

AI04 LCD

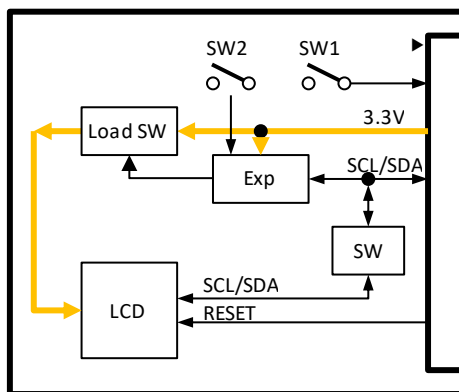
1. 概要

キャラクタ LCD ユニットとスイッチ 2 個を搭載したリーフである。LCD ユニットは I2C で MCU リーフと接続される。スイッチは MCU のデジタル入力ピンと I2C Expander の P1 ピンに接続されている。

低消費電力を実現するため I2C Expander を制御することにより LCD の電源をロードスイッチによりオフすることが可能である。

2. リーフ仕様

2-1. ブロック図



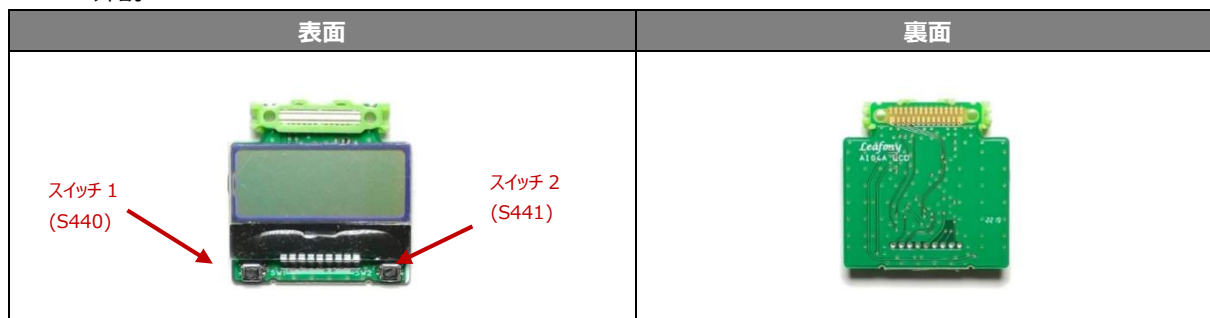
2-2. 電源仕様

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	Power Supply Voltage	—	3.1V	3.3V	3.5V
Idd	Operating current	Active	-	500uA	-
		Sleep	-	1uA	-

2-3. 主要部品

部品番号	部品名	型番	ベンダー名	備考
A440	LCD ユニット	AQM0802A-RN-GBW	Xiamen Zettler Electronics	—
IC440	I2C Expander	PCA9557RGVR	Texas Instruments	—
IC441	Load Switch	XC8102AA01NR-G	TOREX	—
IC442	Analog Switch	TS3A4751RUCR	Texas Instruments	—

2-4. 外観



ピンアウト

Name	Function
SCL	I2C 通信クロック
SDA	I2C 通信データ
RESET	リセット
D2	スイッチ出力 L : スwitchが押された チップ抵抗の付け替えで D5 に設定可能
3V3	3.3V 入力
GND	GND

2-5. スイッチ

項目	部品番号	内容
スイッチ 1	S440	pin 2 に接続されている
スイッチ 2	S441	I2C Expander の P1 に接続されている

3. LCD ユニット(AQM0802A-RN-GBW)仕様

3-1. 概要

項目	内容
Display Format	8x2 Character
Viewing Area (WxH)	27x10.5mm
Dot Size (WxH)	0.45x0.5mm
Dot Pitch (WxH)	0.5x0.55mm
Character Size (WxH)	2.45x4.35mm
Character Pitch (WxH)	2.95x4.9mm
Viewing Direction	6:00 O'Clock
Driving Method	1/16Duty,1/5Bias
Controller IC	ST7032I-0D(Sitronix) or compatible
Display Mode	STN (Gray)/Positive/Reflective
Interfaces	I2C

3-2. 電気的特性

3-2-1. 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-20℃ to +70℃
Maximum Operation Voltage	5.5V

3-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	supply voltage	25℃	3.1V	3.3V	3.5V
Idd	Supply current	Vdd=3.3V	-	500uA	1000uA

3-3. データシートリンク先

<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-06669/>

主な関数とライブラリ

3-4. LCD の制御

include file:ST7032.h

https://github.com/tomozh/arduino_ST7032

関数	概要
lcd.begin(cols, lines)	LCD を初期化。 【パラメータ】 cols : LCD 文字数(8) lines : LCD 行数(2) 【戻り値】 なし
lcd.setContrast(cont)	コントラストを設定。 【パラメータ】 cont : コントラスト値(0~63) 【戻り値】 なし
lcd.clear()	表示をクリアして、カーソルポジションを 0 に設定。 【パラメータ】 なし 【戻り値】 なし
lcd.print(" text")	文字を表示。 【パラメータ】 text : 表示させる文字(半角) 【戻り値】 なし
lcd.setCursor(col, row)	カーソルの位置を指定。 【パラメータ】 col : 文字数 row : 行数 【戻り値】 なし
lcd.blink()	表示を点滅させる。 【パラメータ】 なし 【戻り値】 なし
lcd.noBlink()	表示の点滅をやめる。 【パラメータ】 なし 【戻り値】 なし

4. I2C Expander (PCA9557RGVR)仕様

4-1. 概要

項目	内容
Type	Parallel Port Expander
GIO Port	8Port
IO	5V Tolerant
Interfaces	I2C

4-2. 電気的特性

4-2-1. 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Maximum Operation Voltage	6.0V

4-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	Supply Voltage	Internal Oscillator	2.3V	-	5.5V
Idd	Operating mode	3.6V 100kHz	-	1uA	4uA
	Standby mode	3.6V Vi=Vcc or GND, Io=0	-	0.25uA	0.9uA

4-3. データシートリンク先

<http://www.tij.co.jp/product/jp/PCA9557/>

4-4. レジスタ

Name	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Control Register	0	0	0	0	0	0	B1	B0

Control Register Field Descriptions

B1	B0	REGISTER
0	0	Input Port
0	1	Output Port
1	0	Polarity Inversion
1	1	Configuration

Name	Control	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Input Port	00h	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0

Input Port Register Field Descriptions

Field	Description
I[7:0]	<p>The input port register (register 0) reflects the incoming logic levels of the pins, regardless of whether the pin is defined as an input or an output by the configuration register. It only acts on read operation. Writes to these registers have no effect. The default value, X, is determined by the externally applied logic level.</p> <p>Before a read operation, a write transmission is sent with the command byte to signal the I2C device that the input port register will be accessed next.</p>

Name	Pointer	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Output Port	01h	O7	O6	O5	O4	O3	O2	O1	O0

Output Port Register Field Descriptions

Field	Description
O[7:0]	<p>The output port register (register 1) shows the outgoing logic levels of the pins defined as outputs by the configuration register. Bit values in this register have no effect on pins defined as inputs. In turn, reads from this register reflect the value that is in the flip-flop controlling the output selection, not the actual pin value.</p>

Name	Pointer	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Polarity Inversion	02h	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0

Polarity Inversion Register Field Descriptions

Field	Description
N[3:0]	<p>The polarity inversion register (register 2) allows polarity inversion of pins defined as inputs by the configuration register. If a bit in this register is set (written with 1), the corresponding port pin's polarity is inverted. If a bit in this register is cleared (written with a 0), the corresponding port pin's original polarity is retained.</p>

Name	Pointer	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Configuration	03h	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0

Configuration Register Field Descriptions

Field	Description
C[7:0]	<p>The configuration register (register 3) configures the directions of the I/O pins. If a bit in this register is set to 1, the corresponding port pin is enabled as an input with high impedance output driver. If a bit in this register is cleared to 0, the corresponding port pin is enabled as an output.</p>

5. Load Switch(XC8102AA01NR-G)仕様

5-1. 概要

項目	内容
保護回路	過電流保護回路とフォールドバック(フの字)回路を内蔵

5-2. 電気的特性

5-2-1. 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40℃ to +85℃
Maximum Operation Voltage	6.5V

5-2-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	Supply Voltage	Internal Oscillator	1.2V	-	6.0V
Ron	スイッチオン抵抗	2.9V	-	0.35Ω	0.475Ω
Ilim	制限電流	VIN≥2.9V, VOUT = VIN -0.8V	400mA	480mA	-
Ishort	短絡電流	VCE=VIN, VOUT=0V	-	30mA	75mA
Idd	Operating mode	4.0V	-	3.8uA	6.5uA
	Standby mode	6V	-	0.01uA	0.10uA

5-3. データシートリンク先

<https://www.torex.co.jp/products/load-switches/series/?name=xc8102>

6. Analog Switch(TS3A4751RUCR)仕様

6-1. 電気的特性

6-1-1. 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40℃ to +85℃
Maximum Operation Voltage	4V

6-1-2. 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	Supply Voltage	Internal Oscillator	1.65V	-	3.6V
Ron	スイッチオン抵抗	2.7V	-	0.7Ω	1.1Ω
Idd	supply current	3.6V	-	-	0.75uA

6-2. データシートリンク先

<http://www.tij.co.jp/product/jp/ts3a4751>

6-3. 省電力制御

LCD は、I2C エクスパンダを制御してロードスイッチにより電源をオフできる回路を実装する。

7. 变更履歷

Rev A1.0: 2019 年 8 月初版