

---

Title: IEEE802.11ac wave2  
SDIO wireless LAN module  
SX-SDMAC2-2830

---

Drawing Type : 製品仕様書  
Product specifications

---

Drawing No.: JW205100XX

---

Date : May 30, 2019

---

改版履歴 (Revision history)

Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Approved by
XX	初版 The first edition	May. 30, 19	Y.Kuroda	K.Hamada	Y.Shibuya

目次 (Index)

1.	製品概要 (Product introduction)	4
2.	ハードウェアブロック図 (Hardware block diagram)	6
3.	基板仕様 (Board specifications)	7
3.1.	一般仕様 (General specifications)	7
3.2.	環境条件 (Environmental conditions)	8
3.3.	電氣的仕様 (Electrical specifications)	9
3.4.	消費電流仕様 (Current consumption specifications)	11
3.5.	無線 LAN 一般仕様 (Wireless LAN general specifications)	13
3.6.	無線 LAN 送信仕様 (Wireless LAN transmitter specifications)	15
3.7.	無線 LAN 受信仕様 (Wireless LAN Receiver specifications)	18
3.8.	Bluetooth 一般仕様 (Bluetooth general specifications)	20
3.9.	Bluetooth 送信仕様 (Bluetooth Transmitter specifications)	21
3.10.	Bluetooth 受信仕様 (Bluetooth Receiver specifications)	21
4.	信号仕様 (Signal pin specifications)	22
4.1.	ピン配置 (Pin locations)	22
4.2.	信号仕様 (Signal specifications)	23
4.3.	信号定義 (Signal definitions)	28
5.	インターフェイス/タイミング仕様 (Interface / timing specifications)	29
5.1.	WLAN SDIO AC タイミング仕様 (WLAN SDIO AC timing specifications)	29
5.2.	Bluetooth UART 仕様 (Bluetooth UART interface specifications)	33
5.3.	Bluetooth 音声インターフェイス仕様 (Bluetooth audio interface specifications)	34
5.4.	パワーON/OFF, リセットタイミング (Power on/off and reset timing)	35
6.	適合規格 (Standards Compliance)	36
6.1.	規格一覧 (Standard list)	36
6.2.	推奨アンテナリスト (Recommended Antenna List)	37
6.3.	Federal Communications Commission (FCC) Statement	38
6.4.	Canada, Industry Canada (IC)	40
7.	機械的仕様 (Mechanical Specifications)	42
8.	表示仕様 (Indication specifications)	43
9.	構成リスト (Components composition List)	44
10.	梱包仕様 (Packing specifications)	45
11.	信頼性試験 (Reliability test)	48
12.	使用上の注意 (Notifications)	51
13.	付録 A 参考ランド設計 (Appendix-A Reference land design)	53
14.	付録 B SMT リフロー条件 (Appendix -B SMT reflow profiles)	54
15.	付録 C 仕向け毎の送信電力 (Appendix -C TX power at each destination)	55
15.1.	Japan	55
15.2.	EU	56
15.3.	US	57

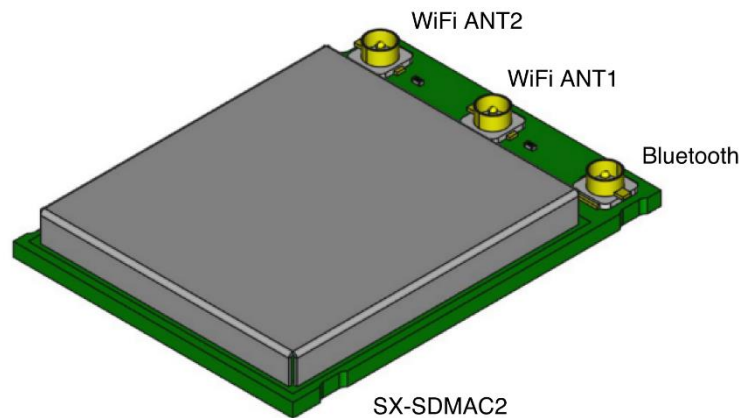
本書は SX-SDMAC2 について説明するものです。  
モデル名/ハードウェアバージョン識別番号(HVIN)は「SX-SDMAC2」です。

This document describes about SX-SDMAC2.  
Model name/Hardware Version Identification Number (HVIN) of this module is "SX-SDMAC2".

## 1. 製品概要 (Product introduction)

SX-SDMAC2 は、QCA9379-3 (Qualcomm Atheros 社)を採用した、2.4GHz/5GHz Dual Band IEEE 802.11 a/b/g/n/ac、Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE (Class1) 及び SDIO3.0 準拠の無線モジュールです。本モジュールは、MAC/BBP/RF/RF フロントエンド及び各種電源/クロックなどの外部回路を内蔵しています。

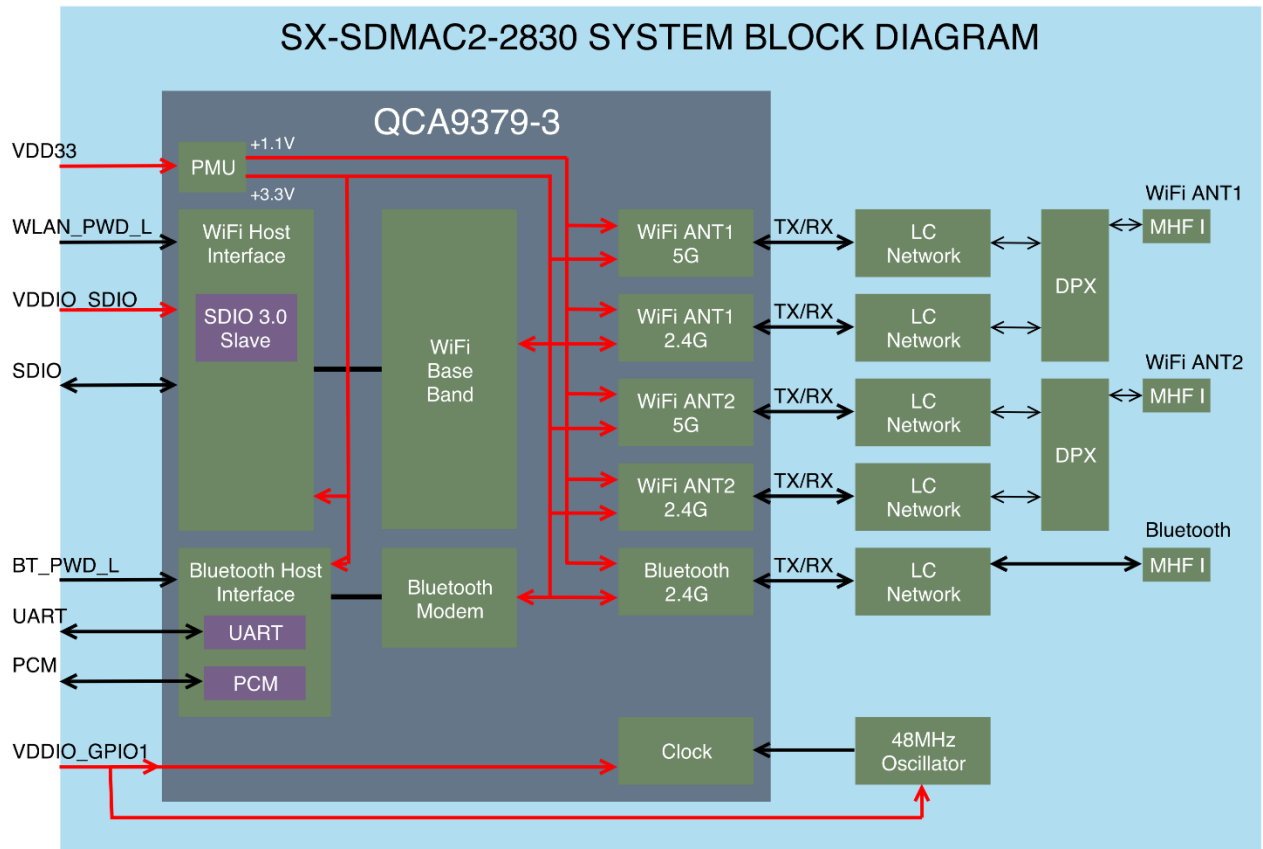
The SX-SDMAC2 is a 2.4 GHz / 5GHz dual band IEEE802.11 a/b/g/n/ac WLAN and Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE (Class1) module based on Qualcomm QCA9379-3 chipset. The SX-SDMAC2 highly integrates MAC, Base band, RF, RF front end and peripheral circuitry like power unit, reference clock, etc.



**特徴 (Features)**

- IEEE802.11a/b/g/n/ac 準拠(2.4 GHz, 5 GHz)  
IEEE802.11a/b/g/n/ac compliant (2.4 GHz, 5 GHz)
- 2 スペーシャルデータストリームシステム (2T2R)  
2 spatial data stream system (2T2R)
- 5 GHz : 20/40/80 MHz 帯域幅モード対応 (PHY データレート 867 Mbps)  
2.4 GHz : 20/40 MHz 帯域幅モード対応 (PHY データレート 300Mbps, 拡張 PHY データレート 400Mbps)  
5 GHz: 20/40/80 MHz bandwidth mode (PHY Data rate 867 Mbps)  
2.4 GHz: 20/40 MHz bandwidth mode (PHY Data rate 300 Mbps, Extra PHY Data rate 400Mbps)
  - PHY Data Rate
    - 802.11b/g 1-54 Mbps
    - 802.11a 6-54 Mbps
    - 802.11n 1T1R MCS0-7, 2T2R MCS8-15
    - 802.11ac MCS0-9
- Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE (Class1)。Bluetooth 1.x, 2.x, 3.0, 4.0, 4.1, 4.2 後方互換  
Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE (Class1). Backward-compatible to Bluetooth 1.x, 2.x, 3.0, 4.0, 4.1, 4.2
- Wireless LAN ホストインターフェイスとして SDIO 3.0 対応  
SDIO3.0 as the Wireless LAN host interface
- Bluetooth ホストインターフェイスとして UART 対応  
UART as the Bluetooth host interface
- 主電源+3.3V, IO 電源(VDD\_GPIO1, VDD\_SDIO)+1.8V/+3.3V 選択  
+3.3V main power supply, selectable +1.8V/+3.3V IO power supply (VDD\_GPIO1, VDD\_SDIO)
- EU RoHS 指令 2011/65/EC (Lead Free)適合  
EU RoHS directive 2011/65/EC (Lead Free) compliant

2. ハードウェアブロック図 (Hardware block diagram)



略語 (Acronyms)

PMU	Power Management Unit
DPX	Integrated Passive Device type Diplexer
MHF I	MHF-I co-axial connector (I-PEX) or compatible connector

### 3. 基板仕様 (Board specifications)

#### 3.1. 一般仕様 (General specifications)

Items	Specifications		Units	Remarks
ホストボードへの接続方式 Connection with the host board	68-pin Land Grid Array (Direct solder)		-	
アンテナポート Antenna port	MHF I connector x 3		pcs	
アンテナポート特性 Antenna port characteristics	50		Ω	SWR < 3 : 1 (2.4-2.5GHz, 5.18-5.85GHz)
ホストインターフェイス Host interface	SDIO v3.0		-	For Wireless LAN
	UART		-	For Bluetooth
無線接続方式 RF interface	IEEE802.11a/b/g/n/ac		-	IEEE802.11-2012 IEEE802.11ac-2013
	Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE		-	Max antenna gain +4.0dBi@2.4GHz
重さ Weight	5.1		g	Typ.
寸法 Dimensions	W x H x D	20.5 x 27.0 x 3.1	mm	§7 参照 (See §7)
MTTF	90,000		h	Min.
アンテナコネクタ着脱回数 Antenna connector Desorption number of times	10		Times	Max.
リフロー回数 Reflow number of times	1		Time	Max.
ESD 耐性 ESD resistance	信号線 Signal pins	+/-2000	V	Human Body Model JESD22-A114-F 非通電状態 (with/ no power supply)
	アンテナピン Antenna connector	+/-2000		

3.2. 環境条件 (Environmental conditions)

Items	Specifications			Units	Remarks
	Min.	Typ.	Max.		
推奨動作温度 Recommended operating temperature	-30	-	+70	°C	周囲温度 Ambient temperature 実装後電源電圧印加時 After assembled with powered
推奨動作湿度 Recommended operating humidity	15	-	95	%RH	結露無きこと No condensing 実装後電源電圧印加時 After assembled with powered
推奨保存温度 (実装後) Recommended storage temperature (After assembly)	-40	-	+85	°C	実装後電源電圧無印加時 After assembled with no-powered
推奨保存湿度 (実装後) Recommended storage humidity (After assembly)	15	-	95	%RH	結露無きこと No condensing 実装後電源電圧無印加時 After assembled with no-powered
推奨保管温度 *NOTE 1 Recommended storage temperature (In the warehouse, before assembly)	+5	-	+35	°C	梱包時。開封後は MSL に従う。 Packaged. Apply MSL after unpackaged.
推奨保管湿度 *NOTE 1 Recommended storage humidity (In the warehouse, before assembly)	20	-	60	%RH	結露無きこと No condensing 梱包時。開封後は MSL に従う。 Packaged. Apply MSL after unpackaged.
Moisture Sensitivity Level (MSL)	3			-	IPC/JEDEC J-STD-020D 取り扱いについては下記を参照。 See below standard for handling IPC/JEDEC J-STD-033C*NOTE 1

NOTE1	<p>部品倉庫などで長期間 (弊社出荷後 1 年間)保管する際の推奨条件です。ドライパック未開封状態の場合、この条件下でドライパック内の湿度が 10%RH 未満に保たれます。ドライパック内の湿度が 10%RH 以上となったかどうかの判断は、保管期間に関わらず、§ 10 に示す湿度表示シートでご確認ください。保管期間 1 年以上経過後や輸送時に保管条件を超えた可能性があった場合は、製造前に湿度表示シートの確認やハンダ濡れ性の確認を実施することを推奨いたします。</p> <p>This is condition to keep the product in the warehouse for long term (1 year after shipping from Silex). In case of unpacked of the dry pack, humidity of inside shall be keep less than 10%RH. To know whether humidity in the dry pack is exceed 10%RH or not, please check out the humidity indication card (HIC). After 1 year from shipping or in case it might be exceeded this condition due to transportation, checking HIC or checking solderability before production is strongly recommended.</p>
NOTE2	<p>推奨ベーキング条件 (Recommended baking conditions) 基板単独 (Board only) : 125°C+10/-0°C 24 hours リール状態 (With reel) : 40°C+5/-0°C ≦5%RH 13 days</p> <p>ドライパック開封後 JEDEC J-STD-033 の取扱い条件下で≦30°C/60%RH でのフロアタイムが 168 時間を超えた場合ベーキングが必要です。ドライパック未開封時でも、§ 10 に示す湿度表示シートが 10%RH 以上の色に変色している場合ベーキングが必要です。</p> <p>In case ≦30°C/60%RH with handling rule of JEDEC-STD-033 and floor time is exceeded 168hrs, baking must be necessary. Even before unpacking the dry pack, baking must be necessary if color of HIC is changed to color of 10%RH or more.</p>



### 3.3. 電氣的仕様 (Electrical specifications)

#### 絶対最大定格 (Absolute maximum rating)

Items	Specifications			Units	Remarks
	Min.	Typ.	Max.		
主電源電圧 Main power supply (VDD33)	-0.3	-	+3.6	V	
IO 電源電圧 (VDDIO_GPIO1) IO Power supply voltage	-0.3	-	+3.6	V	
SDIO 電源電圧(VDDIO_SDIO) SDIO Power supply voltage	-0.3	-	+3.6	V	

#### 推奨動作条件 (Recommended operating conditions)

##### 主電源 (Main power supply)

Items	Specifications			Units	Remarks
	Min.	Typ.	Max.		
主電源電圧 Main power supply (VDD33)	+3.14	+3.30	+3.46	V	

##### IO 電源/SDIO 電源 +3.3V 動作 (IO power supply/SDIO power supply, +3.3V operation)

Items	Specifications			Units	Remarks
	Min.	Typ.	Max.		
IO 電源電圧 (VDDIO_GPIO1) IO Power supply voltage	+3.14	+3.30	+3.46	V	
SDIO 電源電圧(VDDIO_SDIO) SDIO Power supply voltage	+3.14	+3.30	+3.46	V	

##### IO 電源/SDIO 電源 +1.8V 動作 (IO power supply/SDIO power supply, +1.8V operation)

Items	Specifications			Units	Remarks
	Min.	Typ.	Max.		
IO 電源電圧 (VDDIO_GPIO1) IO Power supply voltage	+1.71	+1.80	+1.89	V	
SDIO 電源電圧(VDDIO_SDIO) SDIO Power supply voltage	+1.71	+1.80	+1.89	V	

**デジタル論理信号レベル (Digital logic signal level)**
**1)  $V_{IO}$  (VDDIO\_GPIO1, VDDIO\_SDIO) = +3.3V operation**

Items	Parameters	Specifications				Units	Remarks
		Output/Input current	Min.	Typ.	Max.		
$V_{IH}$	入力 High レベル電圧 Input High voltage	-	$0.7 \times V_{IO}$	+3.3	$V_{IO} + 0.3$	V	
$V_{IL}$	入力 Low レベル電圧 Input Low voltage	-	-0.3	-	$0.3 \times V_{IO}$	V	
$V_{OH}$	出力 High レベル電圧 Output High voltage	$I_{OH} = 3mA$	$V_{IO} - 0.4$	-	-	V	
$V_{OL}$	出力 Low レベル電圧 Output Low voltage	$I_{OL} = -11mA$	-	-	$0.1 \times V_{IO}$	V	

**2)  $V_{IO}$  (VDDIO\_GPIO1, VDDIO\_SDIO) = +1.8V operation**

Items	Parameters	Specifications				Units	Remarks
		Output/Input current	Min.	Typ.	Max.		
$V_{IH}$	入力 High レベル電圧 Input High voltage	-	$0.7 \times V_{IO}$	+1.8	$V_{IO} + 0.2$	V	
$V_{IL}$	入力 Low レベル電圧 Input Low voltage	-	-0.3	-	$0.3 \times V_{IO}$	V	
$V_{OH}$	出力 High レベル電圧 Output High voltage	$I_{OH} = 3mA$	$V_{IO} - 0.4$	-	$V_{IO}$	V	
$V_{OL}$	出力 Low レベル電圧 Output Low voltage	$I_{OL} = -11mA$	-	-	$0.1 \times V_{IO}$	V	

NOTE1	<p>全ての I/O ピンにはシュミットトリガ回路が入っています。 シュミットヒステリシスは +1.8V IO : 375mV (Typ.), +3.3V IO : 645mV (Typ.)です。</p> <p>Schmitt trigger is prepared for all I/O pins. Schmitt hysteresis is +1.8V IO : 375mV (Typ.), +3.3V IO : 645mV (Typ.).</p>
NOTE2	<p>UHS-I(Ultra High Speed)モードでは VDDIO_SDIO は+1.8V のみ対応となります。 HS(High Speed)/DS(Default Speed)モードでは VDDIO_SDIO は+3.3V / +1.8V 対応となります。</p> <p>Supported only VDDIO_SDIO=+1.8V as UHS-I (Ultra High Speed) mode. Supported only VDDIO_SDIO=+1.8V/+3.3V as HS (High Speed) and DS (Default Speed) mode.</p>

**3.4. 消費電流仕様 (Current consumption specifications)**
**VDD (WLAN operating)**

Items	Specifications				Units	Remarks
	Modes	Standards	Typ.	Max.		
消費電流 Current consumption 2.4GHz	TX	11b	300	410	mA	
		11g	330	430	mA	
		11ng HT20	330	400	mA	1T1R
		11ng HT20	640	710	mA	2T2R
		11ng HT40	330	420	mA	1T1R
		11ng HT40	640	770	mA	2T2R
	Rx	All mode	120	150	mA	1T1R
	Rx	All mode	150	170	mA	2T2R
	消費電流 Current consumption 5GHz	TX	11a	490	610	mA
11na HT20			480	580	mA	1T1R
11na HT20			920	1080	mA	2T2R
11na HT40			470	580	mA	1T1R
11na HT40			870	1040	mA	2T2R
11ac VHT80			470	580	mA	1T1R
11ac VHT80			890	1050	mA	2T2R
Rx		All mode	120	140	mA	1T1R
Rx		All mode	130	150	mA	2T2R

NOTE1:	<p>Typ.: テストツールの連続送信/受信時における平均電流の個体バラつきの平均値。 Average value of unevenness of average current per unit with continuous transmit/receive mode of the test tool.</p> <p>Max.: テストツールの連続送信/受信時におけるピーク電流の個体バラつきの最大値。 Maximum value of unevenness of peak current per unit with continuous transmit/receive mode of the test tool.</p>
NOTE2 :	<p>総電力は VDD33(WLAN operating)と VDDIO_GPIO1 の総和になります。 モードによる組合せにご注意ください。 Total power consumption is total of VDD33 (WLAN operating) and VDDIO_GPIO1. Note that combination of each mode.</p>

**3.5. 無線 LAN 一般仕様 (Wireless LAN general specifications)**

Items	Specifications				Units	Remarks
チップセット Chipset	QCA9379-3 (Qualcomm Atheros)				-	
国/地域コード Country/Region code	0x0000				-	*NOTE1
動作周波数 Operating frequencies	2.4GHz	Band	Modes	Min	Max	
		11b		2412	2472	MHz
		11g/n/ac 20MHz		2412	2472	MHz
	5GHz	11g/n/ac 40MHz		2422	2462	MHz
		11a/n/ac 20MHz		5180	5825	MHz
		11n/ac 40MHz		5190	5795	MHz
周波数間隔 Frequency steps	2.4GHz	11b/g/n		5	MHz	
		11a/n/ac 20MHz		20	MHz	
	5GHz	11n/ac 40MHz		40	MHz	
		11ac 80MHz		80	MHz	
データレート Data rates	11b	1,2,5.5L,5.5S,11L,11S			Mbps	
	11a/g	6,9,12,18,24,36,48,54			Mbps	
	11n 1stream	MCS 0,1,2,3,4,5,6,7			-	
	11n 2stream	MCS 8,9,10,11,12,13,14,15			-	
	11ac	MCS 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9			-	
変調型 Modulation types	11b	DSSS(DBPSK,DQPSK,CCK)			-	
	11a/g/n	OFDM(BPSK,QPSK,16QAM,64QAM)			-	
	11ac	OFDM (BPSK,QPSK,16QAM,64QAM,256QAM)			-	
暗号化 Encryptions	RC4	128			bits	
	AES	128			bits	

<b>NOTE1</b>	国/地域コードについて (Country/Region code) モジュールにはデフォルトで国/地域コードとして 0x0000 が書かれています。 モジュールのロード時にドライバにより任意のコードに書き換えてご使用ください。 0x0000 is programmed into the memory of the module as the default value. This code is assumed to be changed to the other code by driver when the module is loaded.
--------------	---

利用可能チャネルリスト (Operatable channel list)

2.4GHz	US/CA	20MHz	Ch.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
		40MHz	Ch.3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
	EU/JP	20MHz	Ch.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
		40MHz	Ch.3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
5GHz	US	20MHz	Ch.36,40,44,48,52,56,60,64,100,104,108,112,116,120,124,128,132,136,140,149,153,157,161,165
		40MHz	Ch.38,46,54,62,102,110,118,126,134,151,159
		80MHz	Ch.42,58,106,122,155
	CA	20MHz	Ch.36,40,44,48,52,56,60,64,100,104,108,112,116,132,136,140,149,153,157,161,165
		40MHz	Ch.38,46,54,62,102,110,134,151,159
		80MHz	Ch.42,58,106,155
	EU/JP	20MHz	Ch.36,40,44,48,52,56,60,64,100,104,108,112,116,120,124,128,132,136,140
		40MHz	Ch.38,46,54,62,102,110,118,126,134
		80MHz	Ch.42,58,106,122

### 3.6. 無線 LAN 送信仕様 (Wireless LAN transmitter specifications)

IEEE 802.11 規格に準拠した最大送信電力値を示すものです。  
ただし、各チャンネルの最終的な送信電力値は、各国の電波法認証により制限を受けます。

There is maximum TX power which is compliant with IEEE 802.11 standard.  
Actual TX Power value of each channel is limited by the regulatory certification of each country, however.

#### 2.4GHz (+25°C)

Standard	Modulation	Data Rates	2.4 GHz TX Power with IEEE 802.11 EVM and Spectral Mask at +25°C			
		Index	802.11b/g	802.11n/ac 20 MHz	802.11n/ac 40 MHz	Units
			Typical	Typical	Typical	
802.11b	BPSK	1Mbps	+21.5			dBm
	QPSK	2 Mbps	+21.5			dBm
	CCK	5.5 Mbps	+21.5			dBm
	CCK	11 Mbps	+21.5			dBm
802.11g	BPSK	6 Mbps	+21.0			dBm
	BPSK	9 Mbps	+21.0			dBm
	QPSK	12 Mbps	+21.0			dBm
	QPSK	18 Mbps	+21.0			dBm
	16 QAM	24 Mbps	+21.0			dBm
	16 QAM	36 Mbps	+20.5			dBm
	64 QAM	48 Mbps	+20.0			dBm
	64 QAM	54 Mbps	+19.0			dBm
802.11n/ac	BPSK	MCS0		+21.0	+19.5	dBm
	QPSK	MCS1		+21.0	+19.5	dBm
	QPSK	MCS2		+21.0	+19.5	dBm
	16 QAM	MCS3		+21.0	+19.5	dBm
	16 QAM	MCS4		+21.0	+19.5	dBm
	64 QAM	MCS5		+19.5	+19.5	dBm
	64 QAM	MCS6		+19.0	+19.5	dBm
	64 QAM	MCS7		+18.5	+18.5	dBm
802.11ac (optional)	256 QAM	MCS8		+17.5	+17.5	dBm
	256 QAM	MCS9			+17.0	dBm

5GHz (+25°C)

Standard	Modulation	Data Rates	5 GHz TX Power with IEEE 802.11 EVM and Spectral Mask at +25°C				Units
		Index	802.11a	802.11n/ac 20 MHz	802.11n/ac 40 MHz	802.11n/ac 80 MHz	
			Typical	Typical	Typical	Typical	
802.11a	BPSK	6 Mbps	+19.5				dBm
	BPSK	9 Mbps	+19.5				dBm
	QPSK	12 Mbps	+19.5				dBm
	QPSK	18 Mbps	+19.5				dBm
	16 QAM	24 Mbps	+19.5				dBm
	16 QAM	36 Mbps	+18.5				dBm
	64 QAM	48 Mbps	+18.0				dBm
	64 QAM	54 Mbps	+17.0				dBm
802.11n/ac	BPSK	MCS0		+19.0	+18.0	+18.0	dBm
	QPSK	MCS1		+19.0	+18.0	+18.0	dBm
	QPSK	MCS2		+19.0	+18.0	+18.0	dBm
	16 QAM	MCS3		+19.0	+18.0	+18.0	dBm
	16 QAM	MCS4		+19.0	+18.0	+18.0	dBm
	64 QAM	MCS5		+18.0	+18.0	+18.0	dBm
	64 QAM	MCS6		+17.5	+17.5	+17.0	dBm
	64 QAM	MCS7		+17.0	+16.5	+16.0	dBm
802.11ac (optional)	256 QAM	MCS8		+15.5	+15.0	+14.0	dBm
	256 QAM	MCS9			+14.0	+13.0	dBm

NOTE1	<p>送信電力は各アンテナ Chain 単独の値です。2 Data stream 時の総電力は+3.0dB されます。</p> <p>Transmit power is the value from each single chain. When the device transmits 2 streams of data, total power can be +3.0dB.</p>
NOTE2	<p>各チャンネルの最終的な送信電力値は、認証により制限を受けます。 FCC/CE および MIC により制限された送信電力値は § 15 に記載されています。</p> <p>Actual TX Power value of each channel is limited by the regulatory certification. Please refer to the product specifications § 15 regarding limited TX Power by FCC/CE and MIC.</p>
NOTE3	<p>ノーマルモード(非テストモード)で測定する際は Green TX などの送信電力を動的に変える機能は無効として測定してください。</p> <p>The function that changes transmit power dynamically such as Green TX must be disabled when measure transmit power in normal mode (Non-test mode).</p>



**送信パワーの不確かさ (Transmit power uncertainty) 動作温度 (Operating temperature)**

Items	Specifications					Units	Remarks
	Modes		Min.	Typ.	Max.		
周囲環境条件による 送信パワーの不確かさ  Power uncertainty due to environmental conditions ※温度、電源条件 Temperature, Power supply	802.11a	6-54Mbps	-2.0	-	+2.0	dB	
	802.11b	1-11Mbps	-2.0	-	+2.0	dB	
	802.11g	6-54Mbps	-2.0	-	+2.0	dB	
	802.11n/ac	MSC0-9	-2.0	-	+2.0	dB	

**周波数精度 (Frequency accuracy) 動作温度 (Operating temperature)**

Item	Specifications				Unit	Remark
	Standards	Min.	Typ.	Max.		
周波数精度 Frequency accuracy	11a/11b/11g/11n/11ac	-20	0	+20	ppm	

3.7. 無線 LAN 受信仕様 (Wireless LAN Receiver specifications)

2.4GHz (動作温度 / Operating temperature)

Items	Specifications				Units	Remarks	
	Modes	Min.	Typ.	Max.			
Receiver minimum sensitivity  1x1 (1SS)	11b (FER<8%)	1Mbps	-	-97.0	-76.0	dBm	
		2Mbps	-	-93.0	-76.0	dBm	
		5.5Mbps	-	-93.0	-76.0	dBm	
	11g (PER<10%)	11Mbps	-	-90.0	-76.0	dBm	
		6Mbps	-	-92.0	-82.0	dBm	
		9Mbps	-	-90.5	-81.0	dBm	
		12Mbps	-	-89.5	-79.0	dBm	
		18Mbps	-	-87.5	-77.0	dBm	
		24Mbps	-	-84.0	-74.0	dBm	
		36Mbps	-	-81.0	-70.0	dBm	
		48Mbps	-	-77.0	-66.0	dBm	
	11n/ac 20MHz (PER<10%)	54Mbps	-	-75.5	-65.0	dBm	
		MCS0	-	-91.5	-82.0	dBm	HT/VHT
		MCS1	-	-89.0	-79.0	dBm	HT/VHT
		MCS2	-	-87.0	-77.0	dBm	HT/VHT
		MCS3	-	-84.5	-74.0	dBm	HT/VHT
		MCS4	-	-81.5	-70.0	dBm	HT/VHT
		MCS5	-	-77.5	-66.0	dBm	HT/VHT
		MCS6	-	-76.0	-65.0	dBm	HT/VHT
	11n/ac 40MHz (PER<10%)	MCS7	-	-74.0	-64.0	dBm	HT/VHT
		MCS8	-	-70.0	-59.0	dBm	VHT
		MCS0	-	-89.0	-79.0	dBm	HT/VHT
		MCS1	-	-87.0	-76.0	dBm	HT/VHT
		MCS2	-	-84.0	-74.0	dBm	HT/VHT
		MCS3	-	-81.5	-71.0	dBm	HT/VHT
		MCS4	-	-78.5	-67.0	dBm	HT/VHT
		MCS5	-	-74.0	-63.0	dBm	HT/VHT
		MCS6	-	-73.0	-62.0	dBm	HT/VHT
	MCS7	-	-71.5	-61.0	dBm	HT/VHT	
	MCS8	-	-67.5	-56.0	dBm	VHT	
	MCS9	-	-65.5	-54.0	dBm	VHT	

## 5GHz (動作温度 / Operating temperature)

Items	Specifications				Units	Remarks	
	Modes	Min.	Typ.	Max.			
Receiver minimum sensitivity 1x1 (1SS)	11a (PER<10%)	6Mbps	-	-89.0	-82.0	dBm	
		9Mbps	-	-88.5	-81.0	dBm	
		12Mbps	-	-87.0	-79.0	dBm	
		18Mbps	-	-85.0	-77.0	dBm	
		24Mbps	-	-81.0	-74.0	dBm	
		36Mbps	-	-78.5	-70.0	dBm	
		48Mbps	-	-74.0	-66.0	dBm	
		54Mbps	-	-72.5	-65.0	dBm	
	11n/ac 20MHz (PER<10%)	MCS0	-	-89.0	-82.0	dBm	HT/VHT
		MCS1	-	-86.5	-79.0	dBm	HT/VHT
		MCS2	-	-85.0	-77.0	dBm	HT/VHT
		MCS3	-	-81.5	-74.0	dBm	HT/VHT
		MCS4	-	-78.5	-70.0	dBm	HT/VHT
		MCS5	-	-75.0	-66.0	dBm	HT/VHT
		MCS6	-	-73.0	-65.0	dBm	HT/VHT
		MCS7	-	-71.5	-64.0	dBm	HT/VHT
	11n/ac 40MHz (PER<10%)	MCS8	-	-67.0	-59.0	dBm	VHT
		MCS0	-	-86.5	-79.0	dBm	HT/VHT
		MCS1	-	-84.5	-76.0	dBm	HT/VHT
		MCS2	-	-82.0	-74.0	dBm	HT/VHT
		MCS3	-	-79.0	-71.0	dBm	HT/VHT
		MCS4	-	-76.0	-67.0	dBm	HT/VHT
		MCS5	-	-71.5	-63.0	dBm	HT/VHT
		MCS6	-	-70.0	-62.0	dBm	HT/VHT
		MCS7	-	-69.0	-61.0	dBm	HT/VHT
	11ac 80MHz (PER<10%)	MCS8	-	-64.5	-56.0	dBm	VHT
		MCS9	-	-63.0	-54.0	dBm	VHT
		MCS0	-	-83.5	-76.0	dBm	HT/VHT
		MCS1	-	-81.5	-73.0	dBm	HT/VHT
		MCS2	-	-79.0	-71.0	dBm	HT/VHT
		MCS3	-	-76.0	-68.0	dBm	HT/VHT
		MCS4	-	-73.0	-64.0	dBm	HT/VHT
		MCS5	-	-68.0	-60.0	dBm	HT/VHT
		MCS6	-	-67.0	-59.0	dBm	HT/VHT
		MCS7	-	-66.0	-58.0	dBm	HT/VHT
	MCS8	-	-61.0	-53.0	dBm	VHT	
MCS9	-	-58.5	-51.0	dBm	VHT		

**3.8. Bluetooth 一般仕様 (Bluetooth general specifications)**

Items	Specifications			Units	Remarks
チップセット Chipset	QCA9379-3 (Qualcomm Atheros)			-	
コア仕様 Core specification	Bluetooth 5.0			-	
動作周波数 Operating Frequency range	Mode	Min	Max		
	BR/EDR/LE	2402	2480	MHz	
周波数間隔 Frequency step	BR/EDR	1		MHz	Ch.1-Ch.79
	LE	2		MHz	Ch.0-Ch.39
変調方式 Modulation type	GFSK(1Mbps), π/4 DQPSK(2Mbps),8DPSK(3Mbps)			-	
LE 最大 PDU サイズ LE maximum PDU size	123			Octets	
暗号化 Encryption	E0	128		bits	BR/EDR
	AES	128		bits	LE

### 3.9. Bluetooth 送信仕様 (Bluetooth Transmitter specifications)

#### Bluetooth BR/EDR/LE (+25°C)

Items	Specifications						Units	Remarks
	Standards			Min.	Typ.	Max.		
最大送信電力 Maximum TX power	BR	Class 1	Ch.1-Ch.79	-3.0	+2.5	+4.5	dBm	
	EDR	Class 1	Ch.1-Ch.79	-6.6	-0.9	+1.0		
	LE		Ch.0-Ch.39	-1.6	+2.5	+6.1		
送信電力ステップ TX power step	BR		Ch.1-Ch.79	2	-	8	dB	
	EDR		Ch.1-Ch.79	2.5	-	8		

#### Frequency accuracy 動作温度 (Operating temperature)

Items	Specifications				Units	Remarks
	Standards	Min.	Typ.	Max.		
中心周波数精度 Center frequency accuracy	BR/EDR/LE	-20	-	+20	ppm	

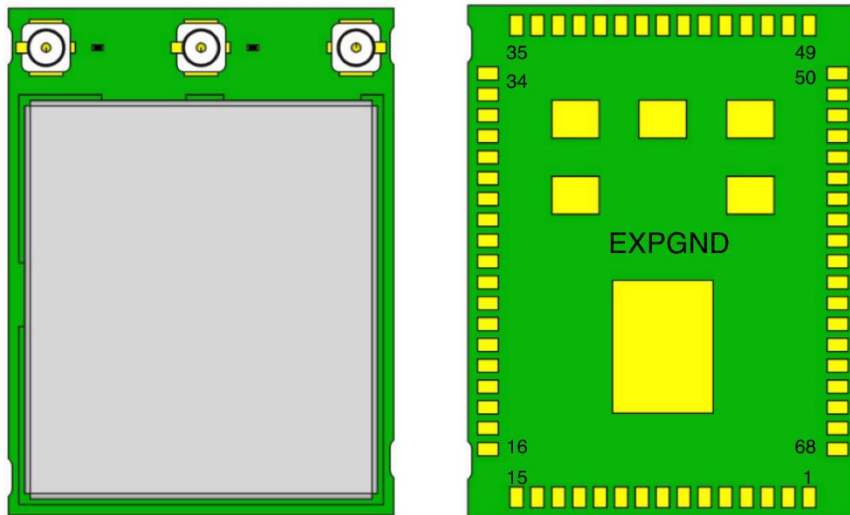
### 3.10. Bluetooth 受信仕様 (Bluetooth Receiver specifications)

#### Bluetooth BR/EDR/LE (動作温度 / Operating temperature)

Items	Specifications					Units	Remarks
	Standards	Packet Types	Min.	Typ.	Max.		
最小受信感度 Receiver minimum	BR (BER<0.1%)	GFSK (1Mbps)	-	-95.5	-70	dBm	
Sensitivity	EDR (BER<0.01%)	π/4 DQPSK (2Mbps)	-	-99.5	-70		
		8DPSK (3Mbps)	-	-87.0	-70		
	LE (PER<30%)	GFSK (1Mbps)	-	-96.5	-70		

#### 4. 信号仕様 (Signal pin specifications)

##### 4.1. ピン配置 (Pin locations)



表面 Top view

背面 Bottom view

## 4.2. 信号仕様 (Signal specifications)

Num	Signal name	Type	I/O Domain	Descriptions
1	VDDIO_SDIO	P	P	WLAN SDIO 電源。SDIO power supply for WLAN. +1.71 ~ +3.46V
2	VDDIO_GPIO1	P	P	IO 電源。IO power supply. +1.71 ~ +3.46V
3	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
4	GND	GND	GND	Ground
5	SDIO_D3	B	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO Data[3]信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。内部 Pull-up。 SDIO Data [3] for WLAN. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal.</u> Internal Pull-up.
6	RESERVED	DI	VDDIO_SDIO	未使用信号。未接続処理(Open)とする。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。内部 Pull-up Un-used signal. <u>Keep Open.</u> Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal. Internal Pull-up.
7	SDIO_CLK	DI	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO clock 信号。 SDIO Clock for WLAN.
8	SDIO_D2	B	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO Data[2]信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。内部 Pull-up。 SDIO Data [2] for WLAN. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal.</u> Internal Pull-up
9	SDIO_D0	B	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO Data[0]信号。 SDIO Data [0] for WLAN.
10	SDIO_D1	B	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO Data[1]信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。内部 Pull-up。 SDIO Data [1] for WLAN. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal.</u> Internal Pull-up
11	SDIO_CMD	B	VDDIO_SDIO	WLAN 用 SDIO Command 信号。 SDIO command for WLAN.
12	GND	GND	GND	Ground
13	WLAN_PWD_L	DI	VDD33	WLAN HW リセット信号。(0=Disable, 1=Enable)内部 Pull-down。 WLAN reset. (0=Disable, 1=Enable) Internal Pull-down.
14	BT_PWD_L	DI	VDD33	BT の HW リセット信号。(0=Disable, 1=Enable) 内部 Pull-down。 BT HW reset. (0=Disable, 1=Enable) Internal Pull-down.
15	RESERVED	DO	VDD33	未使用信号(デバッグポート)。オープンドレイン出力。接続する外部システムの IO 電圧へ外部 Pull-up 及び Test pad へ接続する。デバッグ機能を使用しない場合は、未接続処理(Open)とする。 Un-used signal (Debug port). Open drain output. Recommended to connect to a test pad and need external pull-up to IO power rail of the connected external system if the debug function is used. <u>Keep Open</u> if the debug function is not used.

Num	Signal name	Type	I/O Domain	Descriptions
16	GND	GND	GND	Ground
17	GND	GND	GND	Ground
18	BT_WKUP_HOST	OD	VDD33	Bluetooth wakeup the host. Active high.
19	RESERVED	DI	VDD33	未使用信号。未接続処理(Open)とする。 Un-used signal. <u>Keep Open.</u>
20	QoW	B	VDD33	Wake on wireless 信号。アクティブ High。オープンドレイン出力。要ホストシステムの IO 電源への外部 Pull-up。 Wake on wireless signal. Active High. Open drain output. Need external pull-up to IO power rail of the host system.
21	GND	GND	GND	Ground
22	GND	GND	GND	Ground
23	GND	GND	GND	Ground
24	GND	GND	GND	Ground
25	GND	GND	GND	Ground
26	GND	GND	GND	Ground
27	GND	GND	GND	Ground
28	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
29	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
30	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
31	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
32	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
33	GND	GND	GND	Ground
34	GND	GND	GND	Ground



Num	Signal name	Type	I/O Domain	Descriptions
35	GND	GND	GND	Ground
36	GND	GND	GND	Ground
37	GND	GND	GND	Ground
38	GND	GND	GND	Ground
39	GND	GND	GND	Ground
40	GND	GND	GND	Ground
41	GND	GND	GND	Ground
42	GND	GND	GND	Ground
43	GND	GND	GND	Ground
44	GND	GND	GND	Ground
45	GND	GND	GND	Ground
46	GND	GND	GND	Ground
47	GND	GND	GND	Ground
48	GND	GND	GND	Ground
49	GND	GND	GND	Ground

Num	Signal name	Type	I/O Domain	Descriptions
50	GND	GND	GND	Ground
51	GND	GND	GND	Ground
52	VDD33	P	P	主電源。Main power supply. +3.135~+3.465V
53	RESERVED	DI	VDD33	未使用信号。未接続処理(Open)とする。 Un-used signal. <u>Keep Open.</u>
54	PCM_IN	DI	VDDIO_GPIO1	BT PCM IN 信号。BT Audio 未使用時は未接続処理(Open)とする。 *動作未検証機能。接続する I2S デバイスまたは CODEC との組み合わせで別途検証が必要となります。使用する場合はお問い合わせください。 BT PCM IN. <u>Keep Open if BT Audio is not used.</u> *No testing function. Need to verify with your I2S device or CODEC. If you need this function please contact silex support.
55	BT_UART_CTS	DI	VDDIO_GPIO1	BT 用 UART CTS 信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。BT 未使用時は未接続処理(Open)とする。内部 Pull-up。 UART CTS for BT. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal. Keep Open if BT is not used. Internal Pull-up.</u>
56	BT_UART_TXD	DO	VDDIO_GPIO1	BT 用 UART TXD 信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。BT 未使用時は未接続処理(Open)とする。内部 Pull-up。 UART TXD for BT. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal. Keep Open if BT is not used. Internal Pull-up.</u>
57	BT_UART_RXD	DI	VDDIO_GPIO1	BT 用 UART RXD 信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。BT 未使用時は未接続処理(Open)とする。内部 Pull-up。 UART RXD for BT. <u>Since this pin is used for Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal.Keep Open if BT is not used. Internal Pull-up.</u>
58	GND	GND	GND	Ground
59	3D_FRAME_SYNC	DI	VDDIO_GPIO1	Frame sync signals from TV to sync with 3D glass via Bluetooth.
60	HOST_WKUP_BT	DI	VDDIO_GPIO1	Host wakeup Bluetooth through UART. Active Low.
61	GND	GND	GND	Ground

Num	Signal name	Type	I/O Domain	Descriptions
62	PCM_SYNC	DI	VDDIO_GPIO1	BT PCM SYNC 信号。BT Audio 未使用時は未接続処理(Open)とする。 内部 Pull-down. *動作未検証機能。接続する I2S デバイスまたは CODEC との組み合わせで別途検証が必要となります。使用する場合はお問い合わせください。 BT PCM SYNC. <u>Keep Open if BT Audio is not used.</u> Internal pull-down. *No testing function. Need to verify with your I2S device or CODEC. If you need this function please contact silex support.
63	PCM_OUT	DO	VDDIO_GPIO1	BT PCM OUT 信号。BT Audio 未使用時は未接続処理(Open)とする。 *動作未検証機能。接続する I2S デバイスまたは CODEC との組み合わせで別途検証が必要となります。使用する場合はお問い合わせください。 BT PCM OUT. <u>Keep Open if BT Audio is not used.</u> *No testing function. Need to verify with your I2S device or CODEC. If you need this function please contact silex support.
64	GND	GND	GND	Ground
65	GND	GND	GND	Ground
66	RESERVED	DO	VDDIO_GPIO1	未使用信号。未接続処理(Open)とする。 Un-used signal. <u>Keep Open.</u>
67	BT_UART_RTS	DO	VDDIO_GPIO1	BT 用 UART RTS 信号。BT 未使用時は未接続処理(Open)とする。 UART RTS for BT. <u>Keep Open if BT is not used.</u>
68	PCM_BCK	DI	VDDIO_GPIO1	BT PCM BCK 信号。Bootstrap option に使用されているため、Reset 解除まではドライブしないでください。BT Audio 未使用時は未接続処理(Open)とする。内部 Pull-down. *動作未検証機能。接続する I2S デバイスまたは CODEC との組み合わせで別途検証が必要となります。使用する場合はお問い合わせください。 BT PCM BCK. Bootstrap option, you must not drive this pin until releasing the reset signal. <u>Keep Open if BT Audio is not used.</u> Internal Pull-down. *No testing function. Need to verify with your I2S device or CODEC. If you need this function please contact silex support.
EXPGND	Exposed Ground	GND	GND	Exposed Ground 6 pads

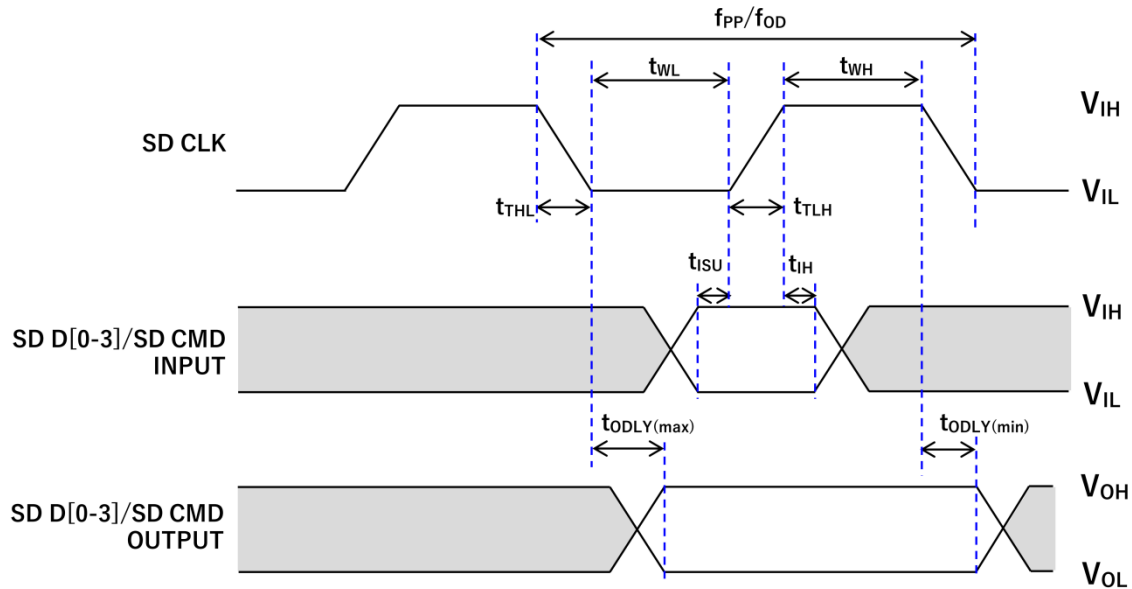
4.3. 信号定義 (Signal definitions)

Symbols	Descriptions
B	CMOS 双方向デジタル信号 CMOS bidirectional digital signal
DI	CMOS デジタルインプット CMOS digital input
DO	CMOS デジタルアウトプット CMOS digital output
OD	オープンドレインデジタルアウトプット Open drain digital output
P	電源 Voltage supply
GND	グラウンド Ground

5. インターフェイス/タイミング仕様 (Interface / timing specifications)

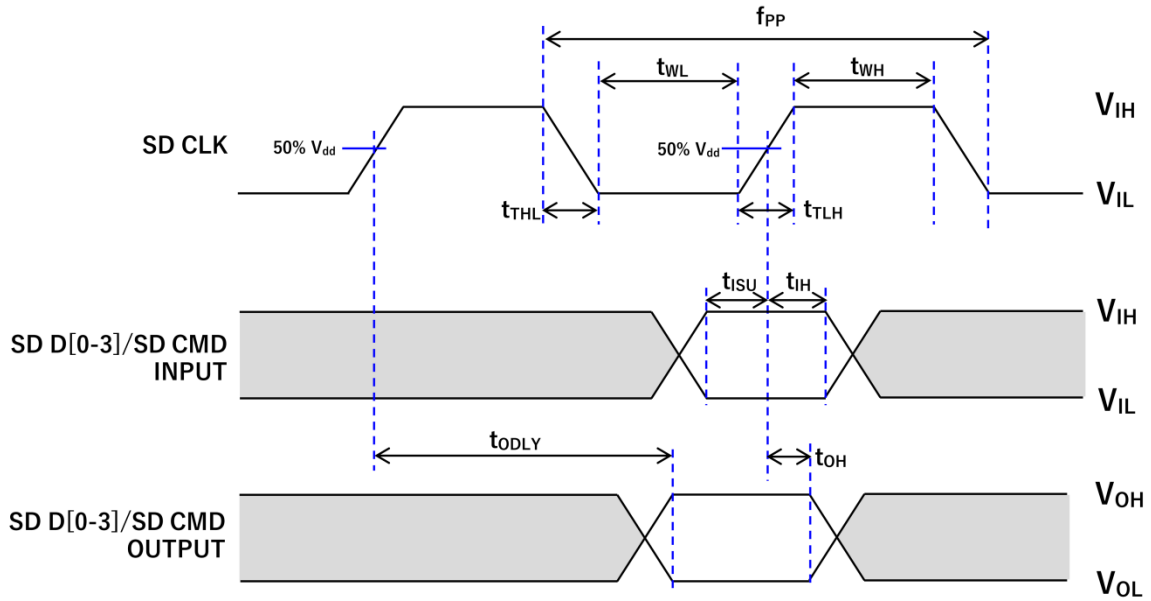
5.1. WLAN SDIO AC タイミング仕様 (WLAN SDIO AC timing specifications)

Default Speed



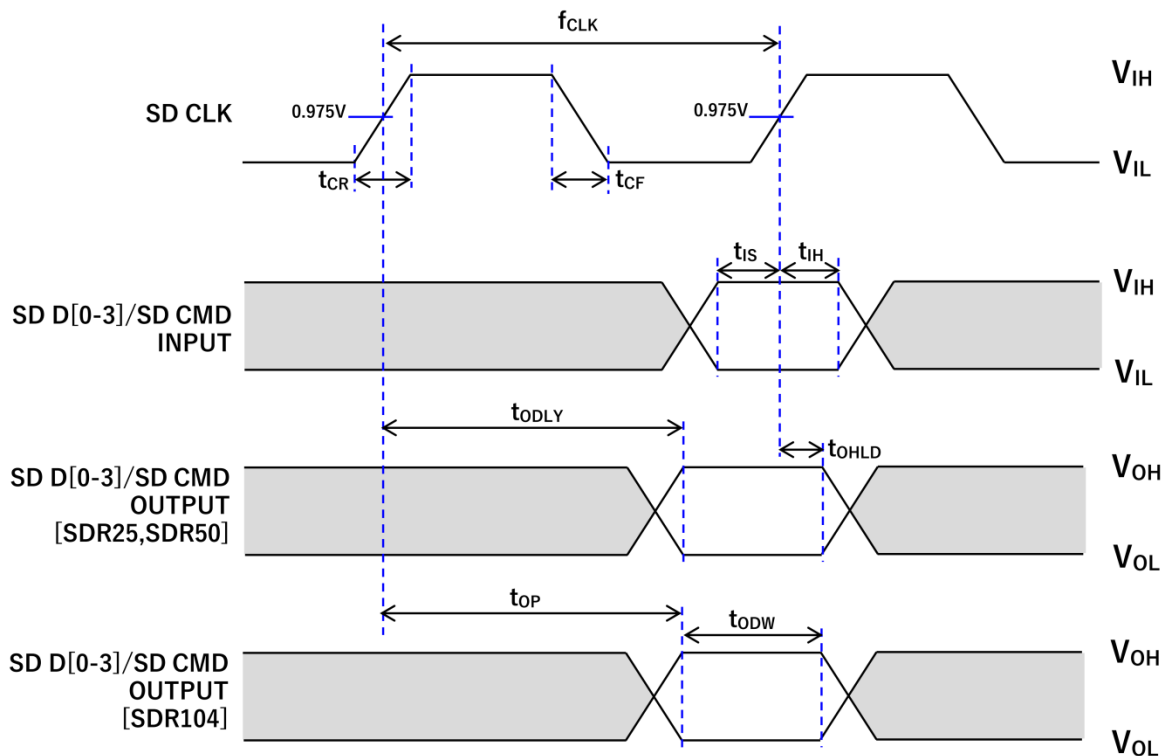
Symbols	Items	Specifications		Units	Remarks
		Min.	Max.		
$f_{PP}$	Clock frequency Data Transfer Mode	0	25	MHz	
$f_{OD}$	Clock frequency Identification Mode	100	400	kHz	Stop:0Hz
$t_{WL}$	Clock low time	10	-	nsec	
$t_{WH}$	Clock high time	10	-	nsec	
$t_{TLH}$	Clock rise time	-	10	nsec	
$t_{THL}$	Clock fall time	-	10	nsec	
$t_{ISU}$	Input setup time	5	-	nsec	
$t_{IH}$	Input hold time	5	-	nsec	
$t_{ODLY}$	Output Delay time during Data Transfer Mode	0	14	nsec	
$t_{ODLY}$	Output Delay time during Identification Mode	0	50	nsec	

High Speed



Symbols	Items	Specifications		Units	Remarks
		Min.	Max.		
$f_{PP}$	Clock frequency Data Transfer Mode	0	50	MHz	
$t_{WL}$	Clock low time	7	-	nsec	
$t_{WH}$	Clock high time	7	-	nsec	
$t_{TLH}$	Clock rise time	-	3	nsec	
$t_{THL}$	Clock fall time	-	3	nsec	
$t_{ISU}$	Input setup time	6	-	nsec	
$t_{IH}$	Input hold time	2	-	nsec	
$t_{ODLY}$	Output Delay time during Identification Mode	-	14	nsec	
$t_{OH}$	Output Hold time	2.5	-	nsec	

Ultra High Speed (UHS/SDR mode)



Symbols	Items	Specifications		Units	Remarks
		Min.	Max.		
$f_{CLK}$	Clock frequency Data Transfer Mode	0	208	MHz	
$t_{CR}$	Clock rise time	–	$0.2 \cdot 1 / f_{CLK}$	nsec	NOTE1
$t_{CF}$	Clock fall time	–	$0.2 \cdot 1 / f_{CLK}$	nsec	NOTE1
$t_{IS}$	Input setup time	1.4	–	nsec	SDR104
$t_{IH}$	Input hold time	0.8	–	nsec	SDR104
$t_{IS}$	Input setup time	3.0	–	nsec	SDR50
$t_{IH}$	Input hold time	0.8	–	nsec	SDR50
$t_{ODLY}$	Output Delay time during Identification Mode	–	7.5	nsec	SDR50
$t_{ODLY}$	Output Delay time during Identification Mode	–	14	nsec	SDR25
$t_{OHD}$	Output Hold time	1.5	–	nsec	
$t_{OP}$	Card Output phase	0	9.6	nsec	SDR104
$t_{ODW}$	Output valid data window	2.88	–	nsec	SDR104

NOTE1:	0.96 nsec(Max.) at SDR104 (208MHz) 2.00 nsec(Max.) at SDR50 (100MHz) 40.00 nsec(Max.) at SDR25 (50MHz)
--------	--

**SDIO 信号の配線について (SDIO signal length)**

SDIO 信号は SD\_CLK を基準に外部回路等遅延配線としてください。  
Skew of SDIO signal lines are recommended on the host board.

Signals	PCB	Difference from SD_CLK signal	Units
SD_CLK	5.6581	0	mm
SD_CMD	4.1752	-1.483	mm
SD_DATA3	6.5884	+0.9303	mm
SD_DATA2	5.4256	-0.2325	mm
SD_DATA1	4.5592	-1.0989	mm
SD_DATA0	3.727	-1.9311	mm

表内の各数値はモジュール上での各信号配線長を、Diff from CLK の数値は SD\_CLK との配線長差を示しています。Diff from CLK の値が“+”の場合は SD\_CLK より短く、“-”の場合は SD\_CLK より長くホストボード上で配線することで等遅等長配線となるようにしてください。

The value of tables means the length of SDIO signals on the module, and Diff from CLK means the difference of each SD signal's length from SD\_CLK. "+" means the length of SD signal should be shorter from SD\_CLK, "-" means the length of SD signal should be longer from SD\_CLK on your board to equate the length of SD signals.



## 5.2. Bluetooth UART 仕様 (Bluetooth UART interface specifications)

本モジュールは HCI 上位レイヤーBluetooth スタック互換の HCI-UART 規格をサポートしています。  
This module supports standard HCI-UART interface so it's compatible with HCI upper layer Bluetooth stacks.

Items	Specification	Units	Remarks
Baud rates	115200, 375000, 460800, 750000, 1500000, 3000000, 4000000	bps	
Number of data bits	8	bits	
Parity bit	None	-	
Stop bit	1	bit	
Flow control	RTS/CTS	-	

※フロー制御が必要です。

Flow control is necessary.

※詳しくは Bluetooth SIG の最新の Bluetooth Core 仕様書を参照してください。

See Bluetooth core specifications from Bluetooth SIG for further information.

<https://www.bluetooth.com/specifications/>

リンク URL は予告なく変更または削除される可能性があります。

The Link URL might be changed or be removed without notification.

### 5.3. Bluetooth 音声インターフェイス仕様(Bluetooth audio interface specifications)

本モジュールの Bluetooth オーディオインターフェイスは、ソフトウェアによるレジスタ設定によって PCM と I2S のプロトコルを切り替えて使用することができます。

The audio interface of this module is configurable either PCM or I2S protocol by top-level register setting of software.

#### CODEC types

Items	Specifications	Remarks
Codec	CVSD, SBC	Over PCM/I2S or HCI

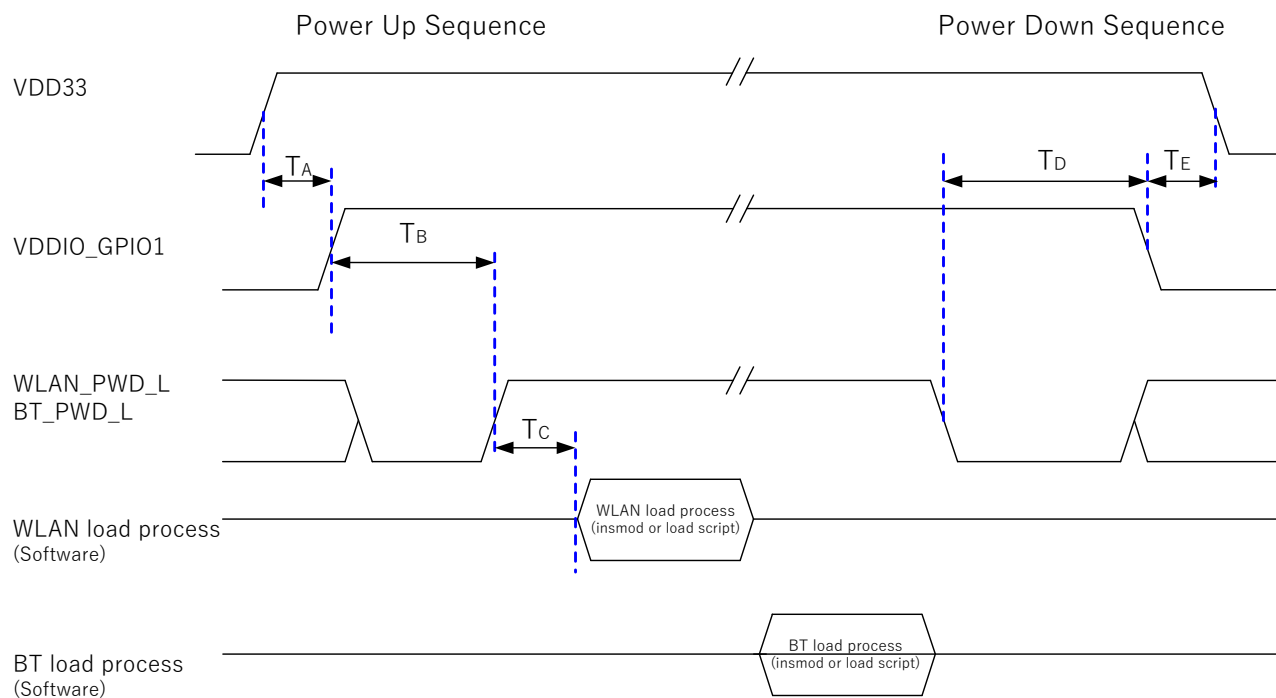
#### Synchronous audio interface (SCO profile)

Items	Specifications	Units	Remarks
インターフェイスモード Interface modes	PCM/I2S Master/Slave(Default)	—	ソフトウェアで切り替え Switch by Software
サンプリング周波数 Sampling frequencies	8kHz / 16 kHz サンプリング動作 8kHz / 16 kHz Sample-based operations	—	
PCM データフォーマット PCM data formats	A-law, $\mu$ -law	—	
	Linear mono		
PCM クロック周波数 PCM clock frequencies	64,96,128,192,256,384,512,768,1024,1536, 1544,2048,3072,4096	kHz	
I2S クロック周波数 I2S clock frequencies	2.4	MHz	Max.

#### Asynchronous audio interface (A2DP profile)

Items	Specifications	Units	Remarks
モード Mode	HCI UART		

5.4. パワーON/OFF, リセットタイミング (Power on/off and reset timing)



Symbols	Descriptions	Specification		Units
		Min.	Max.	
$T_A$	If VDDIO_GPIO1 connected to 1.8 V	1	–	$\mu$ sec
	If VDDIO_GPIO1 connected to 3.3 V	0	0	$\mu$ sec
$T_B$	VDDIO_GPIO1 が 90%に達してから WLAN/BT のリセット解除(De-assert)までの時間 Time from VDDIO_GPIO1 reaches 90% to WLAN/BT reset release (De-assert).	10	–	$\mu$ sec
$T_C$	WLAN_PWD_L=High(De-assert)から WLAN load process を開始するまでの時間 Time from BT_PWD_L = High(De-assert) to WLAN load process start	0	–	msec
$T_D$	WLAN/BT のリセットが Low(Assert)になってか VDDIO_GPIO が OFF になるまでの時間 Time from WLAN/BT reset = Low to VDDIO_GPIO = OFF.	10	–	$\mu$ sec
$T_E$	If VDDIO_GPIO1 connected to 1.8 V	0	–	$\mu$ sec
	If VDDIO_GPIO1 connected to 3.3 V	–	–	$\mu$ sec

## 6. 適合規格 (Standards Compliance)

### 6.1. 規格一覧 (Standard list)

#### 適合規格 (Standards conformity)

- IEEE802.11-2012 (a/b/g/n)
- IEEE802.11ac-2013
- Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE (DID: D036525) \*アンテナ利得 (Antenna Gain) +4.0dBi (Max.)
- SDIO v3.0

#### 適合法規制 (Law regulation compliance)

- 日本電波法 (MIC)
  - 証明規則第2項第1条 第19号 (Infra 親機/子機, Wi-Fi Direct, Bluetooth)
  - 証明規則第2項第1条 第19号の3 (W52 Infra 親機/子機、W53 Infra 子機)
  - 証明規則第2項第1条 第19号の3の2 (Infra 子機)
  - Article 2 paragraph 1 item (19) (Infra Master/Slave mode, Wi-Fi Direct, Bluetooth)
  - Article 2 paragraph 1 item (19)-3 (W52 Infra Master/Slave mode、W53 Infra Slave mode)
  - Article 2 paragraph 1 item (19)-3-2 (Infra Slave mode)
  - 認証番号 (Certification number) : **007-AH0068**
- FCC Part15 (Subpart C, Subpart E)
  - Subpart C (2.4GHz Infra 子機, Wi-Fi Direct, Bluetooth. 2.4GHz Infra Slave mode Wi-Fi Direct, Bluetooth.)
  - Subpart E (W52/W58 Infra 子機, W53/W56 Infra 子機. W52/W58 Infra Slave mode, W53/W56 Infra Slave mode.)
  - ID: **N6C-SDMAC2**
- ISED RSS-247
  - Subpart C (2.4GHz Infra 子機, Wi-Fi Direct, Bluetooth. 2.4GHz Infra Slave mode Wi-Fi Direct, Bluetooth.)
  - Subpart E (W52/W58 Infra 子機, W53/W56 Infra 子機. W52/W58 Infra Slave mode, W53/W56 Infra Slave mode.)
  - ID: **4908A-SDMAC2**
- ETSI (EN 300 328, EN 301 893)
  - EN 300 328 (2.4GHz Infra 子機, Wi-Fi Direct, Bluetooth. 2.4GHz Infra Slave mode Wi-Fi Direct, Bluetooth.)
  - EN 301 893 (W52 Infra 子機, W53/W56 Infra 子機. W52 Infra Slave mode, W53/W56 Infra Slave mode.)

- CE RoHS Directive

#### 対応国 (Countries)

- Asia
  - ・ Japan
- North America
  - ・ US
  - ・ Canada
- EU

## 6.2. 推奨アンテナリスト (Recommended Antenna List)

### 日本 (Japan) MIC

Antennas	Vendors	Antenna Type	2.4GHz Gain	5GHz Gain	No.19 2.4GHz	No.19-2 2.484GHz	No.19-3 W52/53	No.19-3-2 W56
AA258 (H2B1PC1A1C) (Exclude cable loss)	Unictron	PCB	+2.9dBi	+4.4dBi	✓	—	✓	✓
AA222 (H2B1PD1A1C) (Exclude cable loss)	Unictron	PCB	+2.8dBi	+4.2dBi	✓	—	✓	✓
146153 (Exclude cable loss)	Molex	PCB	+3.25dBi	+5.0dBi	✓	—	✓	✓
1000418 (Exclude cable loss)	Ethertronics	PIFA	+2.5dBi	+3.5dBi	✓	—	✓	✓
GRF1762/GRF1802 (Exclude cable loss)	VSO	Rod	+2.0dBi	+2.0dBi	✓	—	✓	✓
GRF1763 (Exclude cable loss)	VSO	Rod	+1.5dBi	+2.1dBi	✓	—	✓	✓
ANTDC-081A0/B0 (Exclude cable loss)	Sansei-Denki	Rod	+2.0dBi	+2.0dBi	✓	—	✓	✓
ANTDP-027A0 (Exclude cable loss)	Sansei-Denki	Rod	+1.5dBi	+2.1dBi	✓	—	✓	✓

### アメリカ・カナダ・ヨーロッパ (USA・Canada・Europe) FCC/IC/ETSI

Antennas	Vendors	Antenna Type	2.4GHz Gain	5GHz Gain	FCC Subpart-C (2.4GHz)	FCC Subpart-E W52/53/56/58	ETSI EN300329 2.4GHz	ETSI EN300329 W52/53/56
146153 (Exclude cable loss)	Molex	PCB	+3.25dBi	+5.0dBi	✓	✓	✓	✓
ANTDC-081A0/B0 (Exclude cable loss)	Sansei-Denki	Rod	+2.0dBi	+2.0dBi	✓	✓	✓	✓

NOTE1	<p>これらの認証は <b>silex</b> 推奨アンテナ、<b>silex</b> 製ボードデータファイルと <b>silex</b> 製ドライバでのみ有効です。但し、<b>silex</b> の推奨アンテナを使用していたとしても最終製品の形態、または <b>silex</b> 製ドライバ以外を使う場合は再認証試験が必要になる可能性があります。</p> <p>The above certification is effective only with the <b>silex</b> recommended antennas, <b>silex</b> recommended board data file and driver. However, the re-certification might be required in the case of the final product form even if the <b>silex</b> recommended antennas are used or no use of the <b>silex</b> driver.</p>
NOTE2	<p>各国の EMC 認証は最終製品形態での試験が必要です。</p> <p><u>EMC certification of each country might be required as the final product.</u></p>
NOTE3	<p>三省電機 Rod アンテナは認可済みですが、非推奨です。VSO 互換品が推奨です。</p> <p><u>The rod antenna of Sansei-Denki's been certified, but not recommended.</u></p> <p><u>VSO's compatible one is recommended</u></p>

### 6.3. Federal Communications Commission (FCC) Statement

**This device complies with Part 15 of the FCC Rules.**

Operation is subject to the following two conditions:

- 1) this device may not cause harmful interference and
- 2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation of the device.

#### 15.21

You are cautioned that changes or modifications not expressly approved by the part responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

#### 15.105(b)

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

**This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:**

- 1) this device may not cause harmful interference and
- 2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation of the device.

**FCC RF Radiation Exposure Statement:**

- 1) This Transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.
- 2) This equipment complies with RF radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with a minimum distance of 20 cm between the radiator and your body.

**Test Modes**

silex technology, Inc. uses various test mode programs for test set up which operate separate from production firmware. Host integrators should contact silex technology, Inc. for assistance with test modes needed for module/host compliance test requirements.

**Additional testing, Part 15 Subpart B disclaimer**

The SX-SDMAC2 modular transmitter is only FCC authorized for the specific rule parts (i.e., FCC transmitter rules) listed on the grant, and that the host product manufacturer is responsible for compliance to any other FCC rules that apply to the host not covered by the modular transmitter grant of certification.

**Antennas**

The following external antenna type have been approved for use with the "SX-SDMAC2."

Antenna Type	Supplier	Antenna Part No.	Freq. (MHz)	Peak Antenna Gain (dBi)
PCB	ACON	AEP8P-100000	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100001	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100003	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100004	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100005	2.4GHz	2
PCB	molex	1461530100	2.4GHz	3.25
Dipole	SANSEI	TD16081A0C0	2.4GHz	2
Dipole	SANSEI	TD16081B0C0	2.4GHz	2
Dipole	JOYMAX	IWF-145XMPXX	2.4GHz	4

Antenna Type	Supplier	Antenna Part No.	Freq. (MHz)	Peak Antenna Gain (dBi)
PCB	ACON	AEP8P-100000	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100001	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100003	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100004	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100005	5GHz	3
PCB	molex	1461530100	5GHz	5
Dipole	SANSEI	TD16081A0C0	5GHz	2
Dipole	SANSEI	TD16081B0C0	5GHz	2

#### 6.4. Canada, Industry Canada (IC)

**This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s).**

*Operation is subject to the following two conditions:*

- (1) this device may not cause interference, and*
- (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device*

**Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence**

*.L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:*

- (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et*
- (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.*

**Caution: Exposure to Radio Frequency Radiation.**

*To comply with RSS 102 RF exposure compliance requirements, a separation distance of at least 20 cm must be maintained between the antenna of this device and all persons.*

*Pour se conformer aux exigences de conformité CNR 102 RF exposition, une distance de séparation d'au moins 20 cm doit être maintenue entre l'antenne de cet appareil et toutes les personnes.*

#### **Manual Information to the End User**

The OEM integrator has to be aware not to provide information to the end user regarding how to install or remove this RF module in the user's manual of the end product which integrates this module.

The end user manual shall include all required regulatory information/warning as shown in this manual.

#### **Required End Product Labeling**

Any device incorporating this module must include an external, visible, permanent marking or label which states:

"Contains [FCC ID : N6C-SDMAC2](#)" and "Contains IC: 4908A-SDMAC2"

#### **Obligation d'étiquetage du produit final:**

Tout dispositif intégrant ce module doit comporter un externe, visible, marquage permanent où une étiquette qui dit: "Contient IC: 4908A-SDMAC2"

#### **Antennas**

This radio transmitter ([IC: 4908A-SDMAC2](#), HVIN: [SX-SDMAC2](#)) has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed below with the maximum permissible gain indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

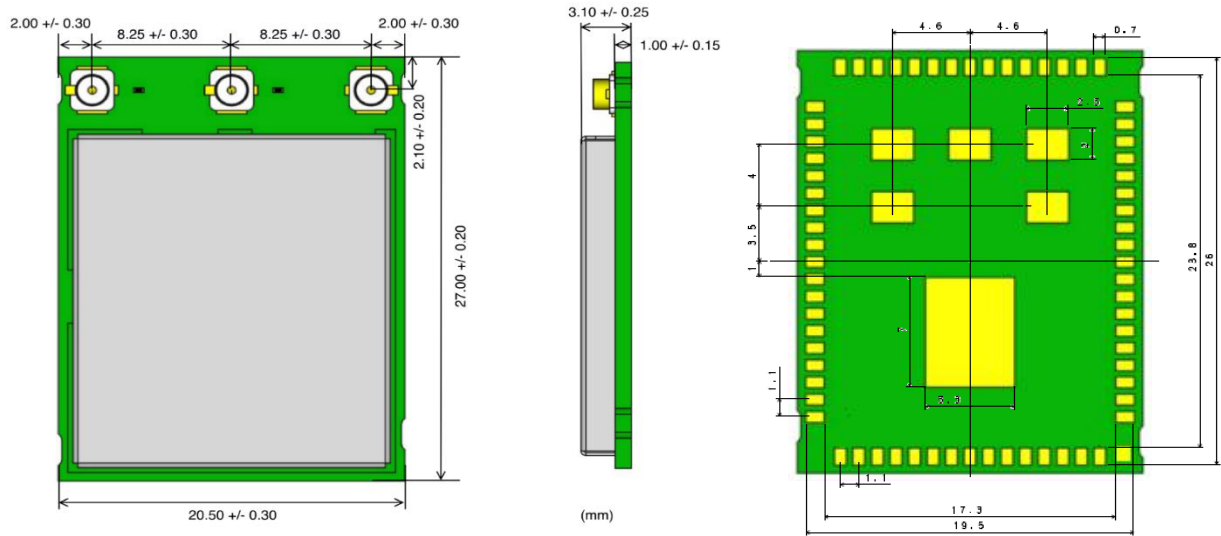
Cet émetteur radio ([IC: 4908A-SDMAC2](#), HVIN: [SX-SDMAC2](#)) a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés ci-dessous avec le gain maximal admissible indiqué. types d'antennes non inclus dans cette liste, ayant un gain supérieur au gain maximum indiqué pour ce type, sont strictement interdits pour une utilisation avec cet appareil.



Antenna Type	Supplier	Antenna Part No.	Freq. (MHz)	Peak Antenna Gain (dBi)
PCB	ACON	AEP8P-100000	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100001	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100003	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100004	2.4GHz	2
PCB	ACON	AEP8P-100005	2.4GHz	2
PCB	molex	1461530100	2.4GHz	3.25
Dipole	SANSEI	TD16081A0C0	2.4GHz	2
Dipole	SANSEI	TD16081B0C0	2.4GHz	2
Dipole	JOYMAX	IWF-145XMPXX	2.4GHz	4

Antenna Type	Supplier	Antenna Part No.	Freq. (MHz)	Peak Antenna Gain (dBi)
PCB	ACON	AEP8P-100000	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100001	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100003	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100004	5GHz	3
PCB	ACON	AEP8P-100005	5GHz	3
PCB	molex	1461530100	5GHz	5
Dipole	SANSEI	TD16081A0C0	5GHz	2
Dipole	SANSEI	TD16081B0C0	5GHz	2

7. 機械的仕様 (Mechanical Specifications)



厚み Thickness

Item	Thickness	Description
SMT (単体) SMT (A simple substance)	3.1mm	

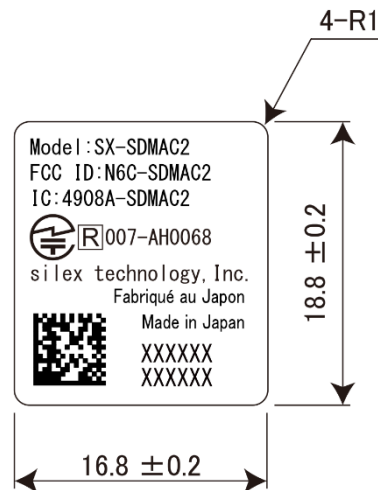
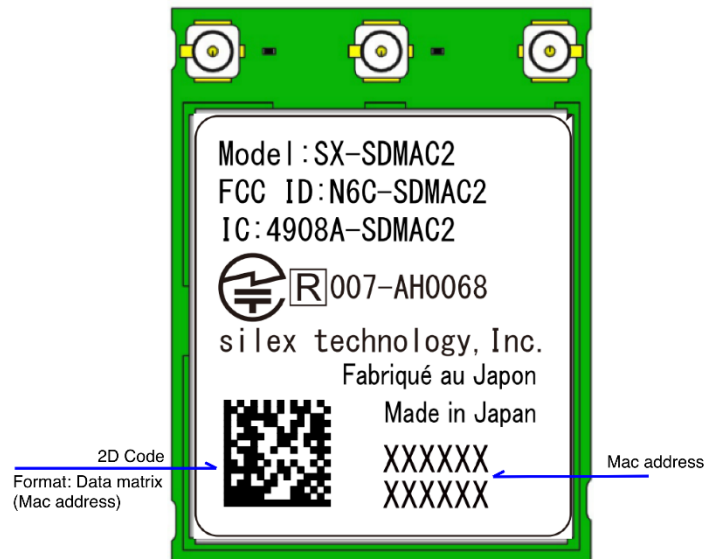
PCB厚 PCB Thickness

Item	Thickness	Description
SMT (PCB)	1.00 mm +/- 0.15 mm	

特に記載が無い場合、寸法公差は±0.15 mm

All dimension tolerances are ±0.15mm, unless otherwise specified.

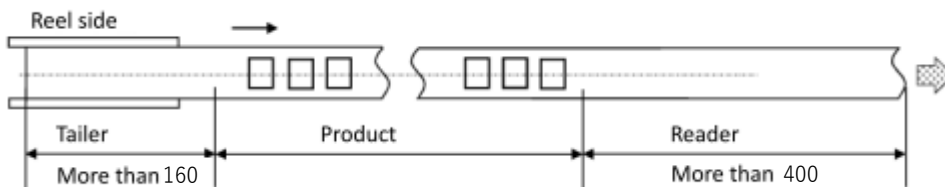
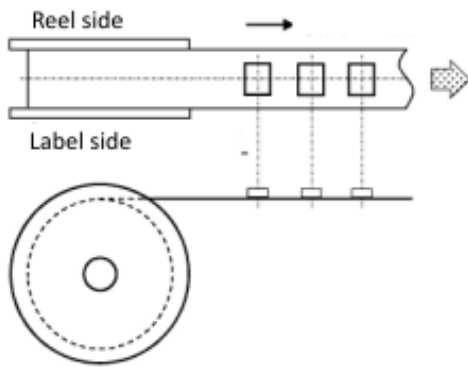
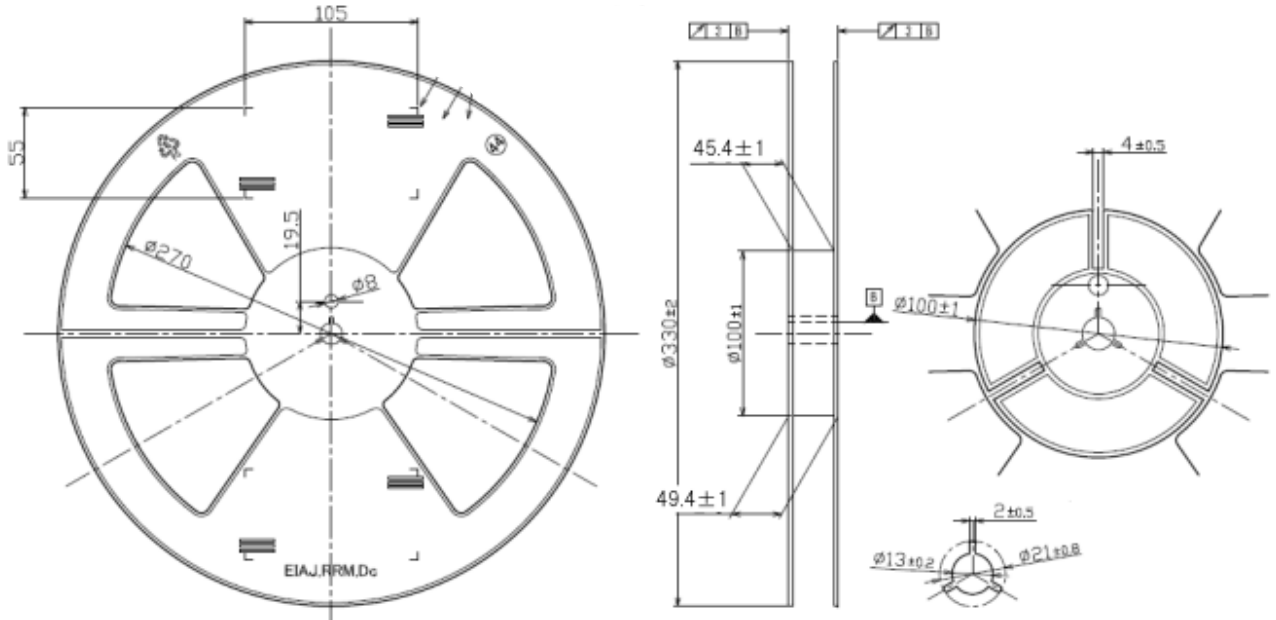
8. 表示仕様 (Indication specifications)



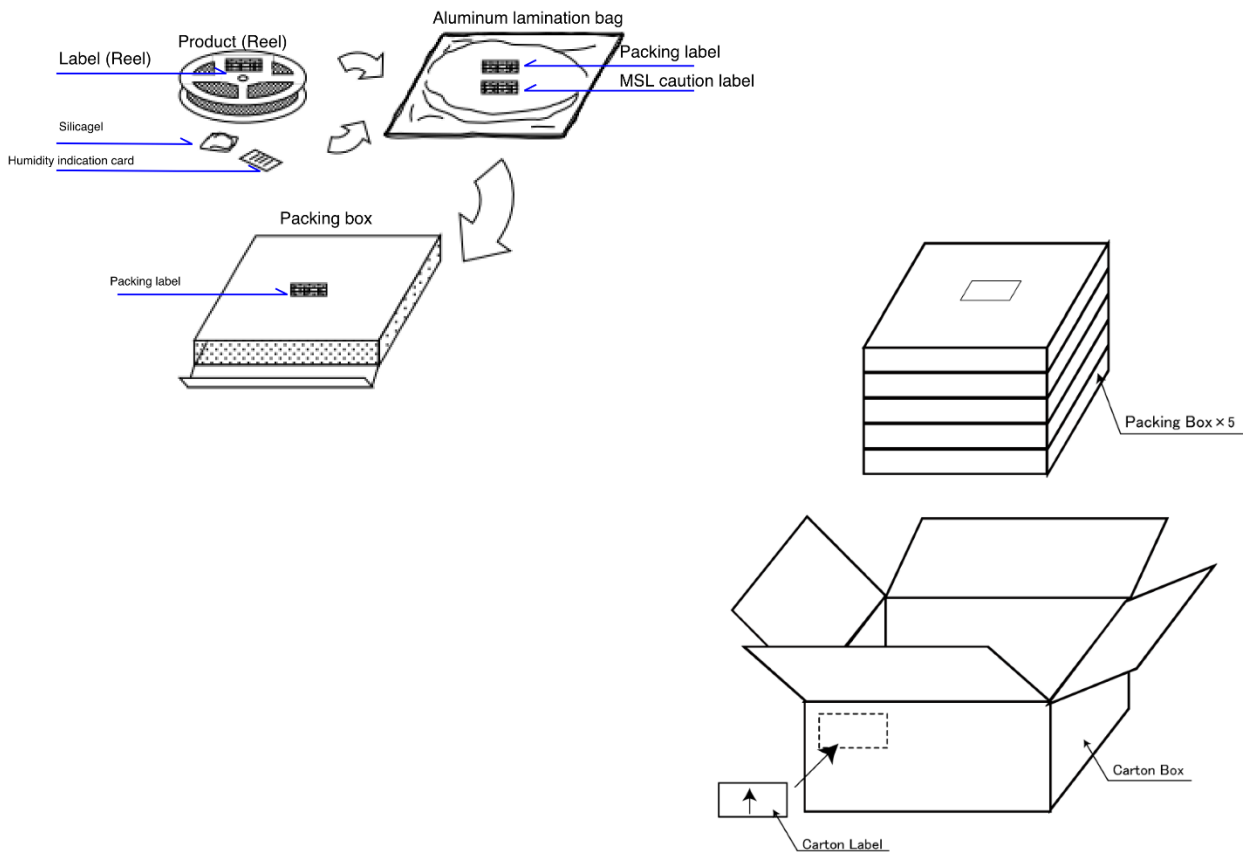
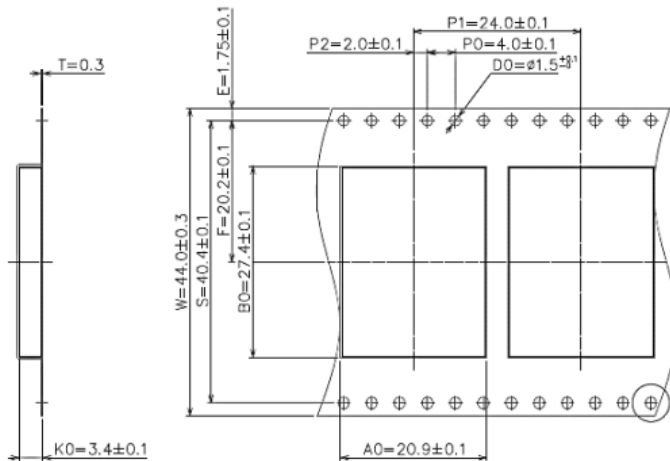
9. 構成リスト (Components composition List)

Categories	Items	Product No.		Remarks
		ZXE03993	ZXE03994	
		SX-SDMAC2-2830	SX-SDMAC2-2830-SP	
基板 Board	基板(製品) Main Board	1	1	
ラベル Label	EMI Label	1	1	
	個装箱ラベル Packing Label	1/500	1/10	
	MSL 警告ラベル MSL Caution Label	1/500	1/10	
	集合箱ラベル Carton Label	1/2500	1/50	
付属品 Accessory	温度表示シート Humidity Indicator	1/500	1/10	
梱包 Packing	個装箱 Packing Box	1/500	1/10	
	集合箱 Carton Box	1/2500	1/50	
	アルミラミネート袋 Aluminum lamination bag	1/500	1/10	
	リール Reel Set	1/500	1/10	
	シリカゲル Silica gel	2/500	2/10	

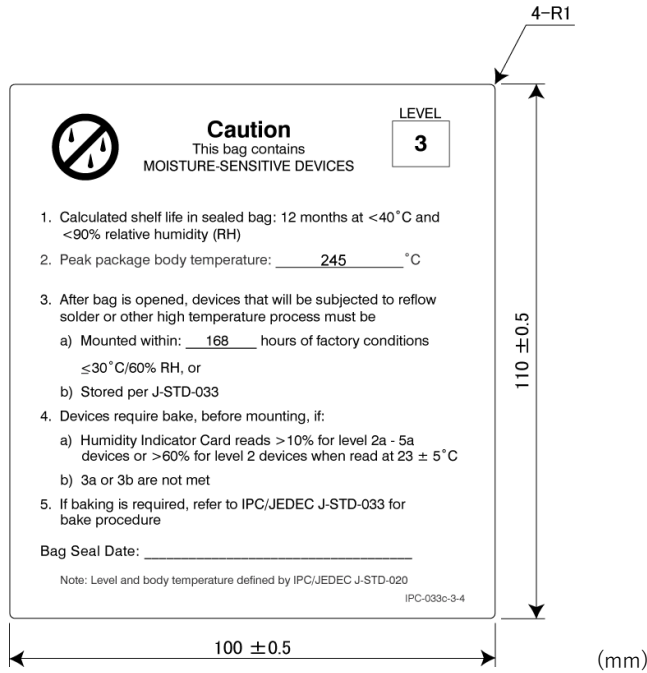
10. 梱包仕様 (Packing specifications)



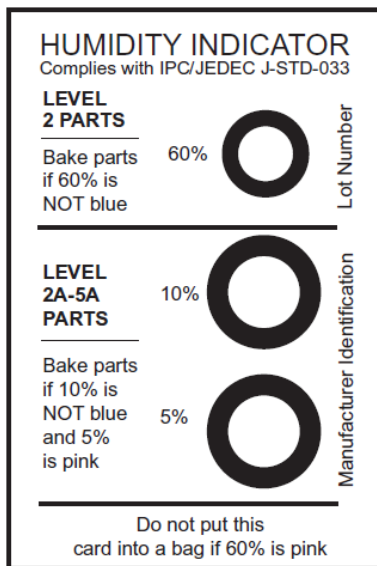
(mm)



MSL 警告ラベル (MSL caution label)



湿度表示カード例 (Example of humidity indication card)



11. 信頼性試験 (Reliability test)

Test items	Standards	Description	Requirements																																																																																																																																																																																																																													
			Electricity	Appearance																																																																																																																																																																																																																												
DC 電圧試験 DC voltage test	-	電源電圧+3.0 V ~ +3.6 Vで動作確認を行う。 ・通信の停止や通信速度の異常が起こらないことを確認する。 Check to work with +3.0 - +3.6V voltage range. ・ Check no transaction stop or no throughput drop.	動作可能 Workable	NA																																																																																																																																																																																																																												
温湿度電圧 サイクル試験 Temperature/ Humidity cycle test	-	下記条件で動作確認を行う。 ・通信の停止や通信速度の異常が起こらないことを確認する。 Check to work with below conditions. ・ Check no transaction stop or no throughput drop. Standard test[⇒: Ramp] (Harming) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Step</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>°C</td><td>+25</td><td>⇒</td><td>-35</td><td>⇒</td><td>+75</td><td>⇒</td><td>-35</td><td>⇒</td><td>+75</td><td>+75</td></tr> <tr><td>%RH</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>20</td><td>20</td><td>85</td></tr> <tr><td>Time</td><td>0:05</td><td>1:00</td><td>2:00</td><td>1:00</td><td>2:00</td><td>1:00</td><td>4:00</td><td>1:00</td><td>2:00</td><td>6:00</td></tr> <tr><td>Power</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Step</td><td>11</td><td>12</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>°C</td><td>⇒</td><td>+25</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>%RH</td><td>30</td><td>OFF</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Time</td><td>1:00</td><td>0:10</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Power</td><td>⇒</td><td>+25</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table> Extended test[⇒: Ramp] (Harming) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Step</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>°C</td><td>-</td><td>⇒</td><td>-35</td><td>⇒</td><td>0</td><td>⇒</td><td>+20</td><td>⇒</td><td>+40</td><td>+40</td></tr> <tr><td>%RH</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>⇒</td><td>10</td><td>⇒</td><td>10</td><td>⇒</td></tr> <tr><td>Time</td><td>0:00</td><td>2:00</td><td>2:00</td><td>1:00</td><td>2:00</td><td>1:00</td><td>3:00</td><td>1:00</td><td>4:00</td><td>0:45</td></tr> <tr><td>Power</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Step</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>°C</td><td>+40</td><td>⇒</td><td>+75</td><td>⇒</td><td>+40</td><td>⇒</td><td>+25</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>%RH</td><td>95</td><td>⇒</td><td>95</td><td>⇒</td><td>95</td><td>⇒</td><td>50</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Time</td><td>24:15</td><td>1:00</td><td>12:00</td><td>1:00</td><td>4:00</td><td>1:00</td><td>2:00</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Power</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table>	Step	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	+25	⇒	-35	⇒	+75	⇒	-35	⇒	+75	+75	%RH	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	20	20	85	Time	0:05	1:00	2:00	1:00	2:00	1:00	4:00	1:00	2:00	6:00	Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Step	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	°C	⇒	+25	-	-	-	-	-	-	-	-	%RH	30	OFF	-	-	-	-	-	-	-	-	Time	1:00	0:10	-	-	-	-	-	-	-	-	Power	⇒	+25	-	-	-	-	-	-	-	-	Step	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C	-	⇒	-35	⇒	0	⇒	+20	⇒	+40	+40	%RH	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	⇒	10	⇒	10	⇒	Time	0:00	2:00	2:00	1:00	2:00	1:00	3:00	1:00	4:00	0:45	Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Step	11	12	13	14	15	16	17	-	-	-	°C	+40	⇒	+75	⇒	+40	⇒	+25	-	-	-	%RH	95	⇒	95	⇒	95	⇒	50	-	-	-	Time	24:15	1:00	12:00	1:00	4:00	1:00	2:00	-	-	-	Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	-	-	-	動作可能 Workable	NA
Step	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																						
°C	+25	⇒	-35	⇒	+75	⇒	-35	⇒	+75	+75																																																																																																																																																																																																																						
%RH	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	20	20	85																																																																																																																																																																																																																						
Time	0:05	1:00	2:00	1:00	2:00	1:00	4:00	1:00	2:00	6:00																																																																																																																																																																																																																						
Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																																																																																																																																																						
Step	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
°C	⇒	+25	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
%RH	30	OFF	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
Time	1:00	0:10	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
Power	⇒	+25	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
Step	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																						
°C	-	⇒	-35	⇒	0	⇒	+20	⇒	+40	+40																																																																																																																																																																																																																						
%RH	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	⇒	10	⇒	10	⇒																																																																																																																																																																																																																						
Time	0:00	2:00	2:00	1:00	2:00	1:00	3:00	1:00	4:00	0:45																																																																																																																																																																																																																						
Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																																																																																																																																																						
Step	11	12	13	14	15	16	17	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
°C	+40	⇒	+75	⇒	+40	⇒	+25	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
%RH	95	⇒	95	⇒	95	⇒	50	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
Time	24:15	1:00	12:00	1:00	4:00	1:00	2:00	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
Power	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	-	-	-																																																																																																																																																																																																																						
高温動作試験 Functional hot temp	-	+75°Cの環境下で動作すること。 Workable at +75°C	動作可能 Workable	NA																																																																																																																																																																																																																												
低温動作試験 Functional cold temp	-	-35°Cの環境下で動作すること。 Workable at -35°C	動作可能 Workable	NA																																																																																																																																																																																																																												



Test items	Standards	Description	Requirements																					
			Electricity	Appearance																				
衝撃試験 Mechanical shock test	JEDEC JESD22-B104C Condition B	衝撃を加えた後、動作確認を行う。 ・方向と回数：X1/2 (+/-), Y1/2 (+/-), Z1/2 (+/-) 各5回 (計30回) ・衝撃を加えた後も破損/故障/RF性能が劣化しないことを確認する。 Check to work after shocking. ・Axis and number of times : X1/2 (+/-), Y1/2 (+/-), Z1/2 (+/-) 5 times per direction (Total 30 times) ・Damage/Defect/RF degradation is not observed after shock. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Service condition</th> <th>Equivalent drop height (inches) / (cm)</th> <th>Velocity change (in/s) / (cm/s)</th> <th>Acceleration peak (G)</th> <th>Pulse duration (ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>59 / 150</td> <td>214 / 543</td> <td>2900</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>51 / 130</td> <td>199 / 505</td> <td>2000</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>44 / 112</td> <td>184 / 467</td> <td>1500</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	Service condition	Equivalent drop height (inches) / (cm)	Velocity change (in/s) / (cm/s)	Acceleration peak (G)	Pulse duration (ms)	H	59 / 150	214 / 543	2900	0.3	G	51 / 130	199 / 505	2000	0.4	B	44 / 112	184 / 467	1500	0.5	検査仕様適合 Test spec in	損傷無し No damage
Service condition	Equivalent drop height (inches) / (cm)	Velocity change (in/s) / (cm/s)	Acceleration peak (G)	Pulse duration (ms)																				
H	59 / 150	214 / 543	2900	0.3																				
G	51 / 130	199 / 505	2000	0.4																				
B	44 / 112	184 / 467	1500	0.5																				
振動試験 Mechanical vibration test	JEDEC JESD22-B103B Condition 1	振動を加えた後、動作確認を行う。 ・方向と回数：X-Y-Z 各4分 各4回 (計12回) ・振動を加えた後も破損/故障/RF性能が劣化しないことを確認する。 Check to work after vibrating. ・Axis and number of times : X-Y-Z 4 minutes / 4 times per direction (Total 12 times) ・Damage/Defect/RF degradation is not observed after vibration. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Service condition</th> <th>Peak acceleration (G)</th> <th>Displacement pk-pk (in / mm)</th> <th>Cross-over frequency (Hz)</th> <th>Min. / Max. frequency (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>0.060 / 1.5</td> <td>80</td> <td>20 / 2000</td> </tr> </tbody> </table>	Service condition	Peak acceleration (G)	Displacement pk-pk (in / mm)	Cross-over frequency (Hz)	Min. / Max. frequency (Hz)	1	20	0.060 / 1.5	80	20 / 2000	検査仕様適合 Test spec in	損傷無し No damage										
Service condition	Peak acceleration (G)	Displacement pk-pk (in / mm)	Cross-over frequency (Hz)	Min. / Max. frequency (Hz)																				
1	20	0.060 / 1.5	80	20 / 2000																				
温度衝撃試験 Thermal shock test	JEDEC JESD22-A106B Test Condition C (Fluid Air)	本製品をLxWxT=50x18x1.6mmの基板に実装後に試験を実施する。 熱衝撃を加えた後、動作確認を行う。 ・Step 1 (高温) / Step 3 (低温)を繰り返す。 ・100 Cycleで動作確認を実施する。 Perform after soldering this module down on the LxWxT=50x18x1.6mm. Check to work after heat shocking ・Repeat Step 1 (High temp.) / Step 3 (Low temp.) ・Check to work after 100 Cycles Steps per 1 Cycle [⇒: Ramp] <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Steps</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperature</td> <td>+125 +10/-0°C</td> <td>⇄</td> <td>-55 +0/-10°C</td> <td>⇄</td> </tr> <tr> <td>Time</td> <td>5min</td> <td>&lt; 10sec</td> <td>5min</td> <td>&lt; 10sec</td> </tr> <tr> <td>Power</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table>	Steps	1	2	3	4	Temperature	+125 +10/-0°C	⇄	-55 +0/-10°C	⇄	Time	5min	< 10sec	5min	< 10sec	Power	OFF	OFF	OFF	OFF	検査仕様適合 Test spec in	損傷無し No damage
Steps	1	2	3	4																				
Temperature	+125 +10/-0°C	⇄	-55 +0/-10°C	⇄																				
Time	5min	< 10sec	5min	< 10sec																				
Power	OFF	OFF	OFF	OFF																				
静電気試験 ESD test	JEDEC JESD22-A114F	アンテナ芯線とGNDへのESD印加試験を行う。 ・放電容量=100pF/放電抵抗=1.5kΩ ・アンテナコネクタ芯線：+/-2kV ・正極、負極各3回ずつの印加。 ・印加した後も故障/RF性能が劣化しないことを確認する。 Add ESD to the center pin and GND ring of antenna connector. ・Discharging capacitance=100pF, Discharging resistance=1.5kΩ ・ESD level for the center pin : +/-2kV ・3 times per each plus pulse and minus pulse. ・Check no damage and no RF performance degradation after testing.	動作可能 Workable	NA																				

Criteria	Description
損傷無し <b>No damage</b>	試験後外観に損傷が無いこと。 <b>No damage on the appearance after test.</b>
検査仕様適合 <b>Test spec in</b>	RF 検査仕様を満たすこと。 <b>Meet to RF test specifications</b>
動作可能 <b>Workable</b>	試験中動作が確認できること。 <b>Can confirm to work during test.</b>

<b>NOTE1</b>	以下を除く全ての項目のサンプル数は 3 台 ・温度衝撃試験：10 台 <b>Sample numbers for all test except below is 3 units.</b> ・Thermal shock test : 10 units
--------------	--

## 12. 使用上の注意 (Notifications)

- ◇ 本製品の仕様は、§ 6. に掲げる法規制に適合していますが、以下の場合は仕様が変更になる可能性があります。

Specifications of this module compliant to law regulations of § 6. Standards Compliance, but this shall not apply to following cases.

- 1) § 6.1 に掲げる国以外で使う場合。  
In case this module is used in the different country from the list of § 6.1
- 2) § 6.2 に掲げるアンテナ以外を使う場合。  
In case this module is used with different antenna from the antenna list of § 6.2
- 3) 認可の更新が必要な場合。  
In case the certification must be renewed.

- ◇ 本製品は 2.4GHz 帯と 5GHz 帯の電波を媒体とする無線通信機です。法令により 5.15-5.35GHz 帯域(W52, W53)を屋外で利用する事は禁止されております。本製品を屋外で利用される場合は予め W52 / W53 帯域の電波を出さない様に設定してください。

This module is the wireless device using 2.4GHz / 5GHz band. You have to disable 5.15-5.35GHz band (W52, W53) before use at outdoor in Japan because these band are prohibited to use at outdoor by low restriction.

- ◇ 本製品は一般電子機器への組み込みを目的に設計された物であり、航空機器、原子力制御、高信頼性医療器、高信頼性セキュリティ器等、極めて高い水準の信頼性・品質を要求される機器への組み込みを意図した物ではありません。**医療機器に組み込む際は医療機器クラスに関係なく弊社営業までお問い合わせください。**

This module is designed for embedded purpose into the general electric devices, and is not designed for high reliability demands like aircraft instruments, nuclear control instruments, high reliability medical instruments (Class III, IV), high reliability security instruments or any other devices required extremely high reliability and quality. **In the case embedded into the medical instrument, please ask to silex despite the medical class.**

- ◇ 本製品は電波を媒体として通信を行いますので、第三者への情報漏洩を防ぐ為にもセキュリティに関する設定を実施いただく事を強く推奨します。

As this module communicates by radio wave, it is strongly recommended to use some security system to prevent unexpected information leakage to others.

- ◇ 本製品は組み込みを意図した無線装置です。本製品の機能、特性をご理解の上、組み込み最終製品での評価をお願いいたします。又、本無線装置単品での EMC 測定は実施しておりませんので、本無線装置を組み込んだ製品形態での EMC 試験の実施、及び認可申請を行う必要があります。

This module is a radio module for embedded purpose. Please understand functions and features of this module, and evaluate as the final product which has this module embedded. Also, as evaluation of EMC conformity of this module has not been performed, EMC conformity evaluation and application must be performed with the final product which this module is embedded.

- ◇ 本製品が使用する無線帯域において、同一周波数帯を利用する装置への影響又は装置からの影響を受ける場合があります。設置においては事前に環境の調査を実施してください。  
This module will effect to some other device or be affected by the some other device using the same frequency band. Please investigate the environment to use this module beforehand.
  - ◇ 本製品について分解や改造を行うと電波法に基づいた処罰を受ける事があります。  
Disassembling or modifying the radio module leads to punishment based on radio law.
  - ◇ 本製品は端子や部品が露出した組込み用モジュールです。製品組込み時には静電気（本製品には静電気に弱い高周波デバイスを使用しております）や水滴、その他粉塵等には十分注意願います。  
This module is the embedded module that has the exposed connectors or some devices. Please be careful for electro static, condensing, and other dusts.
  - ◇ 周辺で同一周波数帯を使う他の無線機器を使う場合、以下に特に注意してください。  
(IEEE802.11-2012 及び IEEE802.11ac-2013 参照)  
In the case using the other wireless devices using same frequency band around this product, please take care below. (See IEEE802.11-2012 and IEEE802.11ac-2013)
- 1) 2.4GHz 帯では、本モジュールの中心周波数から +/- 25MHz (5Ch) 以上の間隔をあけて使用することが推奨されます。  
+/-25MHz (+/-25MHz) or more frequency separation from the center frequency of this module is recommended in 2.4GHz.
  - 2) 隣接チャネル及び非隣接チャネルの信号入力には十分注意して、混信を避ける環境を設定してください。  
Appropriate environment to avoid interference from the adjacent channels or the non-adjacent channels is necessary.
- 2.4GHz 隣接チャネル : 中心周波数 +/-25MHz(5Ch), 非隣接チャネル : 中心周波数 +/-30MHz(6Ch)以上  
2.4GHz: Center frequency +/-25MHz (5Ch), Non Adjacent channel: Further than Center frequency +/-30MHz (6Ch)
  - 5GHz HT20 隣接チャネル : 中心周波数 +/-20MHz(4Ch), 非隣接チャネル : 中心周波数 +/-40MHz(8Ch)以  
5GHz HT20: Center frequency +/-20MHz (4Ch), Non Adjacent channel: Further than Center frequency +/-40MHz (8Ch)
  - 5GHz HT40 隣接チャネル : 中心周波数 +/-40MHz(8Ch), 非隣接チャネル : 中心周波数 +/-80MHz(16Ch)以上  
5GHz HT40 Adjacent channel: Center frequency +/-40MHz (8Ch), Non Adjacent channel: Further than Center frequency +/-80MHz (16Ch)
  - 5GHz HT80 隣接チャネル : 中心周波数 +/-80MHz(16Ch), 非隣接チャネル : 中心周波数 +/-160MHz(32Ch)以上  
5GHz HT80 Adjacent channel: Center frequency +/-80MHz (16Ch), Non Adjacent channel: Further than Center frequency +/-160MHz (32Ch)
- ※上記の条件外であっても、強い電波入力がある場合は混信する可能性が有るため、周辺の無線機器は十分距離を離し  
てご使用ください。  
Even if these conditions is satisfied, the module is possibly interfered when strong signal is input. The  
other wireless system should be enough far from this module
- ◇ 対向機からの入力は、アンテナゲインを含み 2.4GHz 帯で-20dBm 以下、5GHz 帯で-30dBm 以下としてください。  
The input level from the opponent device must be -20dBm or less at 2.4GHz, -30dBm or less at GHz  
with including antenna gain.



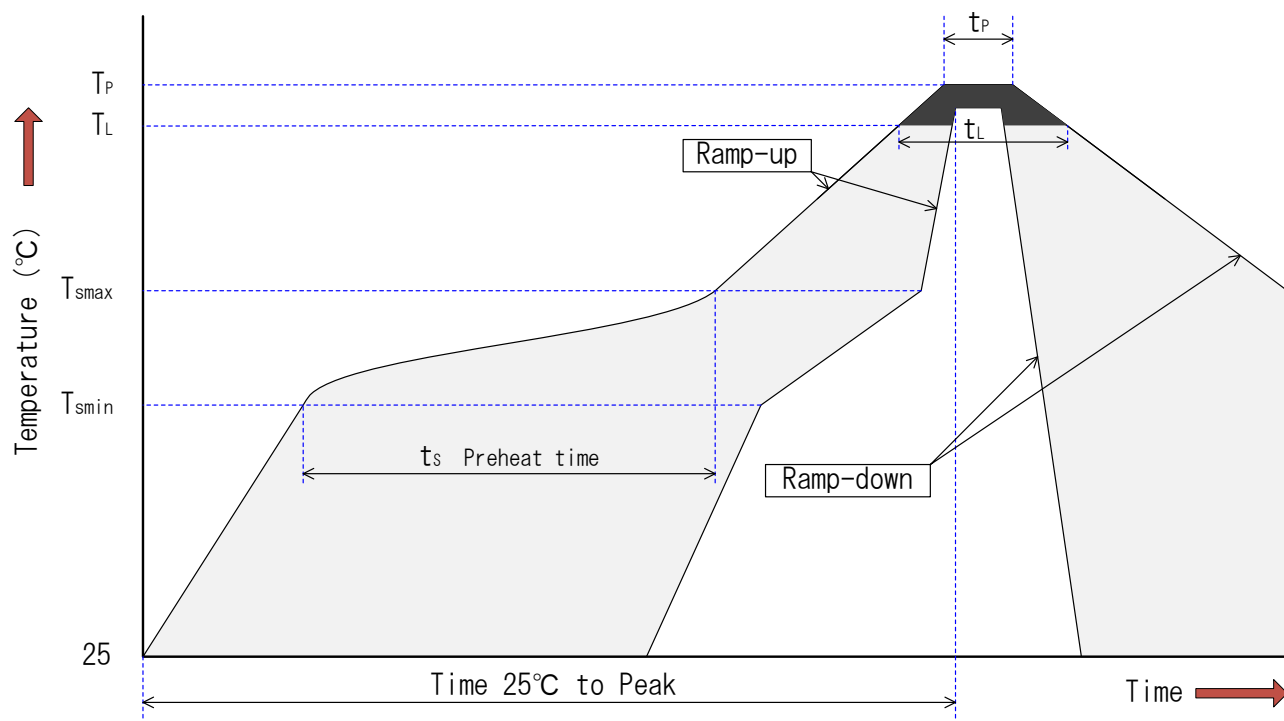
### 14. 付録 B SMT リフロー条件 (Appendix -B SMT reflow profiles)

本推奨条件は、Sn/Ag/Cu Pb-フリーハンダを使用した場合のものです。使用するハンダの種類によって最適化することを推奨します。

This recommended condition assumes Sn/Ag/Cu solder. This condition should be optimized per using solder type.

#### Sn/Ag/Cu Pb-フリー実装 (Sn/Ag/Cu Pb-Free Assembly)

Profile Feature	Parametric	Conditions			
		Min.	Typ.	Max.	Units
Average ramp-up rate	$T_L$ to $T_P$	0	-	3.0	°C/Sec
Preheat	Temperature $T_{smin}$	150	-	-	°C
	Temperature $T_{smax}$	-	-	190	°C
	Time $t_s$	60	-	120	Sec
Time maintained above	Temperature $T_L$	220	-	-	°C
	Time $t_L$	50	-	70	Sec
Peak Temperature	$T_P$	240	-	245	°C
Time within 5°C of Actual Peak Temperature	$t_p$	-	-	20	Sec
Average ramp-down rate	-	0	-	6	°C/Sec
Time 25°C to Peak Temperature	-	-	-	6	Min



リフロープロファイルデータ (Reflow profile data)

15. 付録 C 仕向け毎の送信電力 (Appendix -C TX power at each destination)

15.1. Japan

2.4GHz (+25°C)

Items	Modes	Rates	Ch.1-Ch.13	Ch.3-Ch.11
送信電力 Transmit Power	11b	1-11Mbps	+11.5	
	11g	6-24Mbps	+14.5	
36Mbps		+14.5		
48Mbps		+14.5		
54Mbps		+14.5		
11n/ac 20MHz		MCS 0-2	+14.5	
	MCS 3-4	+14.5		
	MCS 5	+14.5		
	MCS 6	+14.5		
	MCS 7	+14.5		
	MCS 8	+14.0		
Target Power (dBm)	11n/ac 40MHz	MCS 0-2		+14.5
		MCS 3-4		+14.5
		MCS 5		+14.5
		MCS 6		+14.5
		MCS 7		+14.5
		MCS 8		+14.0
		MCS 9		+13.5

5GHz (+25°C)

Items	Modes	Rates	W52	W53	W56
送信電力 Transmit Power	11a	6-24Mbps	+11.0	+11.0	+12.5
		36Mbps	+11.0	+11.0	+12.5
		48Mbps	+11.0	+11.0	+12.5
		54Mbps	+11.0	+11.0	+12.5
Target Power (dBm)	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 3-4	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 5	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 6	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 7	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 8	+11.5	+11.5	+12.0
	11n/ac 40MHz	MCS 0-2	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 3-4	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 5	+11.5	+11.5	+13.0
		MCS 6	+11.5	+11.5	+13.0
MCS 7		+11.5	+11.5	+13.0	
11n/ac 80MHz	MCS 8	+11.5	+11.5	+11.5	
	MCS 9	+10.5	+10.5	+10.5	
	MCS 0-2	+12.0	+12.0	+13.0	
	MCS 3-4	+12.0	+12.0	+13.0	
	MCS 5	+12.0	+12.0	+13.0	
	MCS 6	+12.0	+12.0	+13.0	
	MCS 7	+12.0	+12.0	+12.5	

**15.2. EU**

**2.4GHz (+25°C)**

Items	Modes	Rates	Ch.1-Ch.13	Ch.3-Ch.11
送信電力 Transmit Power	11b	1-11Mbps	+11.0	
	11g	6-24Mbps	+13.5	
36Mbps		+13.5		
48Mbps		+13.5		
54Mbps		+13.5		
Target Power (dBm)	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+13.5	
		MCS 3-4	+13.5	
		MCS 5	+13.5	
		MCS 6	+13.5	
		MCS 7	+13.5	
		MCS 8	+13.5	
	11n/ac 40MHz	MCS 0-2		+13.5
		MCS 3-4		+13.5
		MCS 5		+13.5
		MCS 6		+13.5
MCS 7			+13.5	
MCS 8			+13.5	
	MCS 9		+13.5	

**5GHz (+25°C)**

Items	Modes	Rates	W52	W53	W56	W58
送信電力 Transmit Power	11a	6-24Mbps	+11.0	+11.0	+11.0	
		36Mbps	+11.0	+11.0	+11.0	
		48Mbps	+11.0	+11.0	+11.0	
		54Mbps	+11.0	+11.0	+11.0	
Target Power (dBm)	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+11.5	+11.5	+11.5	
		MCS 3-4	+11.5	+11.5	+11.5	
		MCS 5	+11.5	+11.5	+11.5	
		MCS 6	+11.5	+11.5	+11.5	
		MCS 7	+11.5	+11.5	+11.5	
		MCS 8	+11.5	+11.5	+11.5	
	11n/ac 40MHz	MCS 0-2	+14.0	+14.0	+13.5	
		MCS 3-4	+14.0	+14.0	+13.5	
		MCS 5	+14.0	+14.0	+13.5	
		MCS 6	+14.0	+14.0	+13.5	
MCS 7		+13.0	+13.0	+13.0		
MCS 8		+11.5	+11.5	+11.5		
	MCS 9	+10.5	+10.5	+10.5		
11n/ac 80MHz	MCS 0-2	+13.5	+13.5	+13.0		
	MCS 3-4	+13.5	+13.5	+13.0		
	MCS 5	+13.5	+13.5	+13.0		
	MCS 6	+13.5	+13.5	+13.0		
	MCS 7	+12.5	+12.5	+12.5		
	MCS 8	+10.5	+10.5	+10.5		
	MCS 9	+9.5	+9.5	+9.5		



**15.3. US**

**2.4GHz (+25°C)**

Items	Modes	Rates	Ch.1	Ch.2-Ch.9	Ch.10	Ch.11
送信電力 Transmit Power	11b	1-11Mbps	+10.0	+10.0	+10.0	+10.0
	11g	6-24Mbps	+15.0	+17.0	+16.5	+12.5
36Mbps		+15.0	+17.0	+16.5	+12.5	
48Mbps		+15.0	+16.5	+16.5	+12.5	
54Mbps		+15.0	+15.5	+15.5	+12.5	
Target Power (dBm)	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+14.5	+17.5	+17.5	+13.0
		MCS 3-4	+14.5	+17.5	+17.5	+13.0
		MCS 5	+14.5	+16.0	+16.0	+13.0
		MCS 6	+14.5	+15.5	+15.5	+13.0
		MCS 7	+14.5	+15.0	+15.0	+13.0
		MCS 8	+14.0	+14.0	+14.0	+13.0
	<b>Modes</b>	<b>Rates</b>	<b>Ch.3</b>	<b>Ch.4-Ch.7</b>	<b>Ch.8</b>	<b>Ch.9</b>
	11n/ac 40MHz	MCS 0-2	+11.5	+12.5	+11.5	+9.5
		MCS 3-4	+11.5	+12.5	+11.5	+9.5
		MCS 5	+11.5	+12.5	+11.5	+9.5
MCS 6		+11.5	+12.5	+11.5	+9.5	
MCS 7		+11.5	+12.5	+11.5	+9.5	
MCS 8		+11.5	+12.5	+11.5	+9.5	
MCS 9	+11.5	+12.5	+11.5	+9.5		

**5GHz (+25°C) W52, W53**

Items	Modes	Rates	Ch.36-Ch.48	Ch.52-Ch.60	Ch.64
送信電力 Transmit Power	11a	6-24Mbps	+10.5	+15.0	+14.0
		36Mbps	+10.5	+15.0	+14.0
		48Mbps	+10.5	+14.5	+14.0
		54Mbps	+10.5	+13.5	+13.5
Target Power (dBm)	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+10.5	+15.0	+14.0
		MCS 3-4	+10.5	+15.0	+14.0
		MCS 5	+10.5	+14.5	+14.0
		MCS 6	+10.5	+14.0	+14.0
		MCS 7	+10.5	+13.5	+13.5
		MCS 8	+10.5	+12.0	+12.0
<b>Modes</b>	<b>Rates</b>	<b>Ch.38-Ch.46</b>	<b>Ch.54</b>	<b>Ch.62</b>	
11n/ac 40MHz	MCS 0-2	+11.0	+14.0	+13.0	
	MCS 3-4	+11.0	+14.0	+13.0	
	MCS 5	+11.0	+14.0	+13.0	
	MCS 6	+11.0	+14.0	+13.0	
	MCS 7	+11.0	+13.0	+13.0	
	MCS 8	+11.0	+11.5	+11.5	
MCS 9	+10.5	+10.5	+10.5		
<b>Modes</b>	<b>Rates</b>	<b>Ch.42</b>	<b>Ch.58</b>		
11n/ac 80MHz	MCS 0-2	+6.5	+11.0		
	MCS 3-4	+6.5	+11.0		
	MCS 5	+6.5	+11.0		
	MCS 6	+6.5	+11.0		
	MCS 7	+6.5	+11.0		
	MCS 8	+6.5	+10.5		
MCS 9	+6.5	+9.5			

5GHz (+25°C) W56, W58

Items	Modes	Rates	Ch.100	Ch.104-Ch.136	Ch.140	Ch.149-Ch.157	Ch.165
送信電力 Transmit Power  Target Power (dBm)	11a	6-24Mbps	+13.0	+15.0	+12.0	+14.5	+14.0
		36Mbps	+13.0	+15.0	+12.0	+14.5	+14.0
		48Mbps	+13.0	+14.5	+12.0	+14.5	+14.0
		54Mbps	+13.0	+13.5	+12.0	+13.5	+13.5
	11n/ac 20MHz	MCS 0-2	+13.5	+15.0	+13.5	+14.5	+14.0
		MCS 3-4	+13.5	+15.0	+13.5	+14.5	+14.0
		MCS 5	+13.5	+14.5	+13.5	+14.5	+14.0
		MCS 6	+13.5	+14.0	+13.5	+14.0	+14.0
		MCS 7	+13.5	+13.5	+13.5	+13.5	+13.5
		MCS 8	+12.0	+12.0	+12.0	+12.0	+12.0
	<b>Modes</b>	<b>Rates</b>	<b>Ch.102</b>	<b>Ch.110-Ch.126</b>	<b>Ch.134</b>	<b>Ch.151</b>	<b>Ch.159</b>
	11n/ac 40MHz	MCS 0-2	+9.5	+13.5	+12.5	+11.0	+13.5
		MCS 3-4	+9.5	+13.5	+12.5	+11.0	+13.5
		MCS 5	+9.5	+13.5	+12.5	+11.0	+13.5
		MCS 6	+9.5	+13.5	+12.5	+11.0	+13.5
		MCS 7	+9.5	+13.0	+12.5	+11.0	+13.0
		MCS 8	+9.5	+11.5	+11.5	+11.0	+11.5
		MCS 9	+9.5	+10.5	+10.5	+10.5	+10.5
	<b>Modes</b>	<b>Rates</b>	<b>Ch.106</b>	<b>Ch.122-Ch.138</b>	<b>Ch.155</b>		
	11n/ac 80MHz	MCS 0-2	+4.0	+14.5	+11.5		
		MCS 3-4	+4.0	+14.5	+11.5		
		MCS 5	+4.0	+14.5	+11.5		
		MCS 6	+4.0	+13.5	+11.5		
		MCS 7	+4.0	+12.5	+11.5		
		MCS 8	+4.0	+10.5	+10.5		

NOTE1	送信電力は各アンテナ Chain 単独の値です。2 Data stream 時の総電力は+3.0dB されます。 Transmit power is the value from each single chain. When the device transmits 2 streams of data, total power can be +3.0dB.
-------	--