуючої індикації (ЗС_Інд). Для можливості організації введення/виведення дискретної інформації у паралельному коді різної розрядності, наприклад, у схемах індикації використана мікросхема програмованого паралельного інтерфейсу (ППІ) K580BB55. Використання цієї мікросхеми надає можливість обміну у паралельному форматі за допомогою 24 ліній введення/виведення з навантажувальною здатністю 2,5 мА, живленням від джерела напругою +5 В. Мікросхема споживає струм 120 мА і виготовлена по КМОП технології. Структурна схема K580BB55 наведена на рис.2.1.

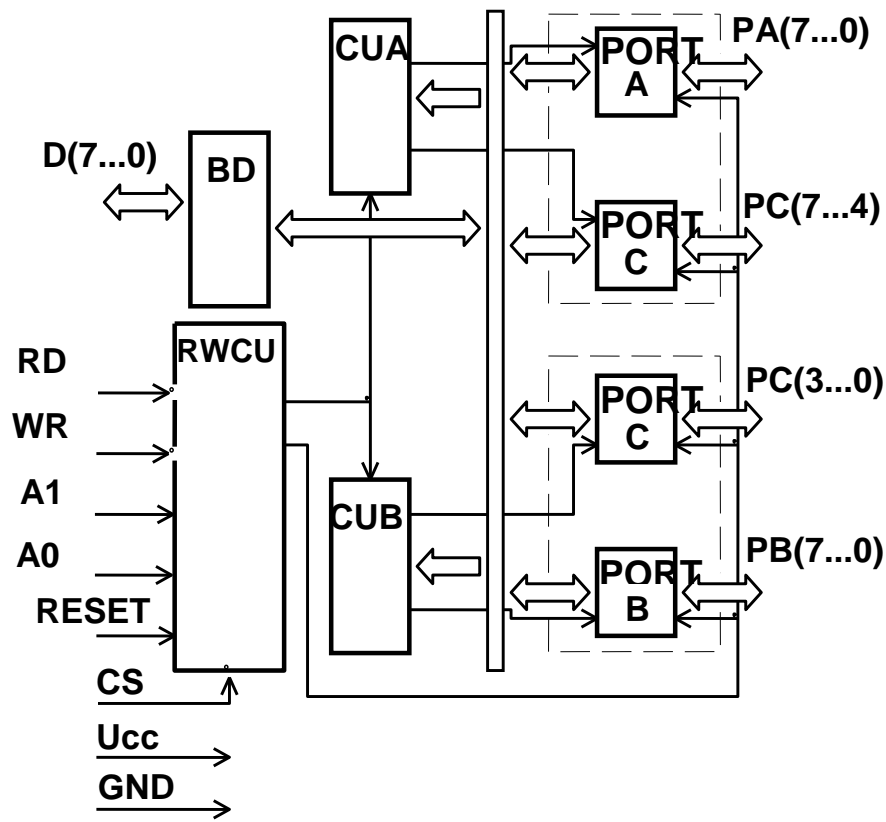


Рис. 2.1. Структурна схема ВІС паралельного інтерфейсу К580ВВ55

До складу ВІС К580ВВ55 входять:

- 8-розрядний буфер даних BD (buffer data) двох напрямків для спряження ППІ із системною шиною даних;
- блок керування записом/читанням RWCU (read/write control unit) для організації налагодження та функціонування ППІ;
- три 8-розрядні канали введення/виведення (PORT A, PORT B, PORT C) для обміну інформацією між мікропроцесорною системою та зовнішнім устаткуванням;
- блок CUA (control unit of A) групою А, який формує сигнали керування портом А та розрядами PC7...PC4 порту С (PORT C);
- блок CUB керування групою В, який формує сигнали керування портом В (port B) та молодшими розрядами PC3...PC0 порту С (PORT C);
- регістр керуючого слова, який входить до блоку RWCU;
- два порти – 8-розрядний порт А та 4-розрядний порт С (PC7...PC4) – складають незалежну групу А і можуть розглядатись як незалежний 12-розрядний порт. До складу групи В входять порт В та молодші розряди (PC3...PC0) порту С. Кожна схема керування групою дешифрує інформацію, яка надходить із регістра управляючого слова і формує сигнали для ке-

рування своєю групою. Порти можуть програмуватись на введення або виведення інформації завантаженням в регістр керуючого слова відповідного байту.

Принципово можливе програмування ППІ на один із наступних режимів роботи:

- режим «0» – основний режим введення/виведення;
- режим «1» – режим стробованого введення/виведення;
- режим «2» – режим стробованого введення/виведення в обох напрямках.

У межах лабораторної роботи МПП-6 використовується лише режим «0».

2.2. Особливості програмування ППІ К580ВВ55

Забезпечення роботи кожного із каналів (портів) ППІ у необхідному режимі здійснюється його програмуванням за допомогою завантаження керуючого слова в спеціальний регістр (РУС) інтерфейсу. При цьому залежно від значення старшого біту D7 байта керуючого слова воно використовується для різних цілей. При D7=1 завантажене слово налагоджує ППІ згідно даних табл. 2.1, а коли значення біту D7=0, то керуюче слово вживають для становлення певних розрядів порту С в «1» або «0» (в режимах 1 або 2).

Таблиця 2.1

Формат управляючого слова для різних режимів

Біт							
D7	Визначає або установку режимів роботи каналів (D7-"1"), або роботу ППІ в режимі скидання/установки окремих розрядів порту С						
D6	0	Режим 0	0	Режим 1	1	Режим 2	Група А
D5	0		1		0		
D4	0	Виведення РА(7-0)		1	Введення РА(7-0)		Група В
D3	0	Виведення РС(7-4)		1	Введення РС(7-4)		
D2	0	Режим 0		1	Режим 1		
D1	0	Виведення РВ(7-0)		1	Введення РВ(7-0)		
D0	0	Виведення РС(3-0)		1	Введення РС(3-0)		

Режими роботи портів А та В встановлюються автономно і незалежно, в той час як режим роботи розрядів порту С залежить від режимів роботи каналів А і В. При кожній зміні режиму роботи портів їх вхідні регістри встановлюються в стан логічного «0».

2.3. Програмування введення/виведення в режимі «0»

Формат керуючого слова при роботі ППІ в режимі «0» приведено у табл. 2.2.

Формат керуючого слова при роботі ППІ в режимі «0»

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	0	0	1	1	0	1	1	введення
			0	0		0	0	виведення
			PA	PC7...PC4		PB	PC3...PC0	

Залежно від значень розрядів 4, 3, 1 та 0 (D4, D3, D1, D0 у табл. 2.2) можливі 16 різних сполук схем введення/виведення.

У випадку введення інформації від зовнішнього устаткування вона не зберігається у регістрах портів, а передається безпосередньо на шину даних по активному (низькому) рівню сигналу (RD). Інформація на входах портів повинна з'явитись раніше появи сигналу читання (RD)=0 і зберігатись деякий час після його зняття. При виведенні інформації виконується запис інформації із зовнішньої шини даних в регістри портів з наступним її збереженням в них. В режимі «0» ППІ K580BB55 використовують для побудови програмованих каналів введення/виведення з програмним обслуговуванням.

3. СИСТЕМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Можливість відображення інформації допомагає наочно (практично) оцінити результати виконуваної програми і при необхідності здійснити коректування до необхідного результату. Простими приладами відображення інформації в цифрових пристроях є світлодіоди і числові семисегментні індикатори. Варіанти використання індикаторів – на рис. 3.1.

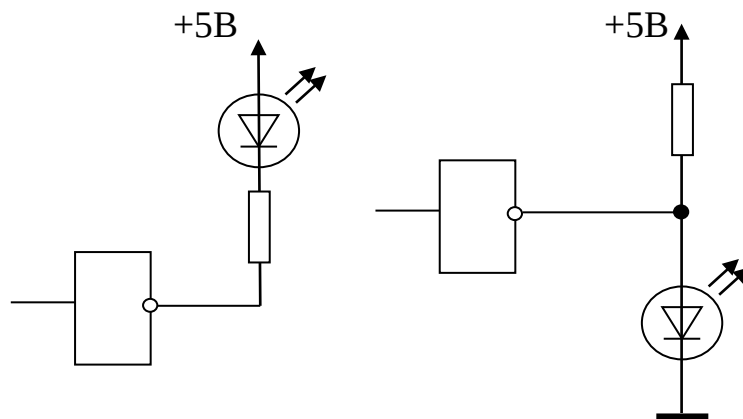


Рис. 3.1. Використання одиничних індикаторів

У напівпровідникових світлодіодах використана здатність р-п переходу випромінювати світло у видимій частині спектру при протіканні через нього прямого струму ($I_{пр}=5...20$ мА, $U_{пр}=2...3$ В).

Для відображення цифрової інформації найбільш поширені семисегментні індикатори, в яких зображення цифри складається з семи лінійних світлодіодних сегментів, які розташовані у вигляді цифри 8.

На основі світлодіодів і семисегментних індикаторів будуються підсистеми відображення інформації. При побудові підсистем відображення інформації розрізняють динамічну і статичну індикацію.

3.1. Статична числова індикація

Для статичної індикації (структурна схема рис. 3.2.) характерне постійне підсвічування індикаторів (у стенді – HL₁...HL_n) від одного джерела інформації.

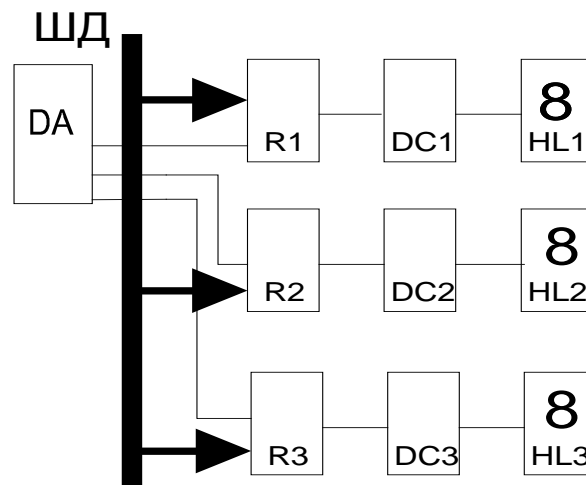


Рис. 3.2. Структурна схема статичної індикації

У складі структурної схеми наступні блоки:

- DA – дешифратор адреси, необхідний для вибору відповідного регістра;
- R₁...R₃ – регістри, в яких тимчасово зберігається код числа для відображення (відповідний регістр вибирається DA);
- DC₁...DC₃ – семисегментні дешифратори для перетворення двійкового коду в код, необхідний для організації правильної роботи семисегментного індикатора;
- HL₁...HL₃ – семисегментні індикатори;
- ШД – шина даних, по ній здійснюється передача даних на індикацію.

У розглянутій системі кожен індикатор HL₁...HL_n увімкнений через власний дешифратор (DC₁...DC_n) і регістр (RG₁...RG_n) до шини даних. Вибір регістрів (RG₁...RG_n) здійснюється за допомогою селектора адреси (дешифратора) DA. Апаратні витрати при такій організації складають n пар регістр+дешифратор при n десяткових розрядах індикатора.

Як видно із принципової схеми стенда (додаток А) статична індикація побудована на чотирьох статичних (з фіксаторами вхідних кодів) семисегментних індикаторах HG1 (розряди HG1.0, HG1.1, HG1.2, HG1.3). Звернення до них здійснюється як до елементів пам'яті з адресами A000H – для 0-го та 1-го розряду, B000H

– для 2-го та 3-го розрядів. Операцію звернення забезпечує дешифратор адреси DD7 (мікросхема КР555ИД7), нульовий стан вихідних сигналів якого (CS2, CS3) активізує відповідні паралельні семисегментні дешифратори (DD20, DD23 або DD21, DD24). Оскільки адреси індикаторів знаходяться в полі адресації зовнішньої пам'яті даних, то для активізації вибраних селектором DD7 дешифраторів використаний сигнал WR мікроконтролера. Передача на індикатори даних з ОЕОМ здійснюється по шині даних AD(0...7). Якщо на статичну індикацію відправити числа, які не відносяться до двійково-десятькової системи (наприклад А,В,С...), то індикатори перестануть світитися.

Приклад програми, що використовує статичну індикацію

Завдання. Відобразити на статичному індикаторі число 0407 через певні проміжки часу.

Варіант програми для вирішення поставленого завдання.

```

ORG 30H ;встановлення адреси першого коду команди 30H
;-----
C0:
    MOV A,#04H      ;запис в акумулятор числа 04
    MOV DPTR,#0A000H ;запис у DPTR адреси індикаторів HG1.0 ;та HG1.1
    MOVX @DPTR,A    ;висвітлення на індикаторах HG1.0 і HG1.1 числа 04
    MOV A,#07H      ;запис в акумулятор числа 07
    MOV DPTR,#0B000H ;запис у DPTR адреси індикаторів HG1.2 ;та HG1.3
    MOVX @DPTR,A    ;висвітлення на індикаторах HG1.2 і HG1.3 числа 07
;-----
C1: MOV R1,#0FFH    ;часова затримка на 2 регістрах
C3: MOV R2,#0FFH    ;з декрементом у вкладеному циклі
    DJNZ R2,C3      ;встановлює термін горіння
    DJNZ R1, C1     ;індикаторів
;-----
    MOV A,#0FH      ;запис в акумулятор числа 00001111B
    MOV DPTR,#0A004H ;запис у DPTR адреси DC_REG
    MOVX @DPTR,A    ;вимкнення (гасіння) індикаторів HG1
;-----
C2: MOV R1,#0FFH    ;організація часової затримки на двох
C4: MOV R2,#0FFH    ;регістрах (R1, R2) з декрементом у вкладеному циклі
    DJNZ R2,C4      ;встановлює термін відключення
    DJNZ R1,C2     ;індикаторів
;-----
    MOV A,#00H      ;запис в акумулятор числа 00000000B
    MOV DPTR,#0A004H ;запис у DPTR адреси DC_REG
    MOVX @DPTR,A    ;вимкнення (гасіння) індикаторів HG1
;-----
    JMP C0          ;перехід у початок програми
END

```

3.2. Динамічна числова індикація

Особливість динамічної індикації чисел полягає в почерговому (циклічному) підключенні кожного з індикаторів $HL_1 \dots HL_n$ до джерела інформації через загальну шину даних (рис. 3.3).

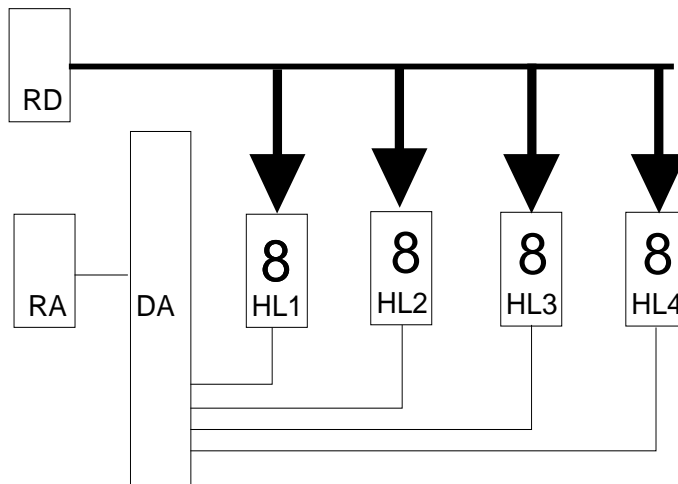


Рис. 3.3. Структурна схема динамічної індикації

До складу структурної схеми динамічної індикації входять:

RD – реєстр даних для тимчасового зберігання символу або чисел, що відображаються;

RA – реєстр адреси для тимчасового зберігання двійкового коду, за яким здійснюється вибір необхідного індикатора;

DA – дешифратор адреси для перетворення двійкового коду в позиційний;

HL1...HL4 – семисегментні індикатори.

Вибір індикатора здійснюється за допомогою дешифратора DA. У реєстрі RD зберігається цифровий код, який призначений для відображення. У реєстрі RA зберігається двійковий код для вибору індикатора, на якому потрібно відобразити інформацію збережену в RD. При такому використанні індикаторів суттєво зменшуються апаратні витрати, особливо помітні при кількості десяткових розрядів індикації більше п'яти. Разом з тим програмне забезпечення таких систем індикації значно ускладнюється у порівнянні з системами статичної індикації.

Принципова схема пристрою динамічної числової індикації навчально-налагоджувального стенда (додаток А) містить чотирьох розрядний семисегментний індикатор HL10, розташований на платі розширення. Керування динамічною індикацією здійснюється за допомогою елементів DD4, DD3.1, DD3.5 та ліній даних PB0, PB1, PB2, PB3, PB4, PB5, PB6 і PB7, які приєднані до входів А, В, С, D, Е, F, G, DP відповідно. Кожен з цих входів є позначенням відповідного світлодіодного сегменту будь-якого розряду використаного у стенді чотирьох позиційного числового індикатора (рис. 3.4).

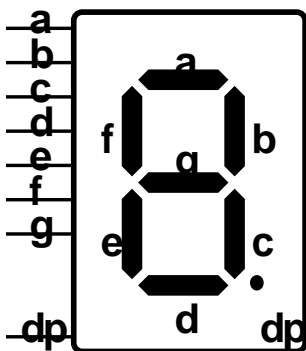


Рис. 3.4. Позначення сегментів одного розряду динамічного індикатора

Інформація для виведення на динамічну індикацію надходить з порту РВ мікросхеми паралельного прийомопередавача DD17 (див. принципіальну схему, додаток А). Вибір знакомісць індикатора визначають рівні сигналів на лініях PC0, PC1 порта PC мікросхеми DD17 (коди 00H, 01H, 02H та 03H – для 1-го, 2-го, 3-го та 4-го знакомісць відповідно) і використаних вихідних виводах дешифратора DD7 плати розширення (виділена пунктиром на схемі до-датку А). Для здійснення операції виведення інформації на числову динамічну індикацію ППІ слід заздалегідь налагодити записом в його регістр керівного слова (РУС) керуючого байту (для виведення інформації на індикацію з ППІ в режимі «0» значення цього байту беруть 80H).

Згідно принципової схеми сигналом активації будь-якого знакомісця на табло HL10 є логічний нуль, який надходить з дешифратора DD7 плати розширення по одному з вихідних каналів 0...3 (виводи 15, 14, 13 і 12 мікросхеми), а сигналами висвітлення сегментів вибраного знакомісця (розряду числа) – логічна одиниця. Однак завдяки використанню інверторів (елементи DD3, DD4) сигнали активації висвітлення сегментів повинні бути нульовими (сигнали надходять з порту РВ ППІ).

Семисегментні дешифратори у схемі динамічної індикації відсутні, а тому для висвітлення необхідного числа на одному із знакомісць індикатора в порт РВ слід завантажити заздалегідь підготовлений код, у якому (відповідно схеми з'єднань порта РВ із виводами табло HL10) біти для активних сегментів будуть мати значення «0», а для неактивних – «1».

Для визначення позиції, у якій мусить з'явитись необхідне число, слід подати двійковий еквівалент порядкового номера одного з виходів (0...3) дешифратора DD7 на входи A0, A1 цієї мікросхеми. Наприклад, при формуванні на виводах порта PC ППІ коду 0000001B дешифратор DD7 плати розширення виставить активний (нульовий) рівень на виході 1 (вивід 14), який активізує другу зліва позицію табло HL10. У випадку завдання відобразити на третьому зліва знакомісці HL10 цифру «5» в порт PC слід завантажити код 00000010B (02H), а в порт РВ – код 01101101B (6DH).

Приклад програми організації динамічної індикації

Завдання. У режимі динамічної індикації на 1-му та 4-му знакомісцях почергово відобразити цифри числа 4.

```
ORG 50H      ;Встановлення адреси першого коду
              ;команд програми (50H)
;-----
MOV DPTR,#8003H ;Запис у DPTR адреси РУС ППІ
MOV A,#80H      ;Формування в акумуляторі байту
                ;80H, який налагоджує всі порти ППІ
                ;на виведення даних в режимі «0
MOVX @DPTR,A   ;Завантаження керуючого слова 80H
                ;в РУС ППІ – усі порти працюють на виведення даних
;-----
START: ;
MOV R0,#66H    ;Занесення семисегментного коду
                ;цифри «4» до проміжного регістру (регістр R0)
MOV A,R0       ;Виведення цифри «4» на 1-му
MOV DPTR,#8001H ;знакомісці динамічної індикації
MOVX @DPTR,A   ;
MOV A,#00H     ;
MOV DPTR,#8002H ;
MOVX @DPTR,A   ;
LCALL M1       ;Виклик підпрограми затримки часу
;-----
MOV A,#00H     ;Погашення цифри «4» на 1-му
MOV DPTR,#8001H ;знакомісці індикатора
MOVX @DPTR,A   ;
LCALL M1       ;Виклик підпрограми затримки часу
;-----
MOV A,R0       ;Виведення цифри «4» на 4-му
MOV DPTR,#8001H ;знакомісці динамічної індикації
MOVX @DPTR,A   ;
MOV A,#03H     ;
MOV DPTR,#8002H ;
MOVX @DPTR,A   ;
LCALL M1       ;Виклик підпрограми затримки часу
MOV A,#00H     ;Погашення цифри «4» на 4-му
MOV DPTR,#8001H ;знакомісці
MOVX @DPTR,A   ;
LCALL M1       ;Виклик підпрограми затримки часу
JMP Start     ;Перехід на початок програми
;-----
M1: ;
MOV R4,#0AAH   ;Підпрограма організації затримки
C1: MOV R3,#0FFH ;часу
C0: DJNZ R3,C0  ;
      DJNZ R4,C1 ;
      RET       ;
;-----
END
```

У наведеній програмі для висвітлення цифри «4» на пристрої динамічної індикації Д_Інд через порт РВ ППІ з адресою 8001Н на відповідні сегменти DP,G,F,E,D,C,B,A вибраного розряду числа (знакомісця) подавалися сигнали логічного «0» 1001 1001В (99Н), які після інверторів перетворювалися в код 0110 0110В (66Н). Розряд динамічної індикації Д_Інд вибирався видачею портом РС ППІ (адреса 8002Н) розрядів РС0, РС1 певної комбінації 0 і 1. Для першого знакомісця з порту РС передається код 00000000В (00Н), а для четвертого – 00000011В (03Н), які за допомогою дешифратора активізують необхідні знакомісця Д_Інд.

3.3. Динамічна індикація на світлодіодній лінійці та матриці

На платі встановлена, зокрема, лінійка світлодіодів HL1...HL8 (див. додаток А). Світлодіоди лінійки запалюються записом логічних одиниць за адресою 0A006Н і відповідні розряди подаються на катоди одиночних світлодіодів HL1...HL8.

Приклад програми організації індикації на світлодіодній лінійці

Завдання. Забезпечити почергове висвітлення світлодіодів лінійки (через один) із однаковим інтервалом часу у «прямій» і «зворотній» послідовності.

```

ORG 50H      ;Встановлення адреси першого коду
              ;команди програми (50Н)
;-----
MOV DPTR,#8003H ;Запис у DPTR адреси РУС ППІ
MOV A,#80H      ;Занесення в акумулятор керуючого
                ;слова (80Н)для РУС ППІ
MOVX @DPTR,A   ;Налагодження усіх портів на виведення
;-----
Start:
MOV A,#0AAH    ;Увімкнення світлодіодів у «прямій»
MOV DPTR,#0A006H ;послідовності(*0*0*0*0)
MOVX @DPTR,A  ;
LCALL M1      ;Виклик підпрограми затримки часу
MOV A,#55H    ;Увімкнення світлодіодів у «зворотній»
MOV DPTR,#0A006H ;послідовності(0*0*0*0*)
MOVX @DPTR,A  ;
LCALL M1      ;Виклик підпрограми затримки часу
JMP Start     ;Перехід на повтор циклу індикації
;-----
M1: ;
MOV R4,#0AAH  ;Підпрограма затримки часу для
C1: MOV R3,#0FFH ;організації почергової індикації
C0: DJNZ R3,C0  ;світлодіодів
      DJNZ R4,C1 ;
RET;
;-----
END

```

У цій програмі для можливості висвітлення через один світлодіодів дані відправлялися на адресу 0A006H і видавалися одиничні сигнали на катоди відповідних діодів через інвертуючий пристрій (10101010B=0AАН у «прямій» і 01010101B=55H – у «зворотній» послідовності).

Окрім лінійки світлодіодів на платі розширення встановлена і світлодіодна матриця HG1 розміром 5x7 (див. додаток А, плата розширення). Керування світлодіодною матрицею (ЗС_Інд) здійснюється сигналами ліній PA0... PA4 і PC0...PC6 паралельного прийомопередавача DD17. Наприклад, для того щоб засвітити крапку з координатами [1;1] необхідно виставити рівень логічної одиниці на лінії PA0 і рівень логічного нуля на лінії PC0, які відповідно приєднані до аноду і катоду світлодіода.

Для забезпечення можливості користування індикацією на знаковосинтезуючій діодній матриці попередньо слід налагодити на потрібний режим порти ППІ, тобто занести байт керуючого слова в регістр керуючого слова РУС, такого ж як і для організації динамічної індикації на попередніх пристроях. Генерування символів за допомогою світлодіодної матриці виконується висвітлюванням необхідних світлодіодів у рядках і стовпчиках, які послідовно визначаються у циклі (рис. 3.5).

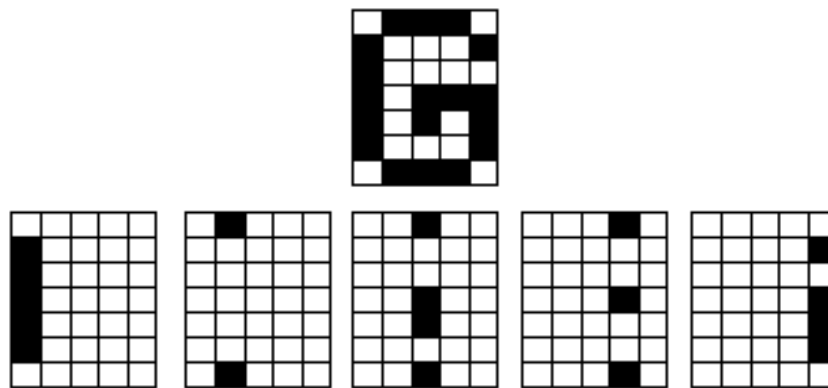


Рис.3.5. Приклад розділення за стовпцями символу «G» для відображення на знаковосинтезуючій матриці 5x7

Приклад програми для динамічної індикації на знаковосинтезуючій матриці

Завдання. Висвітлення цифри «4» на світлодіодній матриці.

```
ORG 50H      ;Встановлення адреси першого коду
             ;команди програми (50H)
;-----
MOV DPTR,#8003H ;Запис у DPTR адреси РУС ППІ (8003H)
MOV A,#80H     ;Налагодження усіх портів
```



```

MOVX @DPTR,A      ;на виведення
;-----
Start: ;
MOV A,#01H        ; Індикація 1-го стовпчика ЗС_Інд
MOV DPTR,#8000H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
MOV A,#80H       ;
MOV DPTR,#8002H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
;-----
MOV A,#02H        ; Індикація 2-го стовпчика ЗС_Інд
MOV DPTR,#8000H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
MOV A,#0F7H      ;
MOV DPTR,#8002H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
;-----
MOV A,#04H        ; Індикація 3-го стовпчика ЗС_Інд
MOV DPTR,#8000H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
MOV A,#0F7H      ;
MOV DPTR,#8002H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
;-----
MOV A,#08H        ; Індикація 4-го стовпчика ЗС_Інд
MOV DPTR,#8000H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
MOV A,#0F7H      ;
MOV DPTR,#8002H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
;-----
MOV A,#10H        ; Індикація 5-го стовпчика ЗС_Інд
MOV DPTR,#8000H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
MOV A,#87H       ;
MOV DPTR,#8002H  ;
MOVX @DPTR,A     ;
JMP Start        ; Перехід на початку циклу індикації
;-----
END

```

Для індикації числа 4 необхідно заздалегідь підготувати коди (значення байтів, які забезпечують «горіння» необхідних світлодіодів), які надходять з портів РС і РА ППІ. Для символу «4» вони 80H, 0F7H, 0F7H, 0F7H та 87H – для порту РС і 01H, 02H, 04H, 08H та 10H – для порту РА. Послідовне «запалювання» вибраних світлодіодів в стовпцях зліва направо забезпечує ефект висвітлення символу «4» на знакосинтезуючій матриці.

Запитання для самоперевірки

- Яке призначення паралельного програмованого інтерфейсу KP580BB55 (ППІ)?
- Які складові частини містить у собі ППІ?
- Яке призначення вхідного буфера даних ППІ?
- Для чого необхідні схеми керування групами портів?
- Яку кількість портів має ППІ, як вони позначаються, та в які групи вони можуть об'єднуватись?
- На яку кількість режимів може програмуватися ППІ?
- Яку функцію виконують порти ППІ у режимі „0” ?
- Які функції виконує регістр керуючого слова РУС?
- Який керуючий байт слід завантажити в РУС для програмування ППІ на роботу у режимі „0” з виведенням інформації у всі порти?
- Який керуючий байт слід завантажити в РУС для програмування ППІ на роботу у режимі „0” з введенням інформації у всі порти?
- Як визначається адреса при звертанні до окремих портів ППІ ?
- Які особливості і як відбувається введення і виведення даних за допомогою ППІ?
- Які найпростіші пристрої для відображення інформації?
- Яка кількість типів індикації використані у навчально-налагоджувальному стенді EV8031/AVR?
- Які особливості схемного вирішення при організації статичної індикації?
- Які особливості схемного вирішення при організації динамічної індикації?
- Які основні принципи організації і функціонування пристрою статичної індикації, яка використана у стенді EV8031/AVR?
- Які сигнали дають дозвіл на висвітлення першої та другої пари розрядів статичної індикації у навчально-налагоджувальному стенді EV8031/AVR?
- Чому при спробі вивести на статичній індикації числа 0ВВААН світлодіодна панель гасне?
- Які основні принципи роботи динамічної індикації? Чому така назва цього типу індикації?
- Якими каналами передаються дані для відображення на динамічній індикації в навчально-налагоджувальному стенді?
- Чому у схемах цифрової динамічної індикації неможливо працювати з двома знакомісцями одночасно?
- Як позначаються сегменти семисегментного індикатора і як це використовується при його програмуванні?
- В чому основна принципова відмінність схем статичної та динамічної індикації?

- Які переваги і недоліки у схем статичної індикації?
- Які переваги і недоліки у схем динамічної індикації?
- Який принцип функціонування та організації роботи знаковинтезуючої матриці для динамічної індикації?
- Чому для знаковинтезуючої матриці використовують метод динамічної індикації і чи можливе використання методу статичної індикації?
- Яким чином забезпечується висвітлення необхідного символу на світлодіодній матриці?
- Які дані і як необхідно передати світлодіодній матриці для висвячування центрального світлодіоду?
- Який принцип організації роботи лінійки світлодіодів стенду?
- Які інформаційні канали використовуються у стенді при керуванні світлодіодною лінійкою?
- Чому для висвітлення світлодіоду з лінійки по відповідному інформаційному каналу необхідно подавати саме логічну одиницю?
- З якою метою у навчально-налагоджувальному стенді реалізовані схеми різних типів індикації?
- У якому форматі передається інформація, якщо при цьому працюють схеми індикації?
- Які переваги і недоліки використаних у стенді пристроїв індикації?

Індивідуальні завдання низького рівня складності

Для отримання оцінки 3 (задовільно) слід виконати наступне завдання. занести в реєстр R0 особистий порядковий номер у журналі викладача, після чого для груп «1» спочатку відобразити цей номер на статичній індикації, а потім на динамічній (для груп «2» – навпаки). Якщо порядковий номер парний – відобразити цифри номеру на парних знакомісцях динамічної індикації та на знакомісцях з адресою 0A000H статичної індикації. Для непарних номерів у журналі на знакомісцях з адресою 0B000H С_Інд і непарних знакомісцях Д_Інд відповідно. На кожному пристрої індикації запалювати цифри з періодом 1 с (навести необхідні розрахунки організації періоду). Кількість запалювань повинна дорівнювати номеру у журналі групи плюс число 5.

Індивідуальні завдання середнього рівня складності

Для отримання оцінки 4 (добре) необхідно виконати індивідуальне завдання, наведене у таблиці, відповідно до порядкового номера студента у журналі викладача (із розрахунками, які забезпечують часові інтервали).

Таблиця

№	Текст індивідуального завдання
1	2
1	Занести в регістр R1 число XXH (xx – довільні цифри), віднімаючи від числа "1" відобразити на Д_Інд. у мол. розряді HL10 отримане значення до нуля включно з періодом відображення 1 с. Після цього увімкнути бігучий вогник на HL1...HL8 (інтервал висвітлення світлодіодів – 2 с).
2	Занести у регістр В мікроконтролера двійково-десятькове (ДД) число X0, а в регістр R1 – довільне однокбайтне гексадецимальне число XXH. Число з регістру В відобразити на ЗС_Інд. HG7, а число з регістру R1 відобразити у старшому розряді HL10 пристрою динамічної індикації Д_Інд з періодом 2 с.
3	Увімкнути у порядку через один світлодіоди HL1...HL8. Занести в регістр В ДД число 0X, в регістр R5 – X0. Два розряди суми (десятки і одиниці) по черзі відобразити на С_Інд. HG1.1, HG1.0 і на Д_Інд. HL10 з частотою 1 Гц.
4	Занести в R6 ДД число XXH, в R5 – ДД число XX, в регістр R0 – ДД число XX. Відобразити числа з R5 та R6 на Д_Інд HL10, а з R0 – на С_Інд. HG1.1, HG1.0.
5	Почергово відобразити на ЗС_Інд числа від 0 до 9, дублювати ці числа на Д_Інд HL10.
6	Занести в регістр А ДД число 0X, а в регістр R2 – число X0. Число із регістру А відобразити на С_Інд. HG1.3, а число з регістру R2 – на Д_Інд HL10 з частотою 0,6 Гц.
7	Занести в акумулятор А ДД число XX, в регістр R1 – інше ДД число. Молодші два розряди суми цих чисел відобразити на Д_Інд HL10, при чому в ЗС_Інд HG7 здійснити плавне висвітлення символу 5.
8	Занести в регістр R6 ДД число XXH, перетворити його в ДД число і відобразити на Д_Інд HL10. Відобразити вміст регістру R6 і інверсний код вмісту на світлодіодах HL1...HL8 з частотою 1 сек.
9	Занести в регістр В ДД число XX, а в регістр R3 – інше число. Різницю чисел відобразити на Д_Інд. HL10.
10	Відобразити на ЗС_Інд символ У. Занести в акумулятор ДД число XX, а в регістр R5 число X0. Число з акумулятора відобразити на С_Інд HG1.1, HG1.2, а число з регістру R5 – на пристрої Д_Інд HL10.
11	Занести в регістр R0 ДД число XX, почергово відобразити молодший і старший розряди на пристрої Д_Інд HL10 з частотою 0,5 Гц.
12	Занести в регістр R2 ДД число XX, в регістр R5 – інше число XX, а їх суму відобразити на пристрої Д_Інд HL10.
13	Занести в регістр В ДД довільне число і з частотою 2 Гц виводити його на пристрій С_Інд HG1.1, HG1.2 і одночасно на пристрій Д_Інд HL10.
14	Почергово висвітлювати світлодіоди HL1, HL8. Занести до елементу зовнішньої пам'яті ОЕОМ з адресою 0010H ДД число 0X, а в регістр R3 – число XXH. Суму чисел відобразити в старшому розряді пристрою Д_Інд HL10.
15	Занести в регістр R1 ДД число 0X, а в регістр R3 – інше довільне число. Суму чисел (молодший байт) відобразити на пристрої Д_Інд HL10 HG2, HG3 та на світлодіодах HL1...HL8.
16	Почергово запалювати світлодіоди HL1...HL8 з виведенням на пристрій Д_Інд порядкового номеру висвітленого світлодіоду.
17	Занести у пам'ять програм довільний байт, переслати його до порту РА і вивести на пристрій Д_Інд HL10 кількість висвітлених світлодіодів лінійки.
18	Забезпечити на світлодіодах HL1...HL8 бігучий рядок з частотою 1 Гц, у якого кількість працюючих світлодіодів послідовно збільшується від 1 до 4 з кожним новим циклом роботи рядка. Кількість працюючих світлодіодів у рядку відобразити на пристрої С_Інд. HG1.1 та HG1.2
19	На знакосинтезуючій матриці запустити бігучий вогник на світлодіодах зовнішнього контуру. Кількість повних кіл, відпрацьованих вогником виводити на С_Інд HG1.3, HG1.4.
20	На знакосинтезуючій матриці запустити пульсуючий з частотою 2 Гц символ «*» та вимкнути його через 20 пульсацій. Кількість пульсацій відобразити на пристрої Д_Інд HL10.
21	Запустити на знакосинтезуючій матриці годинник, що відмірює секунди з виведенням кількості секунд на пристрій С_Інд HG1.2, HG1.3.

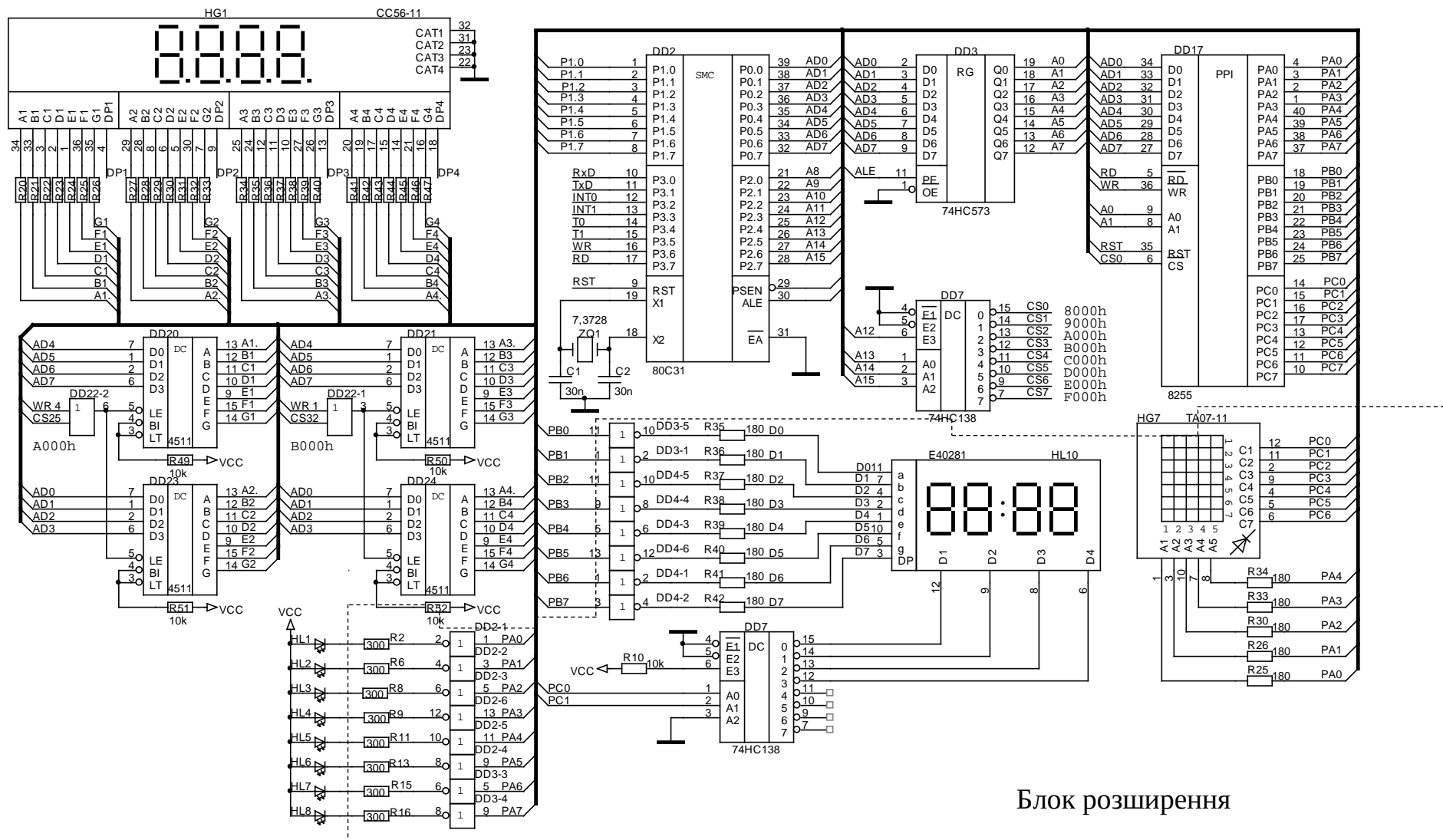
№	Текст індивідуального завдання
1	2
22	Виводити на пристрій статичної індикації число і місяць, а на динамічній – рік дати народження в пульсуючому режимі, плавно збільшуючи частоту від 1 до 4 Гц.
23	Запалювати з частотою 2 Гц послідовно на кожному знакомісці статичної і динамічної індикації цифри розпочинаючи з 1 і поступово збільшуючи цифру на одиницю після кожного циклу. Після виводу цифри 7 загасити усі індикатори.
24	Запустити на світлодіодах HL1...HL8 два бігучих вогника на зустріч один одному. Після зустрічі вогників загасити усі світлодіоди лінійки і запустити секундомір на С_Інд HG1.2, HG1.3.
25	Послідовно вивести на пристрій Д_Інд HL10 цифри від 0 до 8 з частотою 0,5 Гц, запалюючи відповідну кількість світлодіодів на лінійці розпочинаючи з HL1.

Індивідуальні завдання підвищеного рівня складності

Для отримання оцінки 5 (відмінно) необхідно після виконання завдання середнього рівня складності за допомогою знакосинтезуючої матриці вивести своє ім'я по буквах.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Однокристалные микроЭВМ: Справочник / А.В. Бобрыкин, Г.П. Липовецкий, Г.В. Литвинский и др. – М.: МИКАП, 1994. – 400 с.
2. Фрунзе А.В., Фрунзе А.А. Микроконтроллеры? Это же просто! М.: ООО «ИД СКИМЕН», т.2, т.3. – 2003. – 224 с.
3. Встраиваемый микроконтроллер 8XC251SB: Руководство пользователя: Пер. с англ. – К.: Квazar-микро, 1995. – 418 с.
4. Гуртовцев А.Л., Гудыменко С.В. Программы для микропроцессоров: Справ. пособие. – Минск: Вышейш. шк., 1989. – 352 с.
5. Учебно-отладочный стенд EV8031/AVR. Техническое описание. Инструкция по эксплуатации. Методические указания к лабораторным работам.
6. Злобин В.К., Григорьев В.Л. Программирование арифметических операций в микропроцессорах. – М.: Высш. шк., 1991. – 303 с.
7. Современные микроконтроллеры: Архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы сети Интернет / Под ред. И.В. Коршуна; Составление, пер. с англ. Б.Б. Горбунова. – М.: Аким, 1998. – 272 с.
8. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. – М.: ЭКОМ, 1999. – 400 с.
9. MCS-51 and MCS-96 Packaging Information. November 1994. Order Number: 272118-001. Intel Corporation, 1995, 16 p.



Блок розширення

Організація статичної та динамічної індикації

Упорядники:
КИРИЧЕНКО Віталій Іванович
ЯЛАНСЬКИЙ Олексій Анатолійович
АЛПАЄВ Володимир Георгієвич

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ МПП-6
“ПРОГРАМУВАННЯ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В ПАРАЛЕЛЬНОМУ ФОРМАТІ. МЕ-
ТОДИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ”, ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ТА
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ”

для студентів спеціальності 7.092203 “Електромеханічні системи автоматизації та еле-
ктропривод” напряму “Електромеханіка”

Редакційно-видавничий комплекс
Друкується у редакційній обробці упорядників

Підписано до друку . Формат 30×42/4.
Папір офсет. Ризографія. Умовн. друк. арк. .
Обліково-видавн. арк. . Тираж 100 прим. Зам. №

НГУ
49027, м. Дніпропетровськ-27, просп. К. Маркса, 19.