

AI03 MIC&VR&LED 仕様書

1 概要

MEMSマイク、ボリューム、LEDを搭載したリーフである。MEMSマイクとボリュームはアナログ入力ピン、LEDはデジタル出力ピンでMCUリーフと接続される。

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

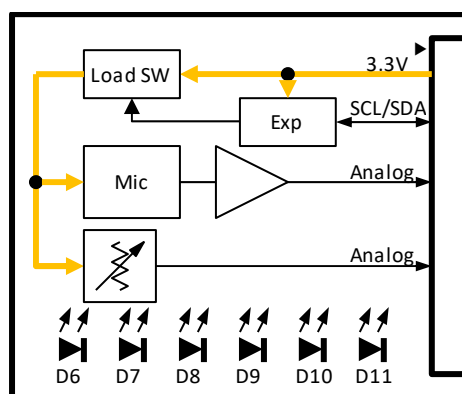


図 2.1 ブロック図

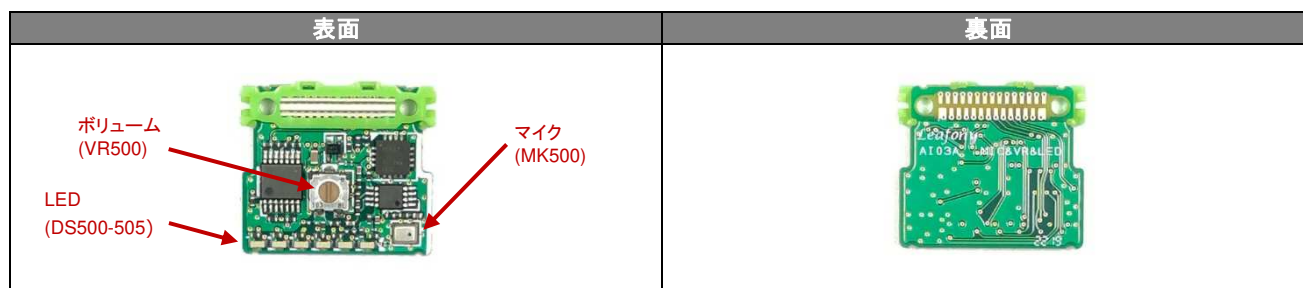
2.2 電源仕様

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	Power Supply Voltage	-	2.7V	3.3V	3.6V
Idd	Operating current	Active	-	6.1mA	-
		Sleep	-	0.6uA	-

2.3 主要部品

部品番号	部品名	型番	ベンダー名	備考
MK500	マイク	SPW2430HR5H-B	Knowles	—
VR500	ボリューム	ST-4ETA10kΩ	Nidec Copal Electronics	—
DS500-505	LED	SML-A12Y8TT86	ROHM	—
IC502	I2C Expander	PCA9557RGVR	Texas Instruments	—
IC503	Load Switch	XC8102AA01NR-G	Torex	—

2.4 外観



2.5 ピンアサイン

Name	Function
A2	マイク出力信号(アナログ) チップ抵抗の付け替えで A3 に設定可能。
A3	ボリューム出力信号(アナログ) チップ抵抗の付け替えで A0 に設定可能。
D6	LED 駆動 1
D7	LED 駆動 2
D8	LED 駆動 3
D9	LED 駆動 4
D10	LED 駆動 5
D11	LED 駆動 6
SCL	I2C 通信クロック
SDA	I2C 通信データ
3V3	3.3V 入力
GND	GND

3 マイク(SPW2430HR5H-B)仕様

3.1 概要

項目	内容
Type	MEMS
Direction	Omnidirectional
Frequency Range	100Hz ~ 10kHz
Gain	0dB
Interfaces	Analog

3.2 電気的特性

3.2.1 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40°C to +100°C
Maximum Operation Voltage	5.0V

3.2.2 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vdd	supply voltage	Internal Oscillator	1.5V	-	3.6V
Idd	Supply Current	Vdd=3.6V	-	75uA	110uA
S	Sensitivity	94 dB @1 kHz	-45 dBV/Pa	-42 dBV/Pa	-39dBV/Pa
SNR	Signal to Noise Ratio	94 dB @1 kHz, A-weighted	-	59dB(A)	-
THD	Total Harmonic Distortion	94 dB SPL @1kHz, S=Typ, Rload>2k	-	0.1%	0.2%
-	DC Output	Vdd=1.5V	-	0.66V	-
Zout	Output Impedance	@ 1 kHz	-	-	450Ω

3.3 データシートリンク先

<https://www.knowles.com/subdepartment/dpt-microphones/subdpt-sisonic-surface-mount-mems>

ボリューム(ST-4ETA10kΩ)仕様

3.4 概要

項目	内容
Nominal resistance	10kΩ
Resistance law	Linear law (B)
Effective electrical angle	210° (1 turn)

3.5 電気的特性

最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-55°C to +125°C
Power ratings	0.25W (70°C) 0W (125°C)
Maximum Operation Voltage	200V or power rating, whichever is smaller

3.6 データシートリンク先

<https://www.nidec-copal-electronics.com/j/product/detail/00000171/>

4 LED(SML-A12Y8TT86)仕様

4.1 概要

項目	内容
Package Type	Side-view
Emitting color	Yellow

4.2 電気的特性

4.2.1 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Power Dissipation	54mW
Forward Current	20mA
Peak Forward Current	100mA (1/10,1kHz)
Reverse Voltage	5V

4.2.2 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.
Vf	Forward Voltage	If=20mA	-	2.2V	-
Ir	Reverse Current	Vr=5V	-	-	10uA
λd	Dominant Wavelength	If=20mA	586nm	590nm	594nm
Iv	Luminous Intensity	If=20mA	25mcd	63mcd	-

4.3 データシートリンク先

<https://www.rohm.co.jp/products/led/chip-leds-mono-color-type/standard/sml-a12y8t-product>

5 I2C Expander (PCA9557RGVR)仕様

5.1 概要

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

5.2 電気的特性

5.2.1 最大定格

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

5.2.2 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

5.3 データシートリンク先

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

5.4 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]	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. 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.

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]	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.

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]	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.

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]	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.

6 Load Switch(XC8102AA01NR-G)仕様

6.1 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。

6.2 電気的特性

6.2.1 最大定格

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

6.2.2 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

6.3 データシートリンク先

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

6.4 省電力制御

MIC&VR&LEDは、I2Cエクспан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 変更履歴

Rev A1.0: 2019年8月初版