

## Лабораторна робота №5

### ВИВІД ІНФОРМАЦІЇ НА СИМВОЛЬНІ LCD-ІНДИКАТОРИ

#### *Мета роботи:*

- ознайомлення з символьними LCD – індикаторами;
- ознайомлення з схемами підключення та методами керування;
- розробка проекту.

#### *4.1 Теоретичні відомості*

##### **Загальні відомості про рідкокристалічні символьні дисплеї**

Алфавітно-цифрові рідкокристалічні дисплеї (РКІ) є недорогим і зручним рішенням, що дозволяє заощадити час і ресурси при розробці нових виробів, забезпечують відображення великого об'єму інформації.

Такі дисплеї випускаються із елементами підсвічування, що дозволяє їх експлуатувати при зниженій освітленості. Існують вироби з розширеним температурним діапазоном ( $-20^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ ), які можуть працювати в складних експлуатаційних умовах, зокрема в переносній апаратурі.

Значна кількість алфавітно-цифрових дисплеїв випускається з вбудованим контролером HD44780 фірми Hitachi, або йому сумісним, що значно спрощує програми-драйвери індикаторів.

По кількості рядків та знакомісць існує декілька поширених форматів дисплеїв (символів x рядків): 8 x 2, 16 x 1, 16 x 2, 16 x 4, 20 x 1, 20 x 2, 20 x 4, 24 x 2, 40 x 2, 40 x 4. Зустрічаються і менш поширені формати такі як 8 x 1, 12 x 2, 32 x 2.

В рамках одного конструктиву РКІ-модуль може мати ряд модифікацій. Зокрема, можуть застосовуватися індикатори, що відрізняються кольором фону і кольором символів. Рідкокристалічні дисплеї можуть оснащуватися заднім підсвічуванням, яке може бути реалізована декількома способами: за допомогою електролюмінісцентної панелі, люмінісцентної лампи з холодним катодом (CCFL), та на основі світлодіодної матриці (LED).

## **Опис виводів дисплею. Схеми підключення.**

### ***4.2 Завдання до лабораторної роботи***

4.1 Засвоїти процедуру ініціалізації індикатора.

4.2 Скласти програму виводу текстового повідомлення з використанням латинського шрифту. Вивести текст у заданий рядок.

4.3 Скласти програму виводу текстового повідомлення з використанням літер російської/української мови. Використати утиліту HD44780.exe. Вивести текст у заданий рядок.

4.4 Скласти програму виводу комбінованого повідомлення (тексту та числа). Наприклад, для шостого варіанту повідомлення «Fosc=100Гц» виводиться у другий рядок, починаючи з третього знакомісця.

4.5 Перевірити виконання програм на лабораторному стенді.

4.6 Зробити висновки по роботі.

У таблиці 5.1 розташовані варіанти вихідних даних.

У стенді використовуються наступні елементи керування:

- Лінія керування “LCD\_CS” індикатора (PA3);
- Лінія керування “RS” індикатора (PD7);
- Лінія керування “RW” індикатора (PD6);
- Шина даних – порт PC;
- Лінія керування світлодіодом LIGHT (PA5, H - активна).

Таблиця 5.1

№	П.2.2		П.2.3		П2.4				
	Ряд	Текст	Ряд	Текст	Ряд	Позн.	Текст	Число	Текст
1	1	Hello	2	привет	1	1	Uout=	24,1	В
2	2	HelloWorld	1	Работает	2	2	Ips=	103,4	А
3	1	Atmel	2	Атмел	1	3	Uд=	31,4	Д
4	1	Description	2	ФТмега8	1	4	T=	145	°С
5	2	ATmega16	1	напряжение	2	5	Rси=	18	Ом
6	2	Address	1	Понедельник	2	3	Fosc=	104	Гц
7	1	Counter	2	Институт	2	6	Q=	205	ВАР
8	1	Cursor	2	Суббота	1	2	Rн=	123	Вт
9	2	My name	1	Мое имя	1	4	Z=	103	См
10	1	Internal	2	Каникулы	2	2	S=	189	Вт
11	1	Control	2	Сессия	1	1	T=	203	Км
12	2	Instruction	1	Электроника	1	2	G=	12	Сек

### 4.3 Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.
2. Завдання до лабораторної роботи.
3. Текст програми з поясненнями.
4. Таблиця вмісту реєстрів.
5. Результат роботи програми.
6. Висновки

### 4.4 Контрольні запитання

1. Визначить класифікацію та загальні властивості РКІ?
2. Як використовується вбудований контролер дисплею HD44780?
3. Навіщо потрібні виводи RS, R/W, E? Пояснити їх призначення.
4. Які схеми інтерфейсів використовуються для підключення РКІ?
5. Опишіть структуру та властивості знакогенератора РКІ.
6. Опишіть порядок роботи з утилітою HD44780.exe по створенню текстових повідомлень.
7. Опишіть процедуру ініціалізації дисплея у разі використання 8-бітового інтерфейсу.