

Кафедра  
теоретичної радіотехніки та радіовимірювань

Програмування  
програмно-апаратних  
засобів

д.т.н., проф. Бондарев Андрій Петрович

к.т.н., асистент Мащак Андрій Володимирович

к.т.н., асистент Кулик Ігор Володимирович

**Апаратна частина комплекту PSoC4 Pioneer Kit.**

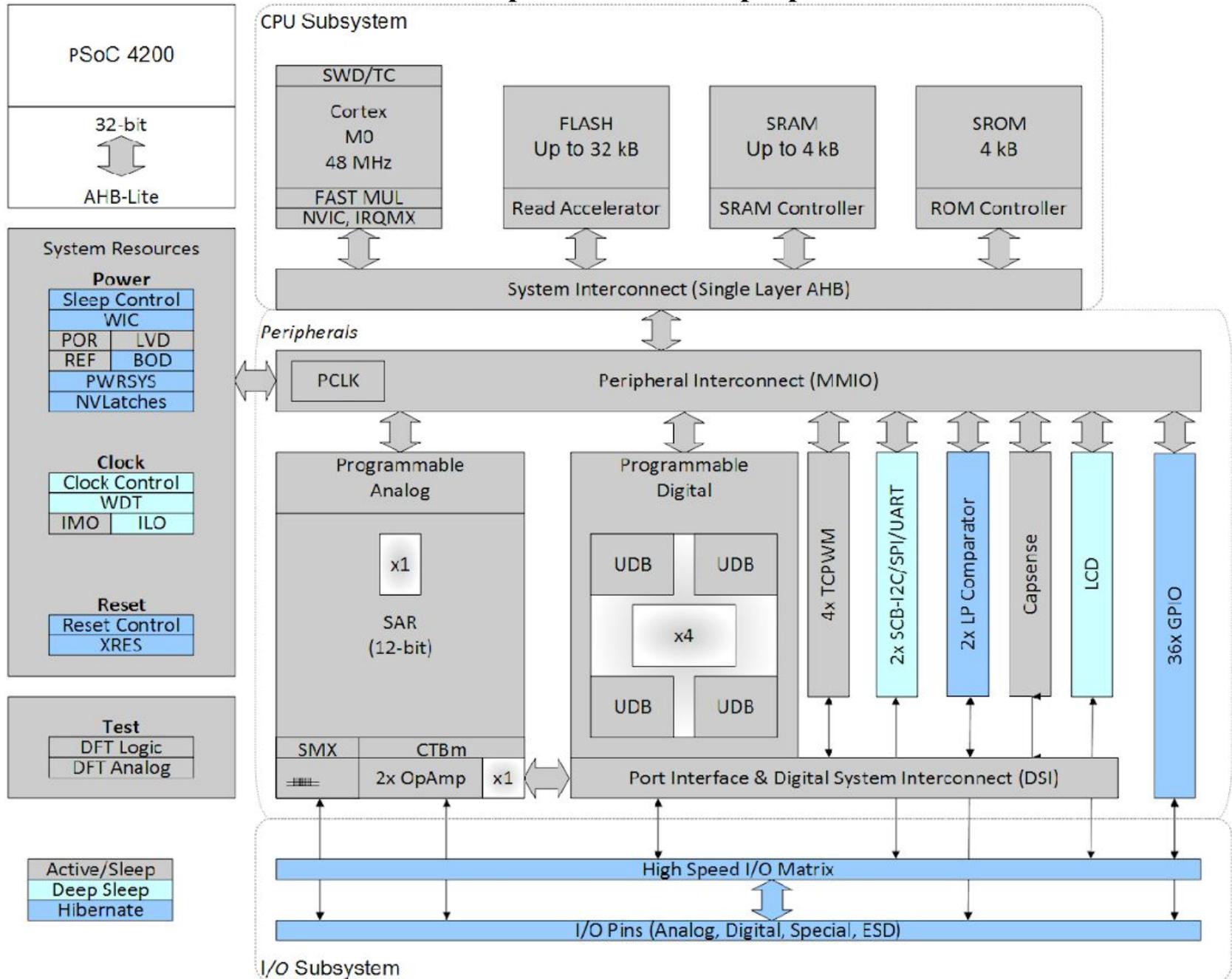
**Апаратна частина програмованої системи-на-чипі PSoC 4.**

**Функціональний опис апаратної частина комплекту PSoC4 Pioneer Kit.**

**Додаткові можливості плати розширення до комплекту PSoC4 Pioneer Kit.**

**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

# Апаратна частина програмованої системи-на-чипі PSoC 4.



## Основні функціональні вузли програмованої системи-на-чипі PSoC 4.

**32-бітний** мікроконтролер:

48 МГц ARM Cortex-M0 однопотоковий процесор;

До 32 КБ пам'яті з прискоренням зчитування;

До 4 КБ статичної оперативної пам'яті SRAM;

Програмовані **аналогові блоки**:

Два операційні підсилювачі з реконфігурованими високошвидкісним зовнішнім та внутрішнім компараторами високої пропускної здатності;  
Режими роботи АЦП, можливість буферизації вхідних даних;

**12-бітний АЦП** послідовного наближення на 1 мільйон вибірок в секунду з диференційним і несиметричним режимами, вибором каналів з усередненням сигналу (12-bit 1-Msps SAR ADC with differential and single-ended modes);

**Два ЦАП** (IDAC) для загального використання або для застосування ємнісного сенсора CapSense на будь-якому піні;

Два низько-енергетичних компаратори для роботи при глибокому сні;

**Програмовані цифрові блоки**:

Чотири програмовані логікові блоки, т.зв. універсальні цифрові блоки (UDB), кожен з яких має вісім макрокомірок і шлях до даних;

Бібліотека периферійних компонентів, що надаються Cypress;

## Основні функціональні вузли програмованої системи-на-чипі PSoC 4.

Сегментний LCD: Підтримка LCD на всіх пінах;

### **Послідовне з'єднання:**

Два незалежних реконфігурованих блоки послідовного з'єднання SCB;

Функціонування I2C, SPI, or UART ;

### **Часова та широтно-імпульсна модуляція:**

Чотири 16-бітних блоки таймерів-лічильників широтно-імпульсної модуляції TCPWM – 16-bit Timer/Counter Pulse-Width Modulator;

**до 36 програмованих портів** інтерфейсу введення/виведення загального призначення (**GPIO**):

Будь-який пін інтерфейсу введення/виведення загального призначення (GPIO) можна використати для роботи ємнісного сенсора (CapSense), LCD, аналогового або цифрового модуля;

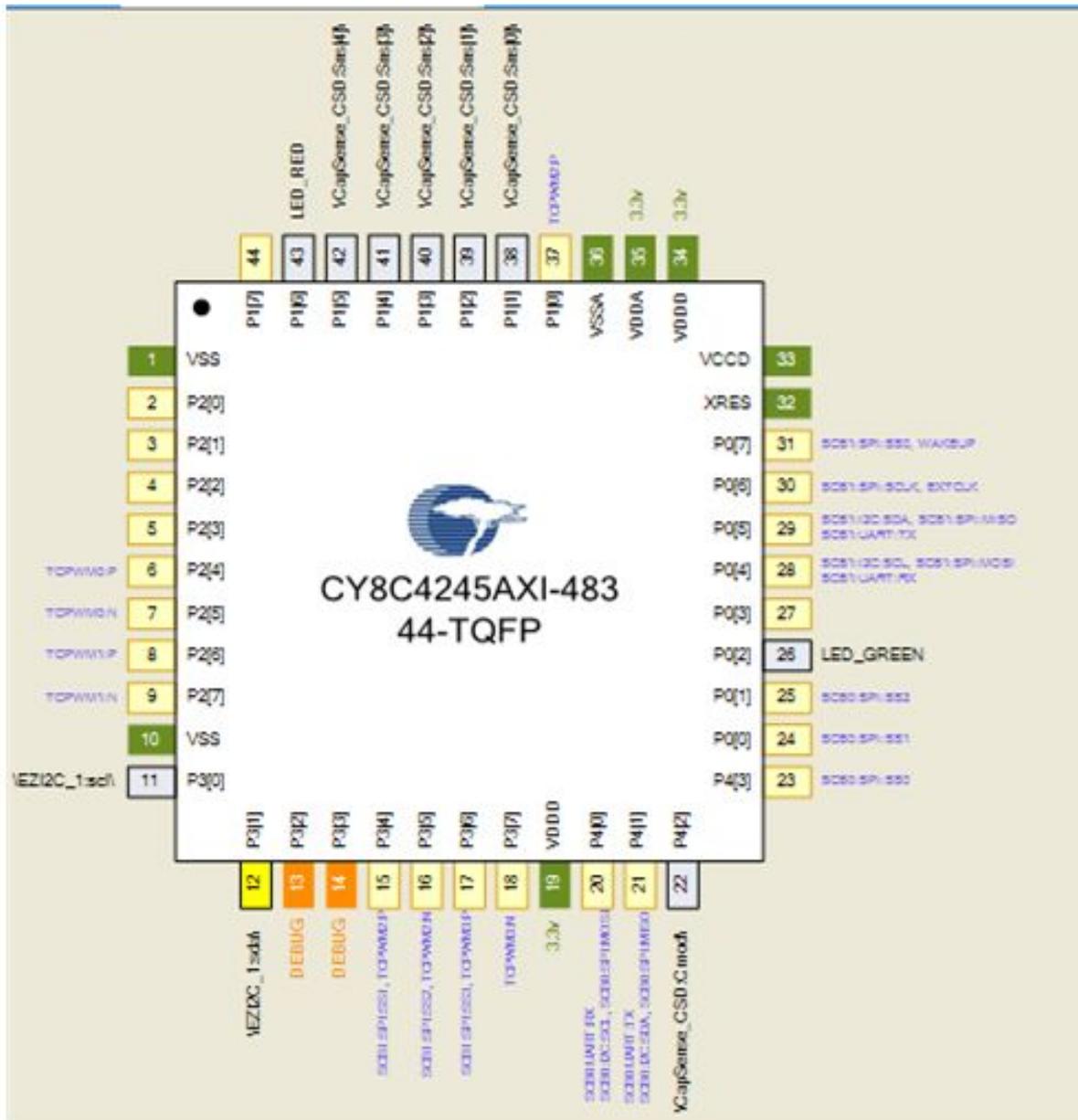
Режими приводу, потужність і швидкість наростання програмуються;

### **Середовище розробки PSoC Creator:**

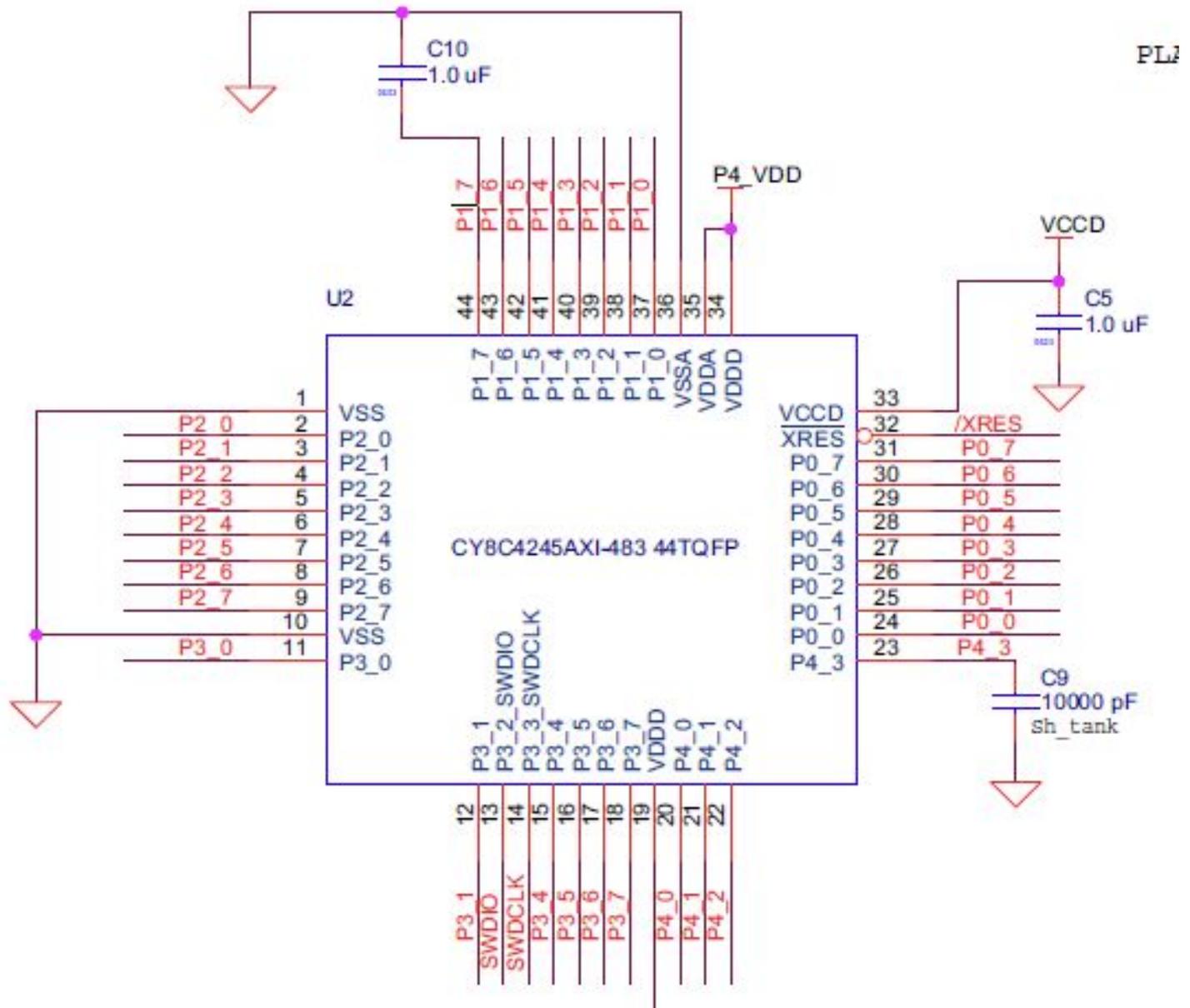
Інтерговане середовище розробки (**IDE**) забезпечує введення і розробку схеми з автоматичним з'єднанням аналогових і цифрових компонент;

Застосування програмного інтерфейсу (**API**) компонент для всіх фіксованих функцій і програмованих периферійних пристроїв;

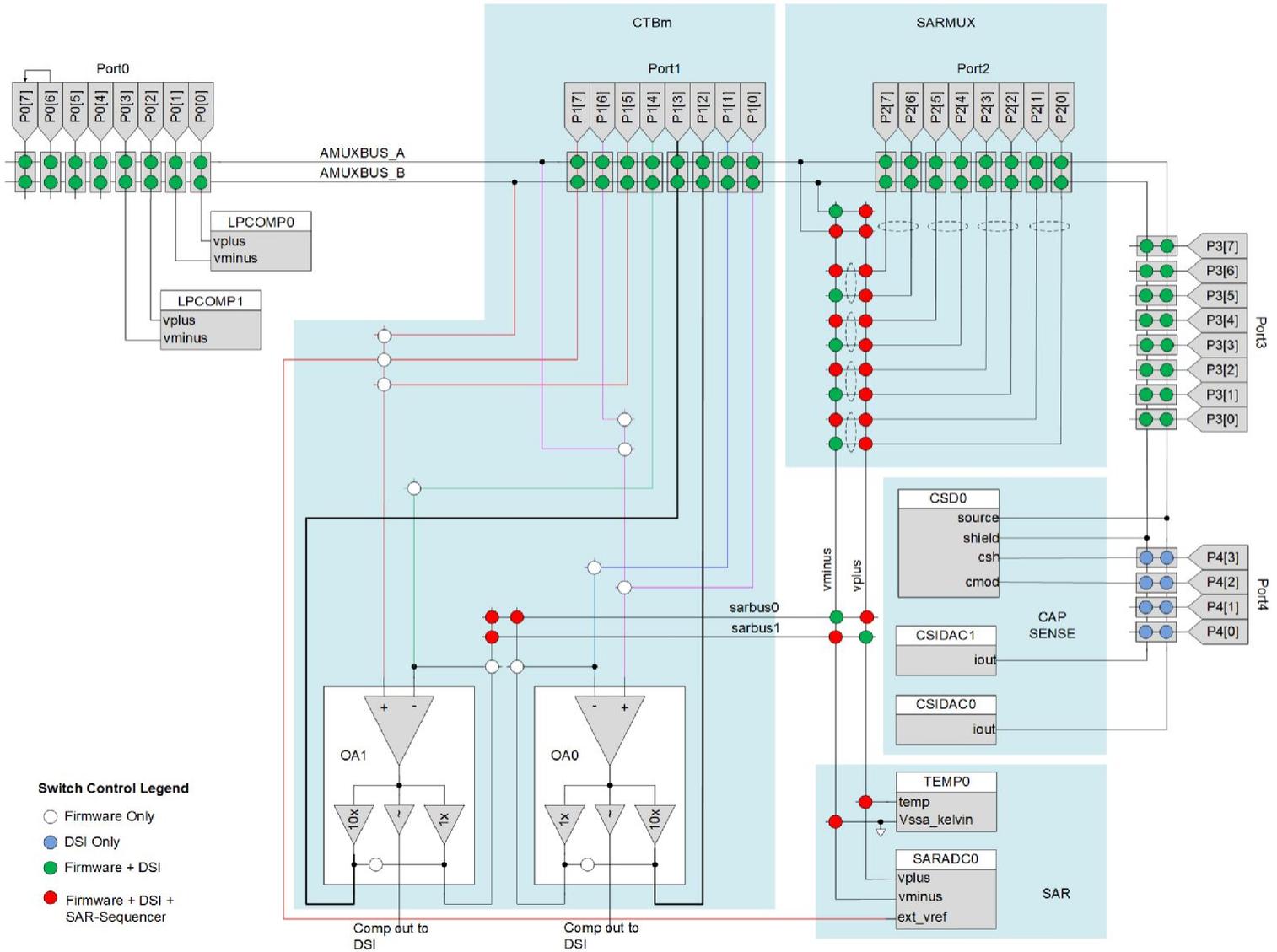
# Апаратна частина програмованої системи-на-чипі PSoC 4.



## Апаратна частина програмованої системи-на-чипі PSoC 4.



# Апаратна частина програмованої системи-на-чипі PSoC 4.



## Комплект програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit

В комплект програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit входять:

Програмована система-на-чипі PSoC 4;

Програмована система-на-чипі PSoC 5LP;

Система живлення (PowerSupplySystem);

Інтерфейси програмування (ProgrammingInterfaces) - J6, J7, J10;

Arduino-сумісні роз'єми (ArduinoCompatibleHeaders)- J1, J2, J3, J4, J12;

Digilent Pmod-сумісний роз'єм (DigilentPmodCompatibleHeader) - J5;

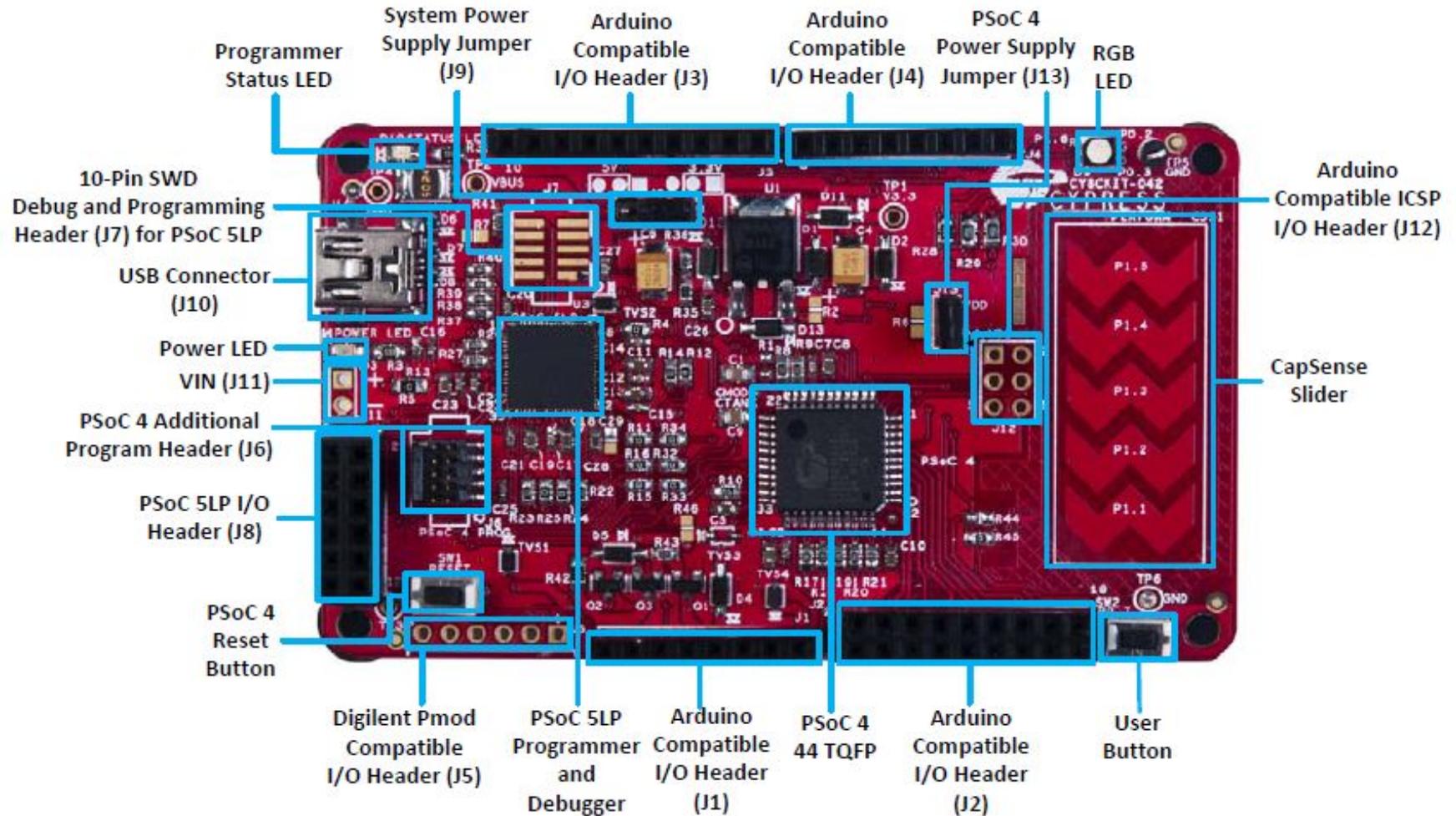
Роз'єм інтерфейсу введення/виведення загального призначення PSoC 5LP (PSoC 5LP GPIO Header) - J8;

Ємнісний сенсорний давач (CapSenseSlider);

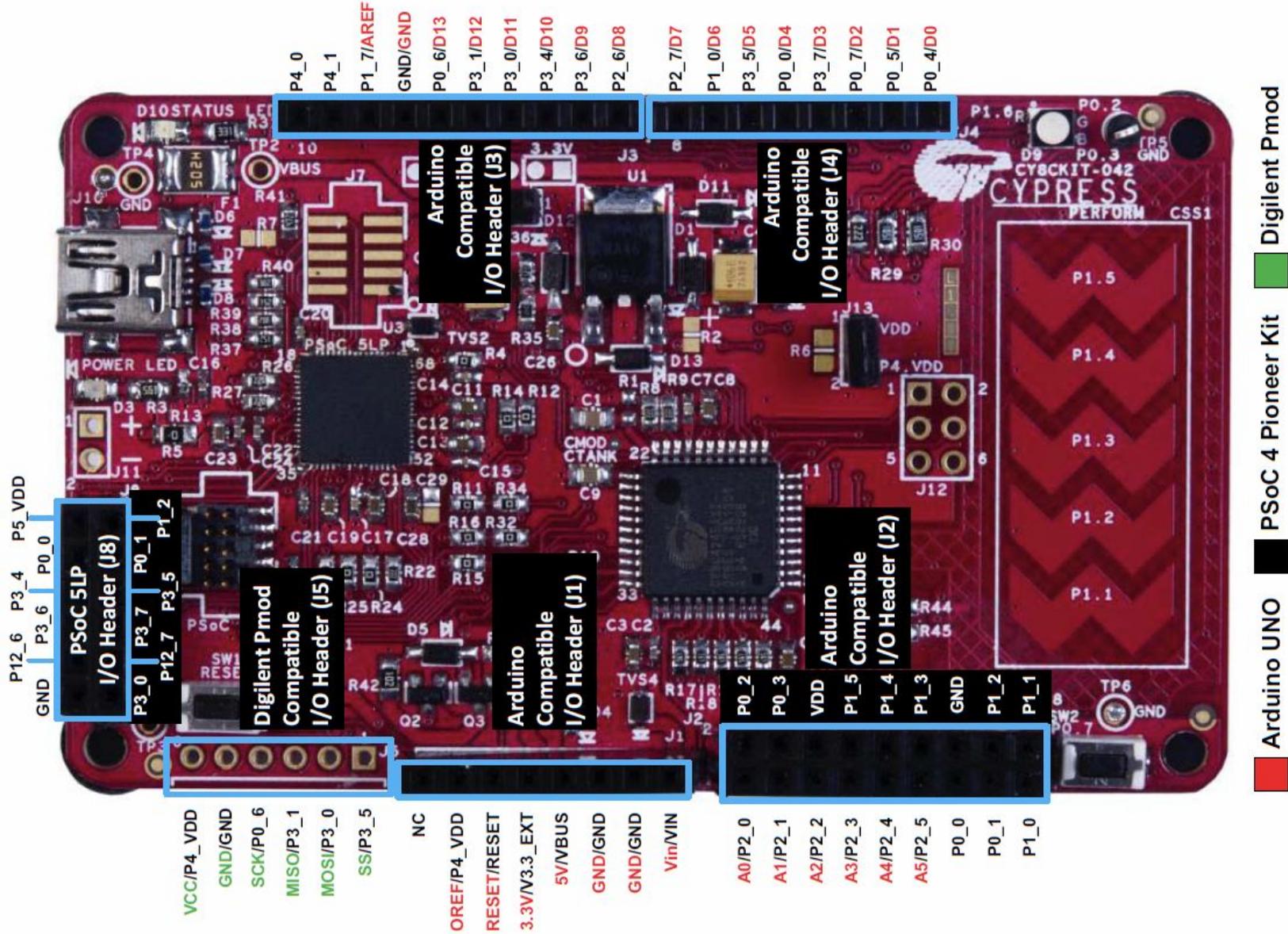
Світлодіоди PioneerKit (PioneerKitBoardLeds);

Кнопки (PushButtons) перезавантаження (Reset) та користувача (User).

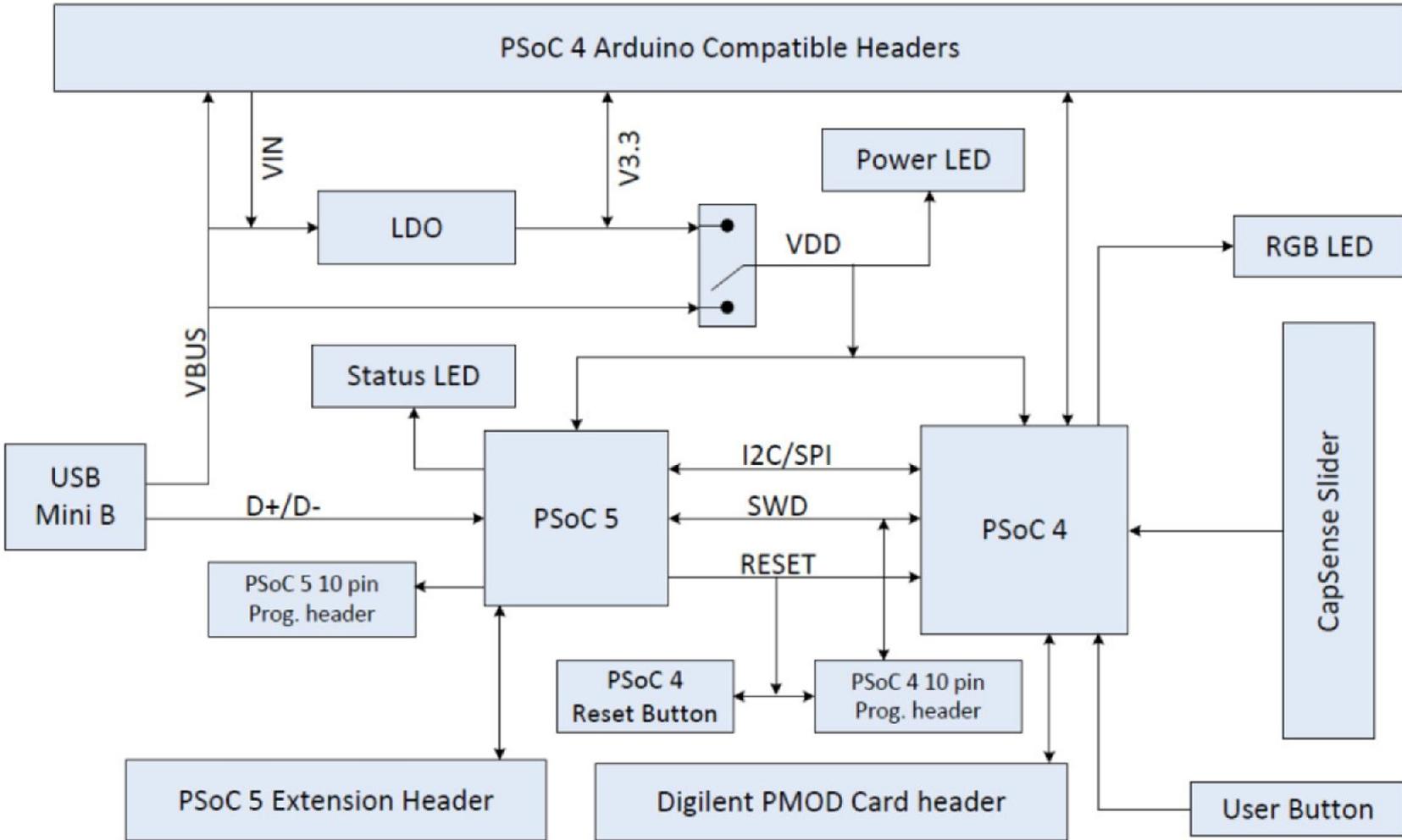
# Комплект прошиваної системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit



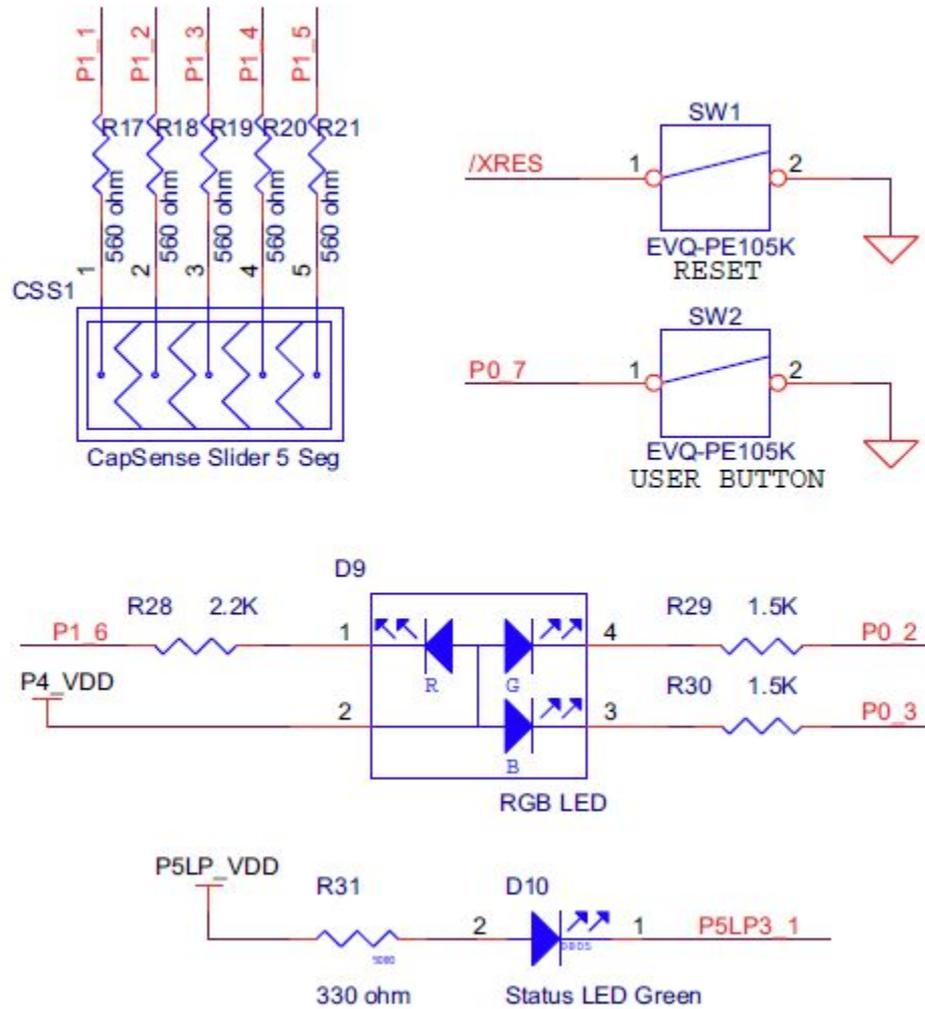
# Комплект програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit



# Комплект програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit



# Комплект програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit



## Плата розширення до набору PSoC4.

Схема підключення світлодіодів до PSoC 4

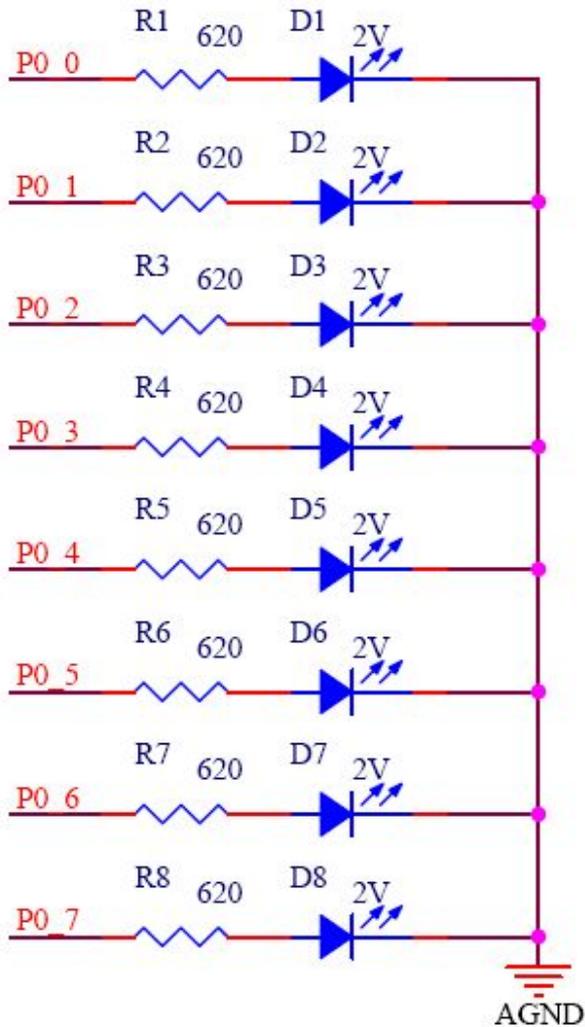
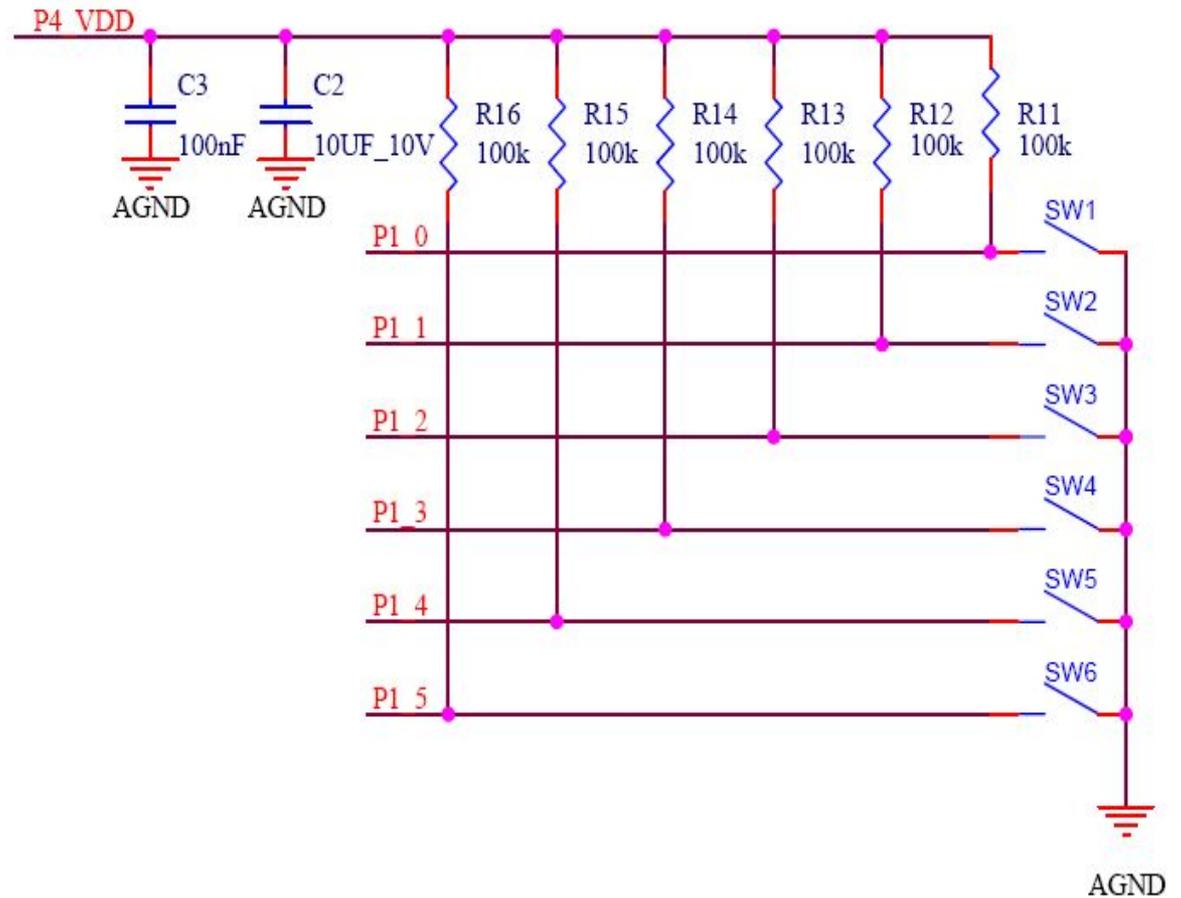
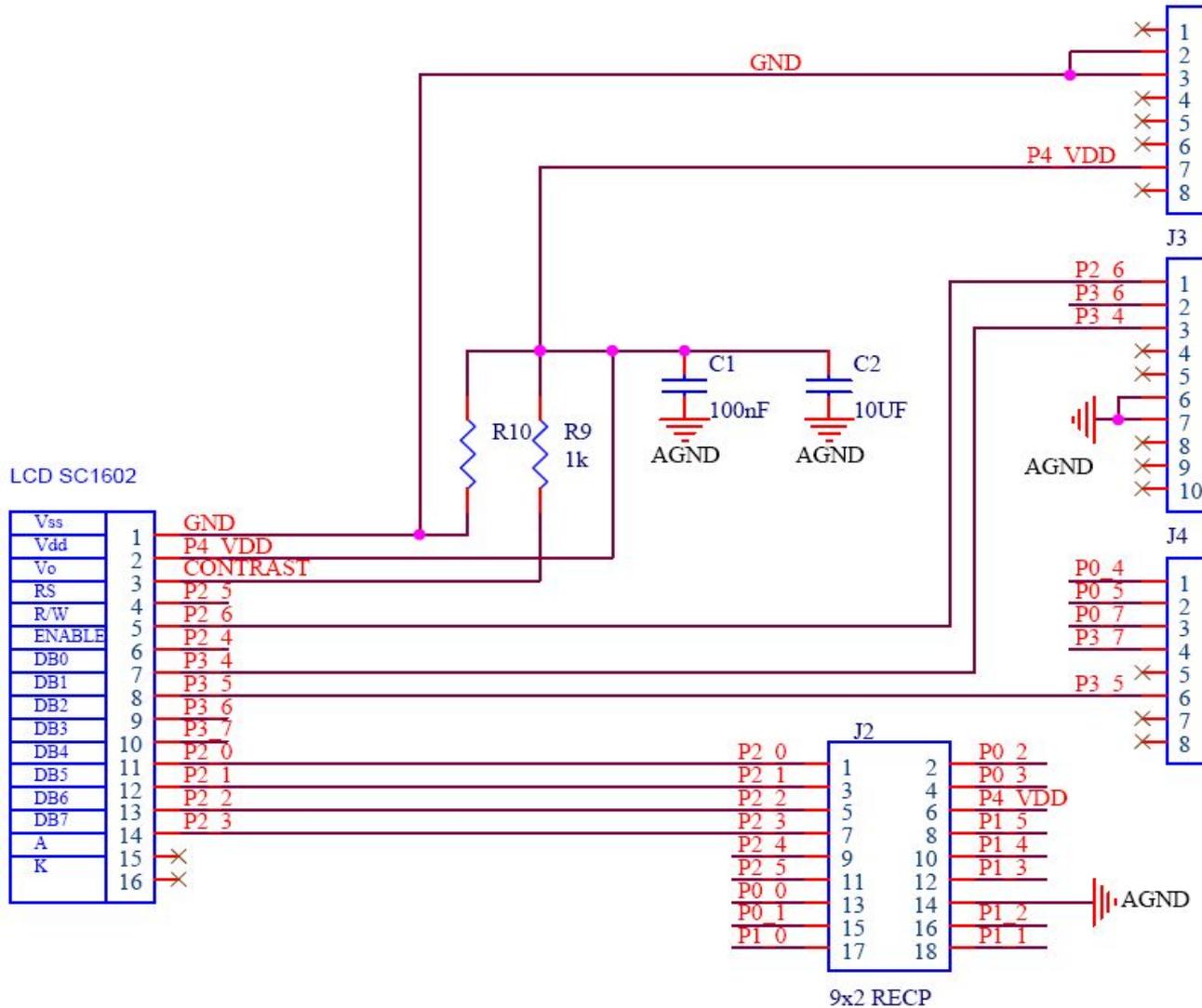


Схема підключення перемикачів до PSoC 4



# Плата розширення до набору PSoC4.

Схема підключення рідкокристалічного дисплею до PSoC 4 PioneerKit



# Роз'єми програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit

## A.2 Pin Assignment Table

This section provides the pin map of the headers and their usage.

### A.2.1 Arduino Compatible Headers (J1, J2, J3, J4, and J12)

J1		
Pin	Kit Signal	Description
J1_01	VIN	Input voltage to the board
J1_02	GND	GND
J1_03	GND	GND
J1_04	5V	5 V voltage
J1_05	3.3V	3.3 V voltage
J1_06	RESET	/XRES
J1_07	IOREF	I/O voltage reference
J1_08	NC	Not connected

## Роз'єми програмованої системи-на-чипі PSoC 4 PioneerKit

J2

Pin	PSoC 4 Signal	PSoC 4 Description	Pin	PSoC 4 Signal	PSoC 4 Description
J2_01	P2[0]	A0 (SARADC input)	J2_02	P0[2]	Comparator 2+
J2_03	P2[1]	A1 (SARADC input)	J2_04	P0[3]	Comparator 2-
J2_05	P2[2]	A2 (SARADC input)	J2_06	VDD	VDD
J2_07	P2[3]	A3 (SARADC input)	J2_08	P1[5]	Opamp 2+
J2_09	P2[4]	A4 (SARADC input)	J2_10	P1[4]	Opamp 2-
J2_11	P2[5]	A5 (SARADC input)	J2_12	P1[3]	Opamp 2out
J2_13	P0[0]	Comparator 1+	J2_14	GND	GND
J2_15	P0[1]	Comparator 1-	J2_16	P1[2]	Opamp 1out
J2_17	P1[0]	Opamp 1+	J2_18	P1[1]	Opamp 1-

## Роз'єми програмованої системи-на-чіпі PSoC 4 PioneerKit

J3		
Pin	PSoC 4 Signal	PSoC 4 Description
J3_01	P2[6]	D8
J3_02	P3[6]	D9(PWM)
J3_03	P3[4]	D10(PWM/SS)
J3_04	P3[0]	D11(PWM/MOSI)
J3_05	P3[1]	D12(MISO)
J3_06	P0[6]	D13(SCK)
J3_07	GND	GND
J3_08	P1[7]	AREF
J3_09	P4[1]	SDA
J3_10	P4[0]	SCL

## Роз'єми програмованої системи-на-чіпі PSoC 4 PioneerKit

J4		
Pin	PSoC 4 Signal	PSoC 4 Description
J4_01	P0[4]	D0(RX)
J4_02	P0[5]	D1(TX)
J4_03	P0[7]	D2
J4_04	P3[7]	D3(PWM)
J4_05	P0[0]	D4
J4_06	P3[5]	D5(PWM)
J4_07	P1[0]	D6(PWM)
J4_08	P2[7]	D7

J12		
Pin	Kit Signal	PSoC 4 Description
J12_01	P3[1]	MISO
J12_02	PSoC 4_VDD	VDD
J12_03	P0[6]	SCK
J12_04	P3[0]	MOSI
J12_05	/XRES	PSoC 4 RESET
J12_06	GND	GND

# Роз'єми програмованої системи-на-чїпі PSoC 4 PioneerKit

## A.2.2 Digilent Pmod Cards Support Header (J5)

J5		
Pin	Kit Signal	PSoC 4 Description (Default Pmod Signals)
J5_01	P3[5]	SPI_SS (multiplex with J4_06)
J5_02	P3[0]	SPI_MOSI
J5_03	P3[1]	SPI_MISO
J5_04	P0[6]	SPI_SCK
J5_05	GND	GND
J5_06	VDD	VCC

## A.2.3 PSoC 5LP GPIO Header (J8)

J8 is a 2×6 header that connects PSoC 5LP pins to support GPIO controls for custom PSoC 5LP projects.

J8					
Pin	PSoC 5LP Signal	PSoC 5LP Description	Pin	PSoC 5LP Signal	PSoC 5LP Description
J8_01	PSoC 5LP_VDD	VDD	J8_02	P1[2]	Digital I/O
J8_03	P0[0]	Delta Sigma ADC + input	J8_04	P0[1]	Delta Sigma ADC – input
J8_05	P3[4]	SAR – input	J8_06	P3[5]	SAR + input
J8_07	P3[6]	Buffered VDAC	J8_08	P3[7]	Buffered VDAC
J8_09	P12[6]	UART RX	J8_10	P12[7]	UART TX
J8_11	GND	GND	J8_12	P3[0]	IDAC output

# Роз'єми програмованої системи-на-чіпі PSoC 4 PioneerKit

## A.3 Program and Debug Headers

### A.3.1 PSoC 4 Direct Program/Debug Header (J6)

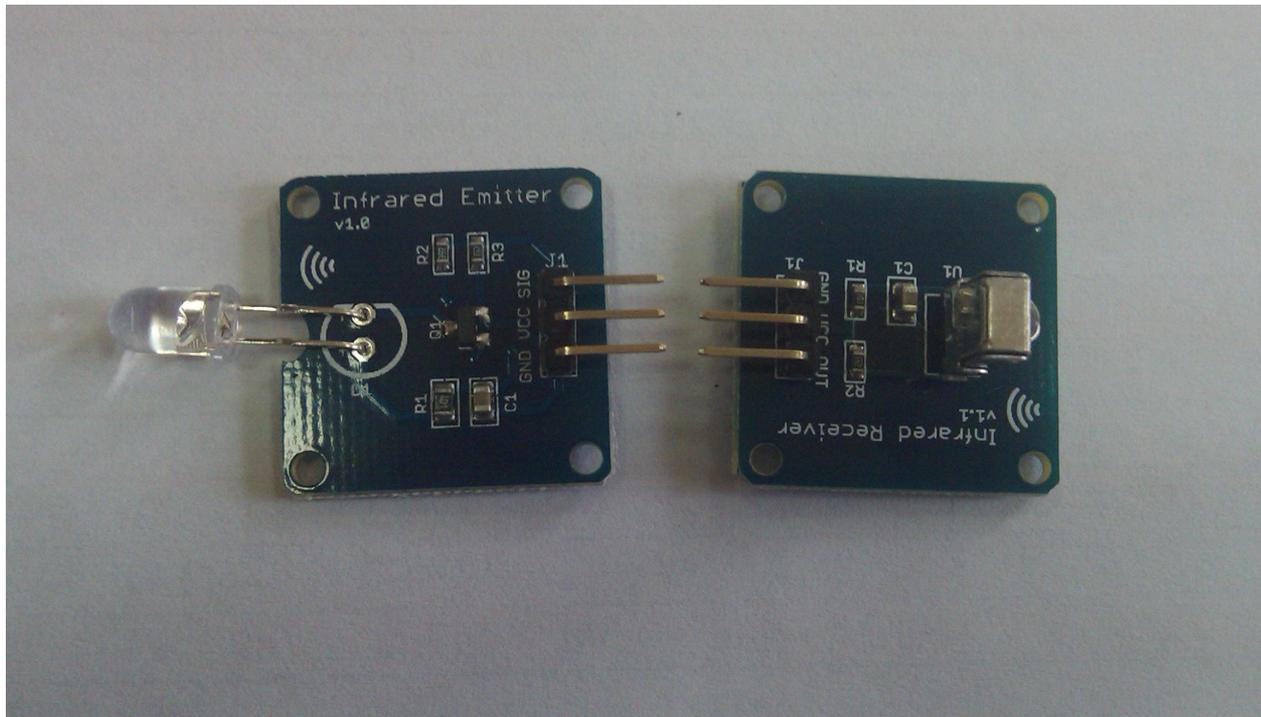
J6							
Pin	PSoC 5LP Signal	PSoC 4 Signal	Description	Pin	PSoC 5LP Signal	PSoC 4 Signal	Description
J6_01	VDD	VDD	VCC	J6_02	P2[0]	P3[2]	TMS/SWDIO
J6_03	GND	GND	GND	J6_04	P2[1]	P3[3]	TCLK/SWCLK
J6_05	GND	GND	GND	J6_06	P2[2]	NC	TDO/SWO
J6_07	NC	GND	GND	J6_08	P2[3]	NC	TDI
J6_09	GND	GND	GND	J6_10	P2[4]	XRES	RESET

### A.3.2 PSoC 5LP Direct Program/Debug Header (J7)

J7					
Pin	PSoC 5LP Signal	Description	Pin	PSoC 5LP Signal	Description
J7_01	VDD	VCC	J7_02	P1[0]	TMS/SWDIO
J7_03	GND	GND	J7_04	P1[1]	TCLK/SWCLK
J7_05	GND	GND	J7_06	P1[3]	TDO/SWO
J7_07	GND	GND	J7_08	P1[4]	TDI
J7_09	GND	GND	J7_10	XRES	RESET

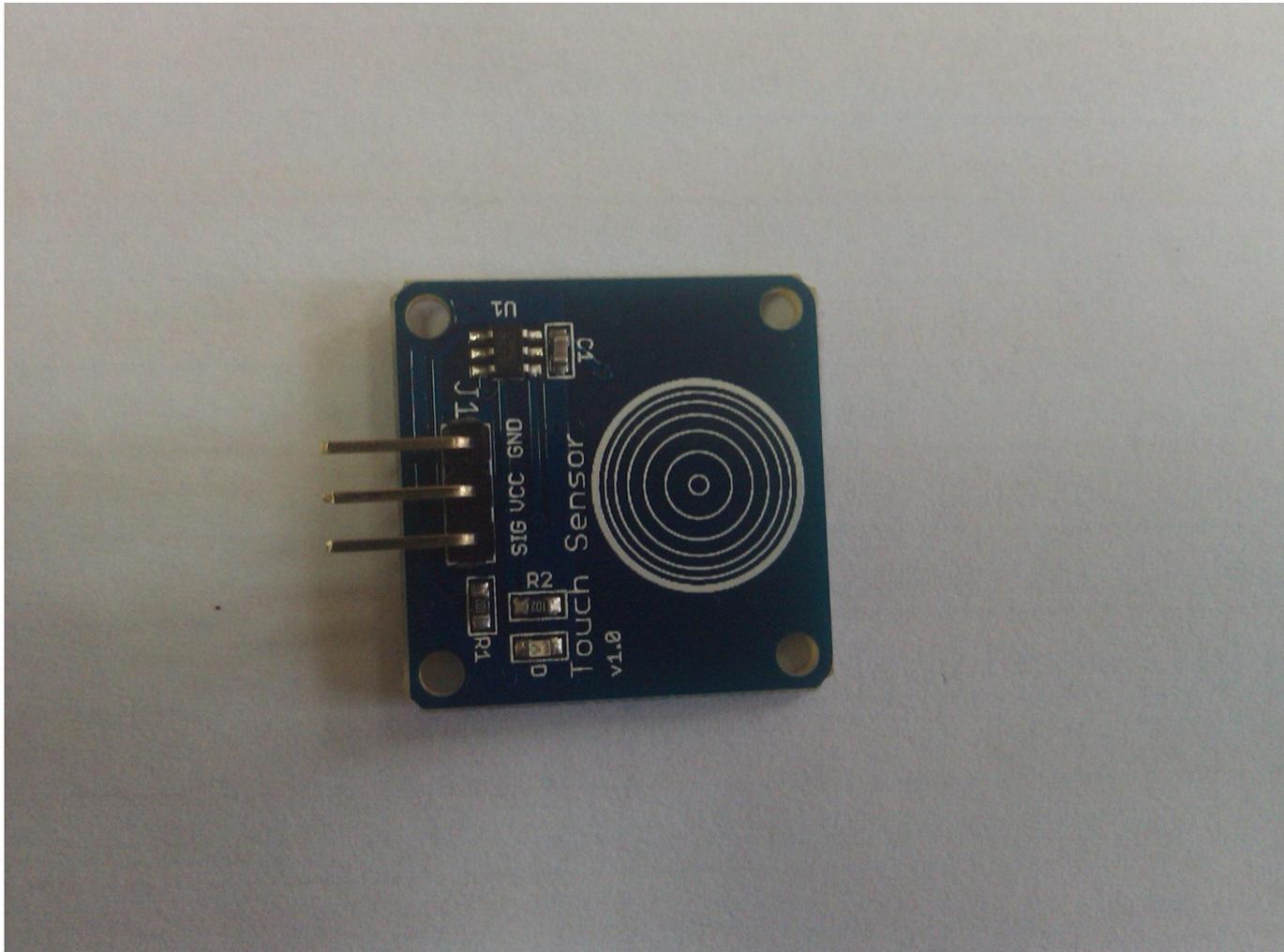
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

Mini 38KHz Infrared Transmitter (IR Emitter) Module & Infrared Receiver Sensor Module for Arduino



**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

CATALEX Digital Capacitive Touch Sensor Switch Module  
for Arduino - Blue + Black



Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

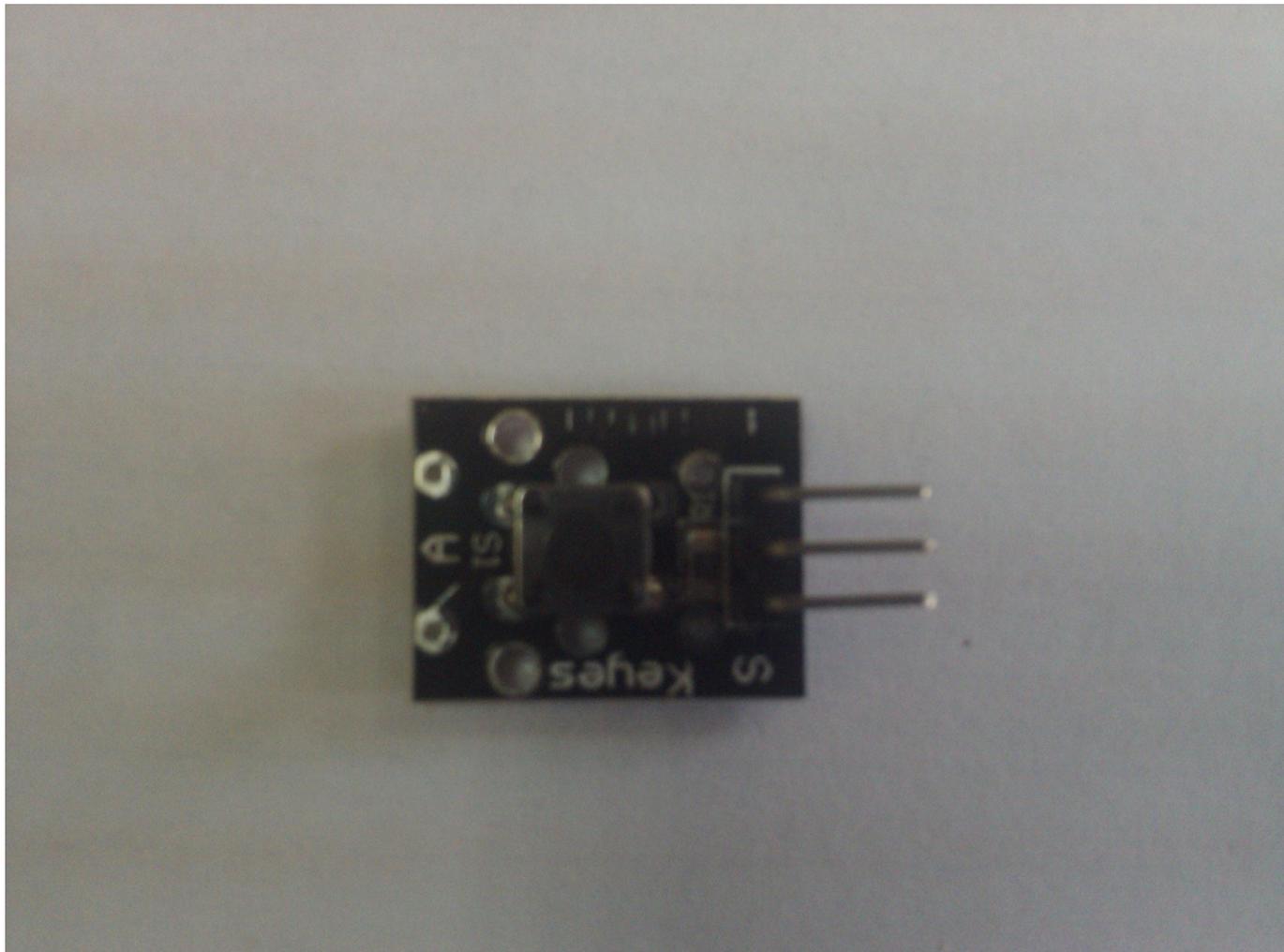
USB Saleae Logic Analyzer 24MHz 8CH ARM FPGA





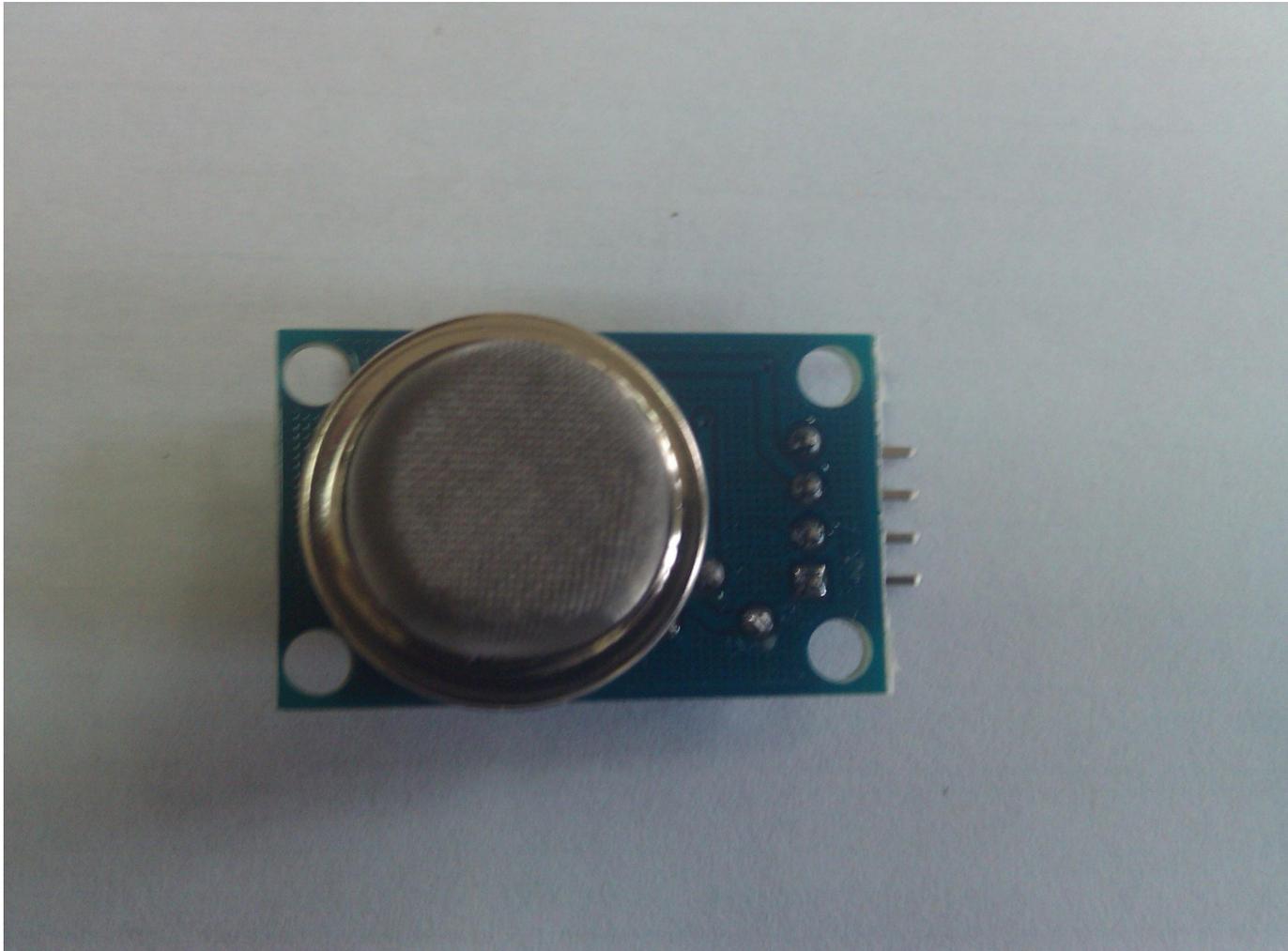
**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

Keyes Key Switch Sensor Module for Arduino  
(Works with Official Arduino Boards)



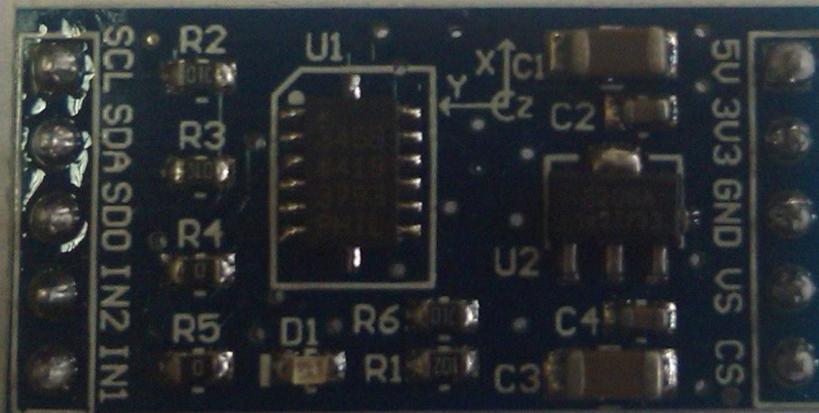
**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

MQ-6 Combustible Gas **Propane / Butane** / LPG / LNG  
Detector Sensor Module for Arduino



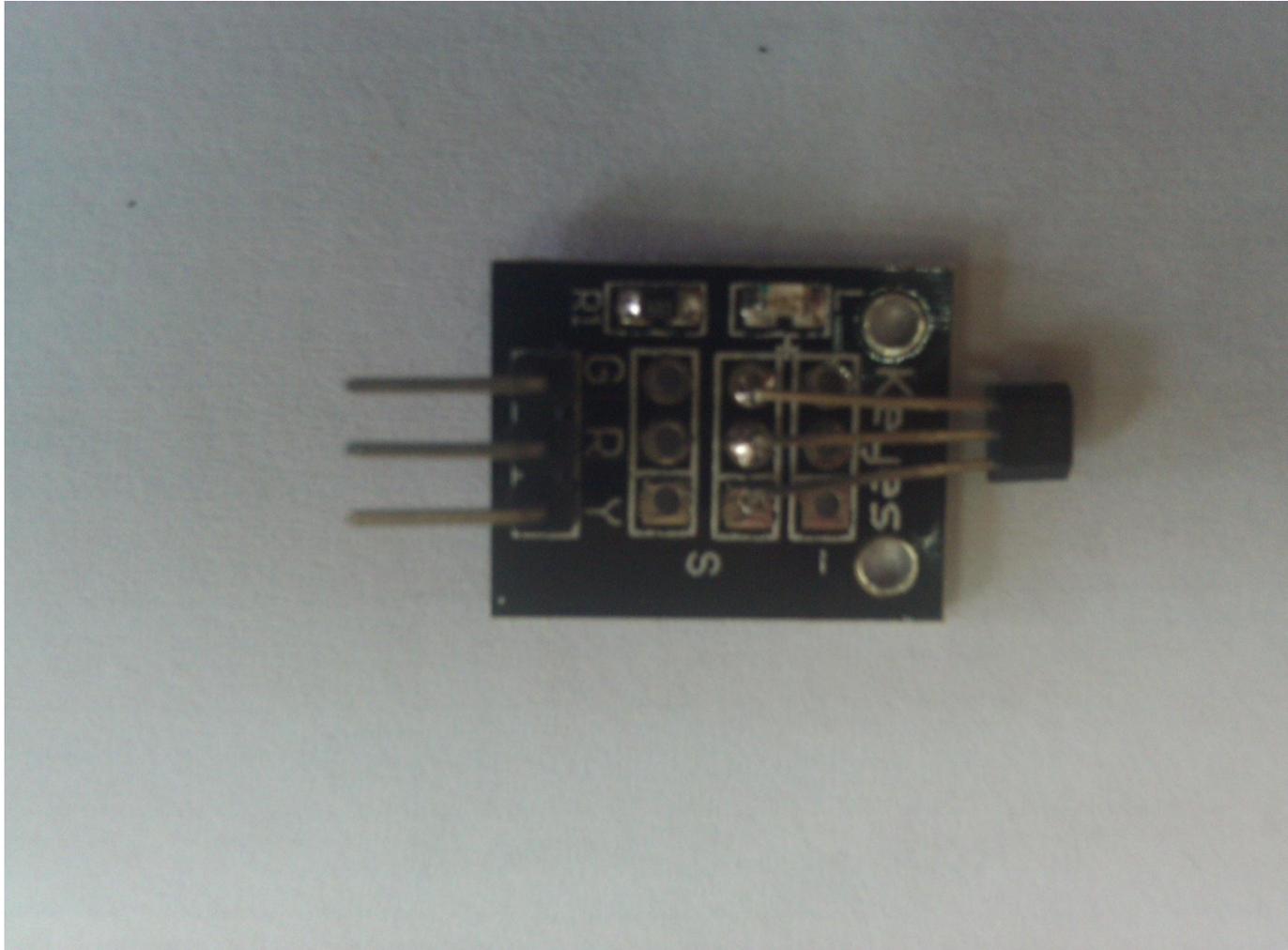
**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

ADXL345 Digital Sensor **Acceleration Module** for Arduino  
(Works with Official Arduino Boards)



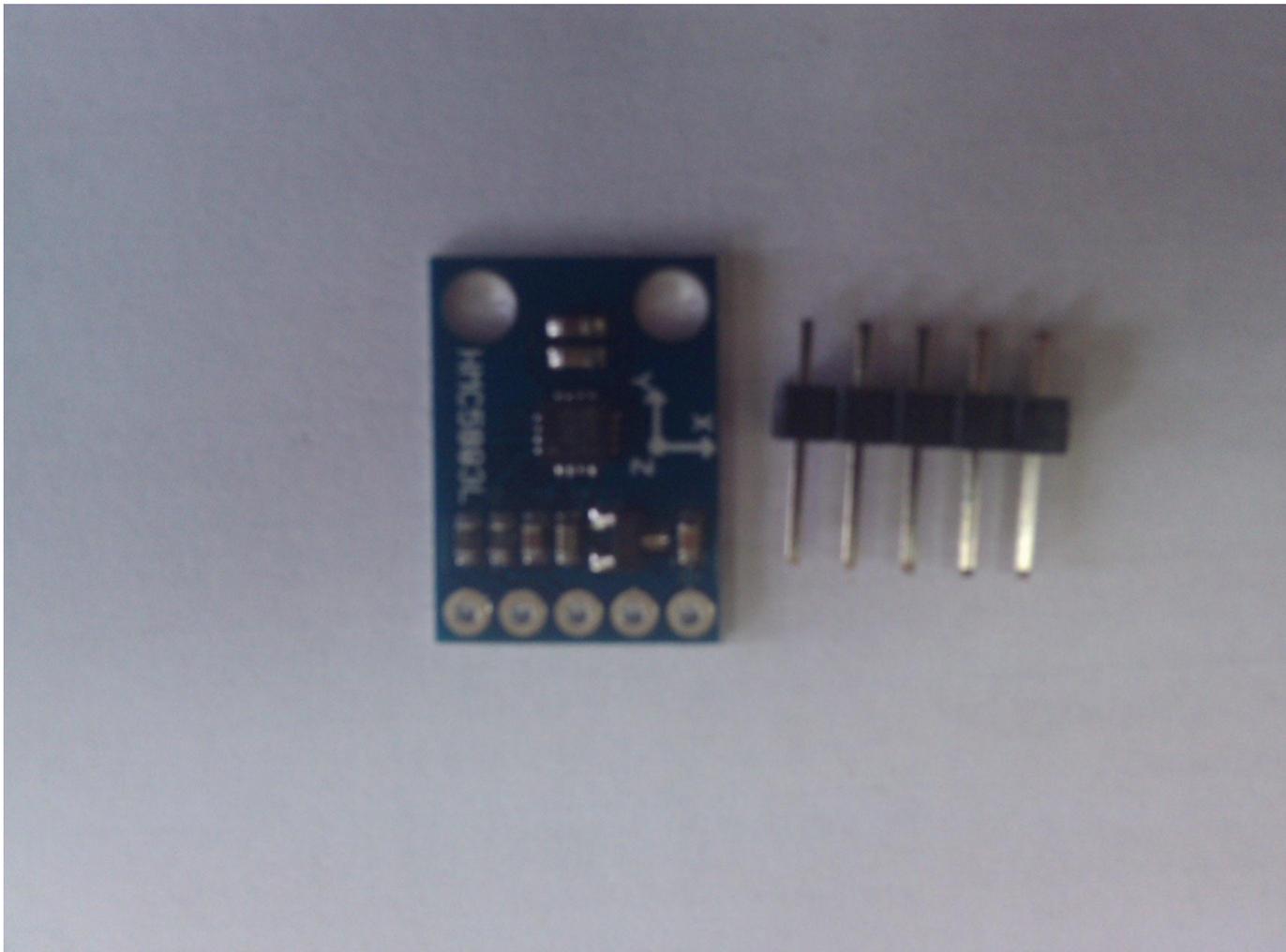
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

Keyes **Hall Effect Magnetic Sensor** Module for Arduino  
(Works with Official Arduino Boards)



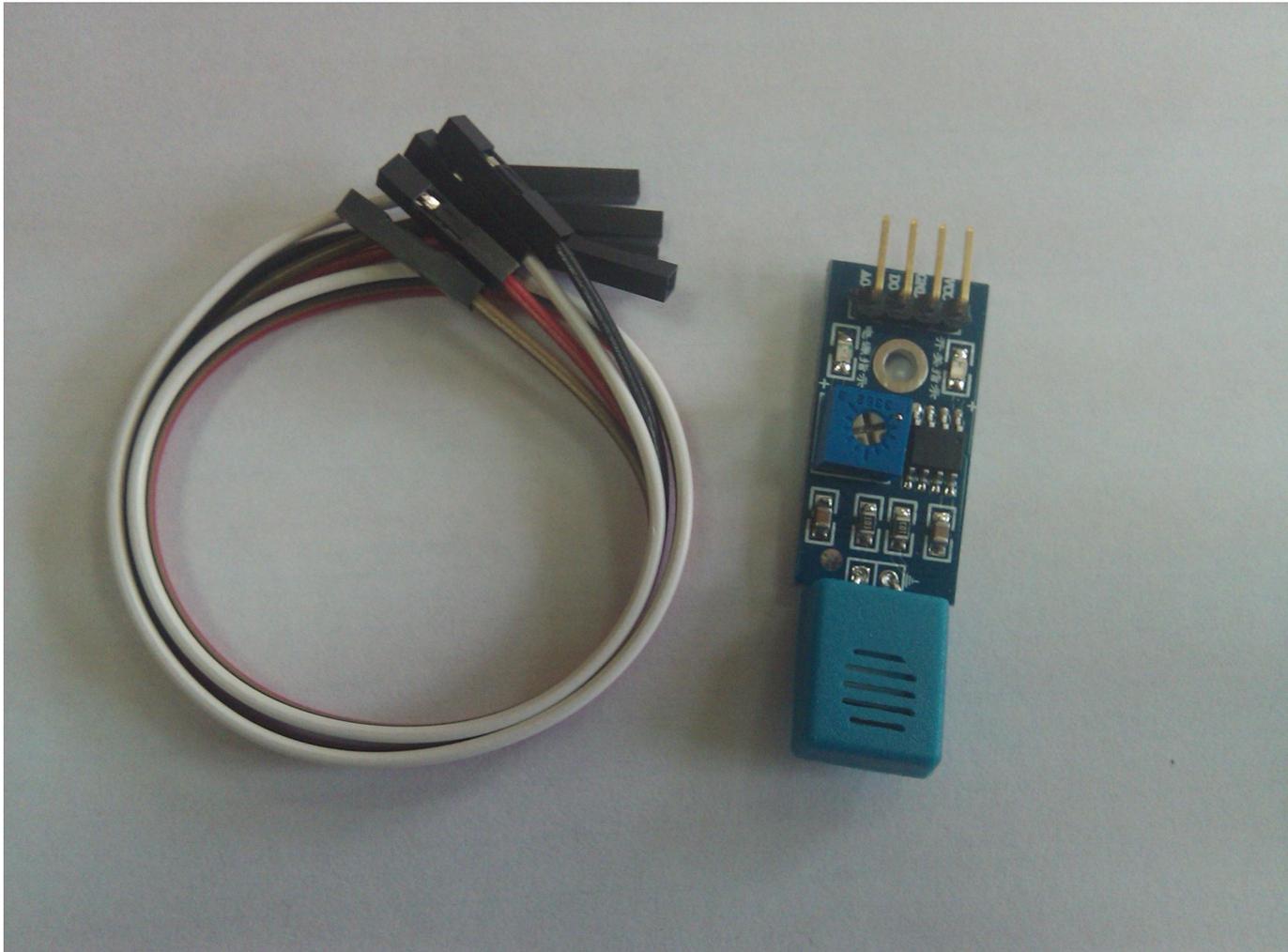
**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

**GY-273 HMC5883L 3-Axis Magnetic Electronic Compass - Blue (3~5V)**



Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

HR202 DIY **Hygristor** Humidity Detection Sensor Module - Blue



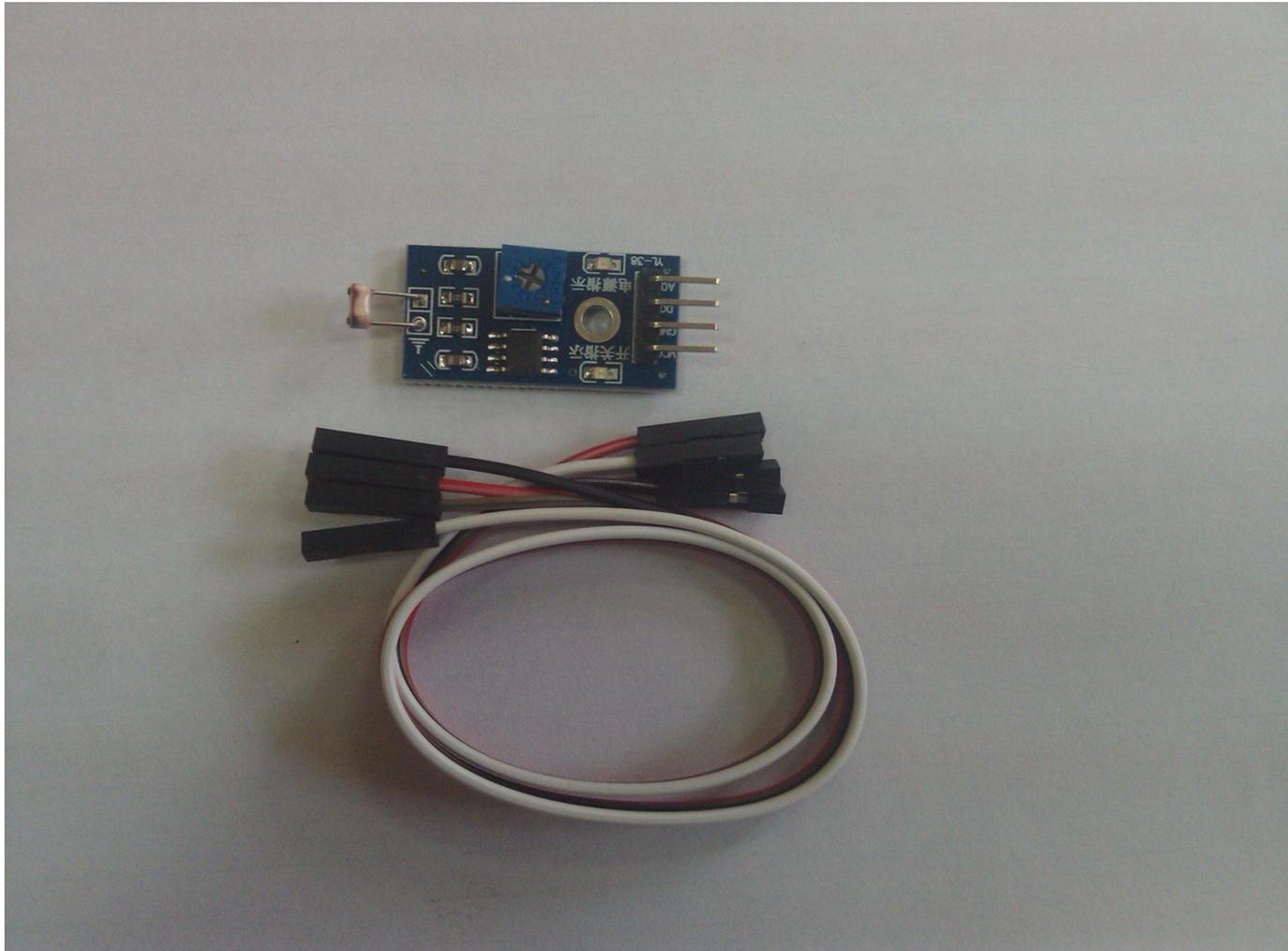
**Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).**

Generic UNO R3 2.8" TFT **Touch Screen** with SD Card Socket Module for Arduino - Blue + Black



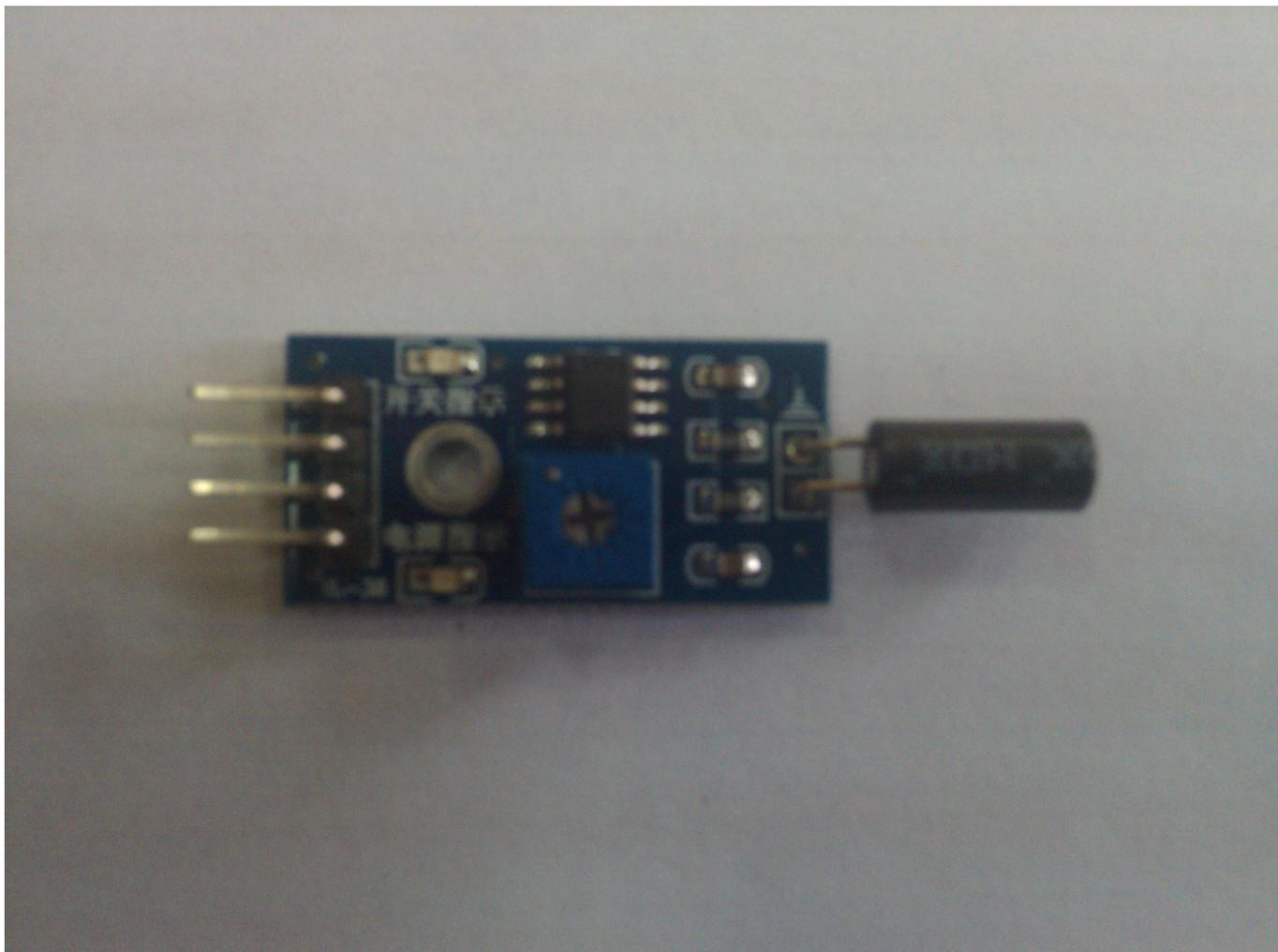
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

Photodiode Brightness Sensor Module w/ Indicators - Blue



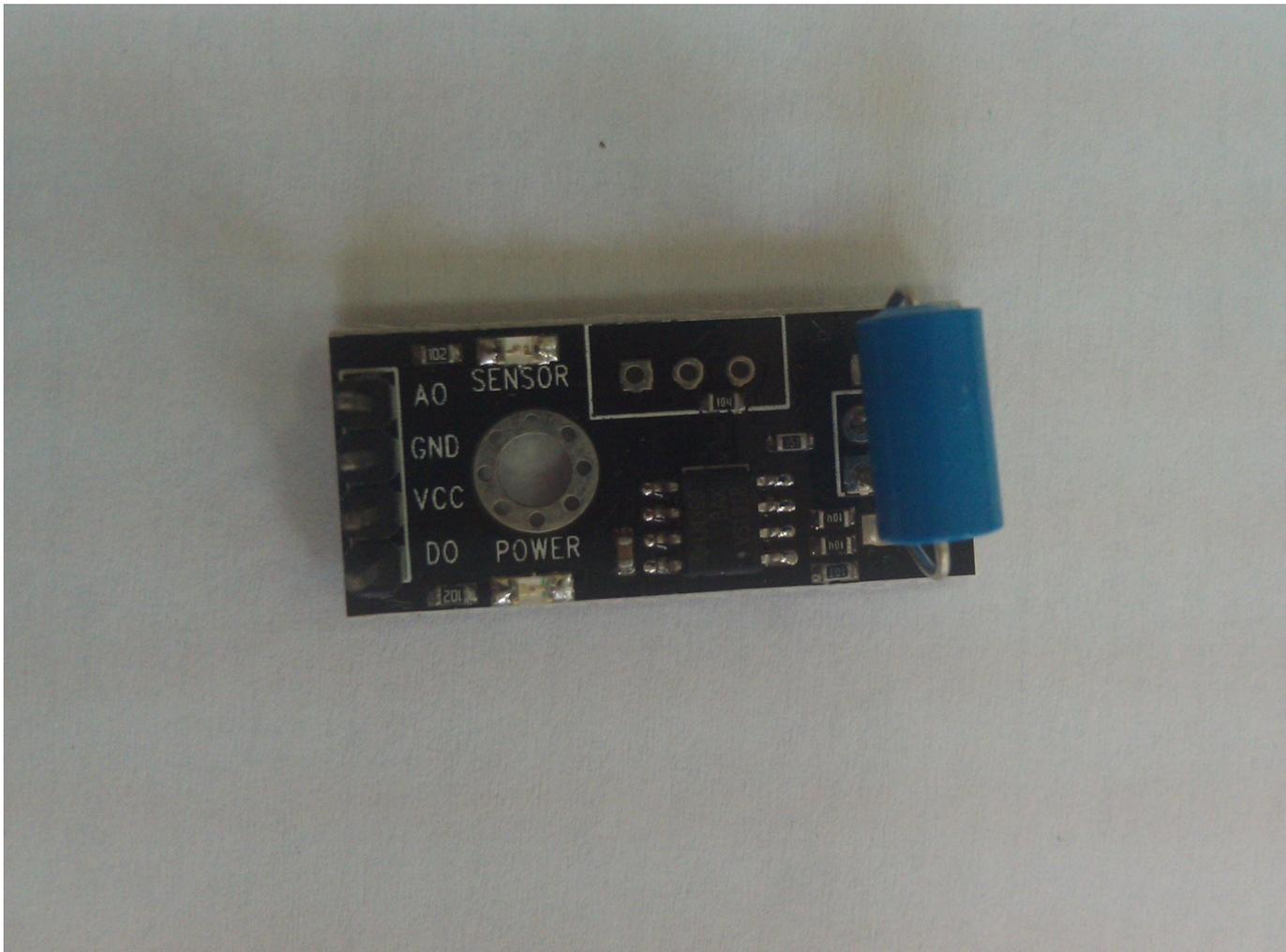
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

## Angle Tilt Sensor Module



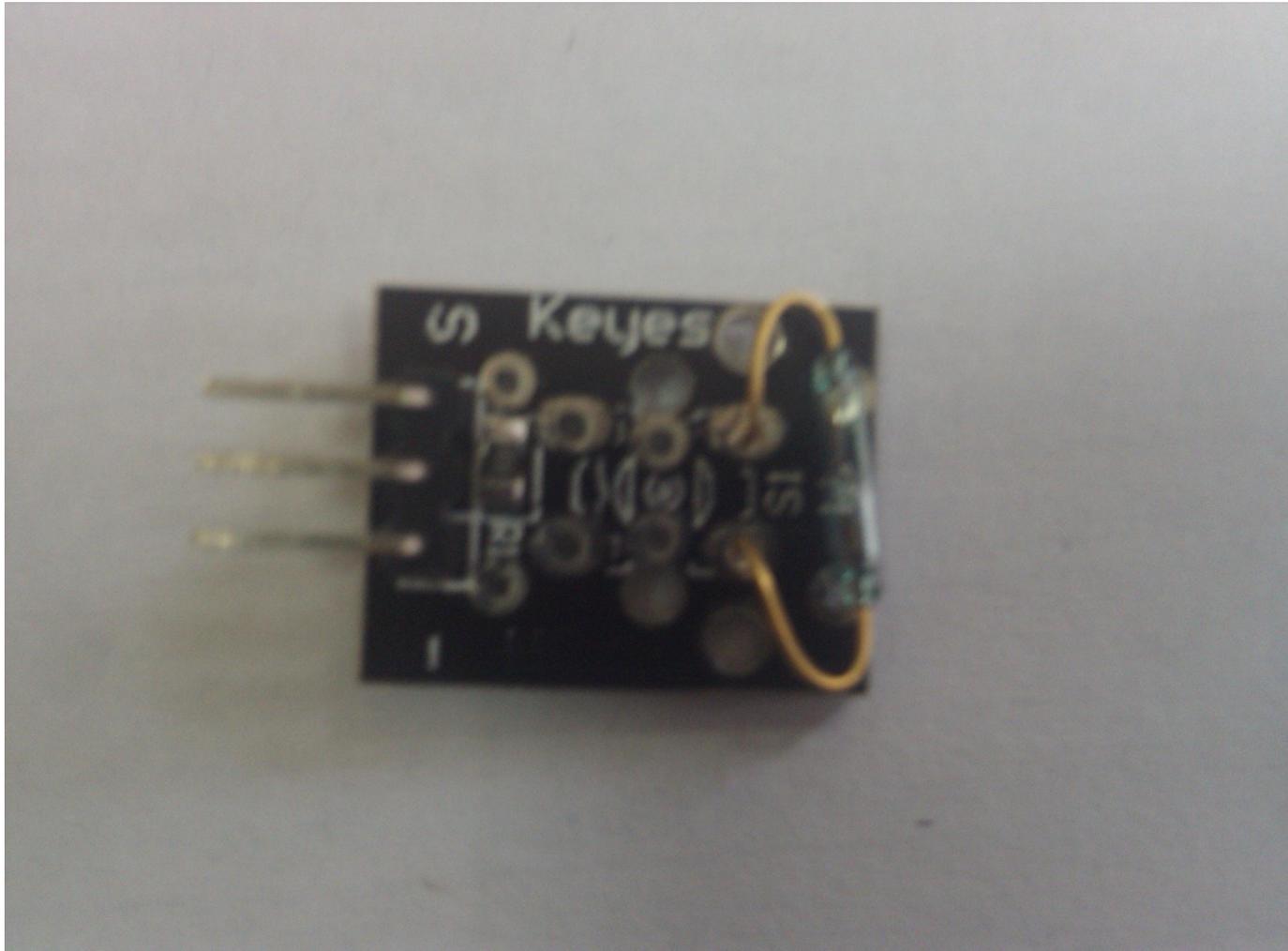
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

**Vibration Alarm** Sensor Module for Arduino  
(Works with Official Arduino Boards)



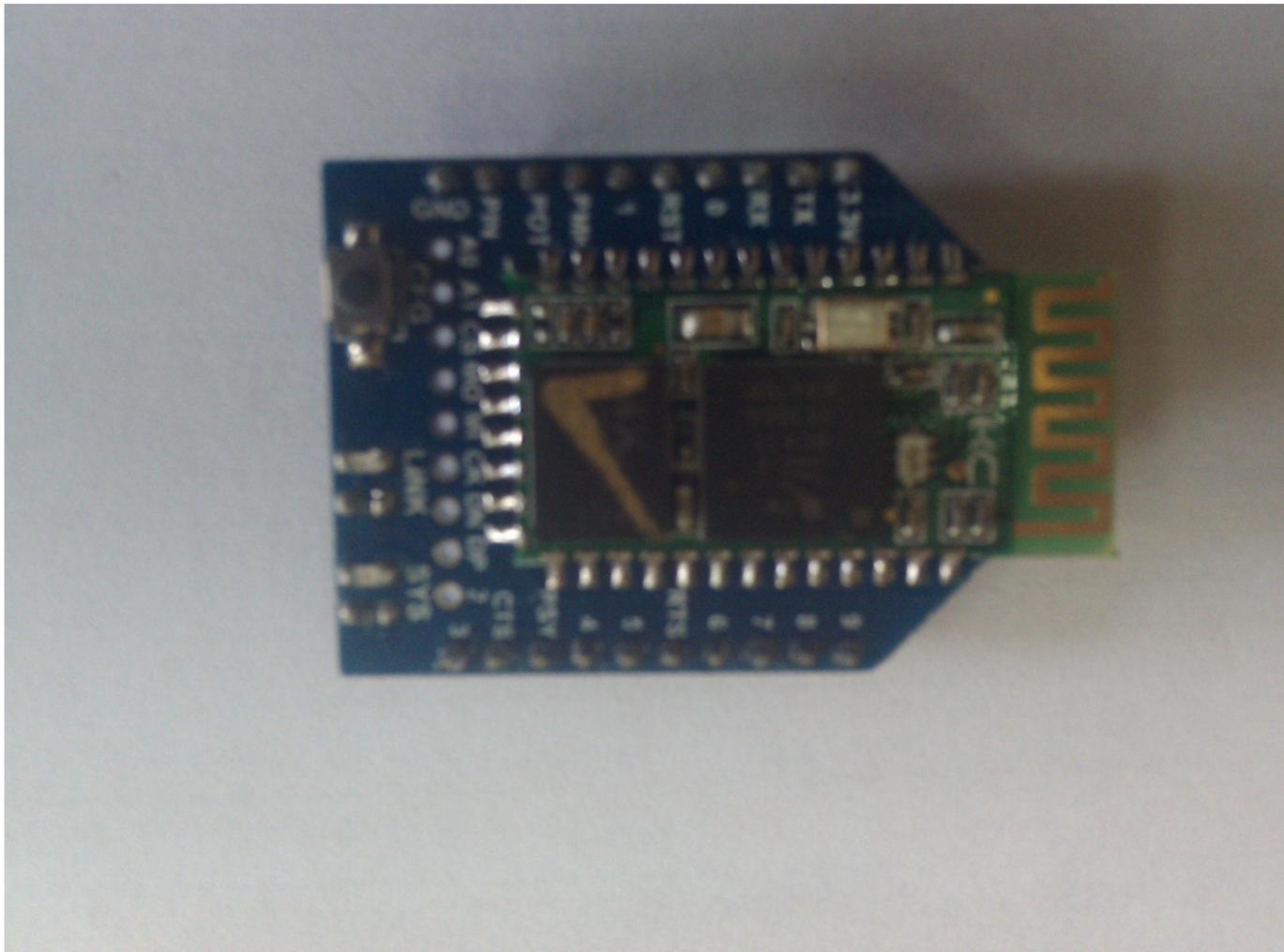
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

**Keyes Mini Magnetic Detection** Sensor Module for Arduino  
(Works with Official Arduino Boards)



Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

Bluetooth Bee HC-05 **Wireless Bluetooth** Module for Arduino



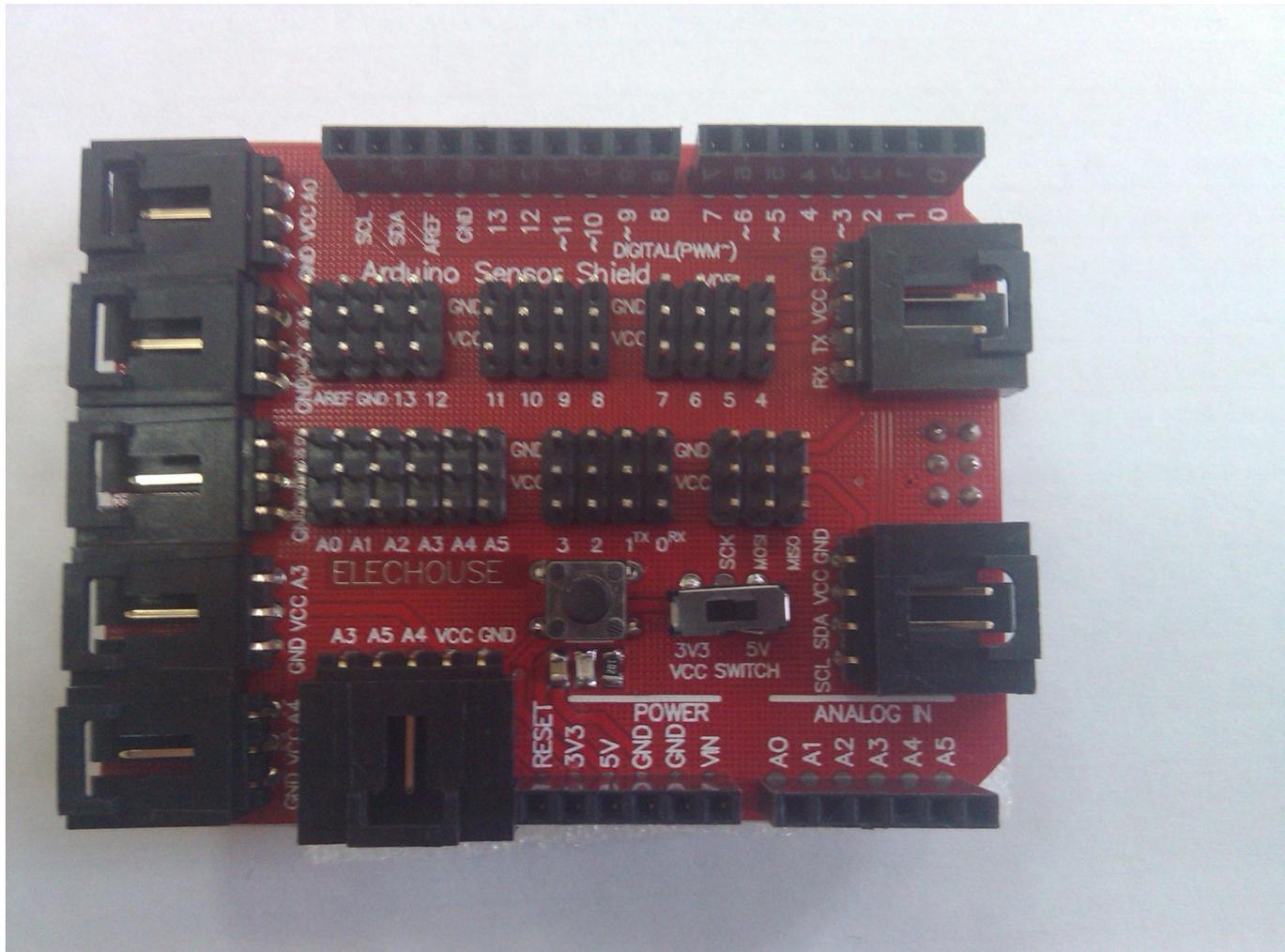
Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

RF1100-232 CC1101 433MHz **Wireless RF Transceiver** Module



## Додаткові периферійні пристрою набору PSoC4 (сенсори).

### V8 Sensor Expansion Board Electronic Building Blocks for Arduino



Кафедра  
теоретичної радіотехніки та радіовимірювань

Програмування  
програмно-апаратних  
засобів

д.т.н., проф. Бондарев Андрій Петрович

к.т.н., асистент Мащак Андрій Володимирович

к.т.н., асистент Кулик Ігор Володимирович