Connect with IoT

无线通信LSI/模块 Ver.7.0

ROHM GROUP LAPIS TECHNOLOGY

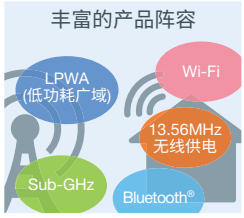
ROHM SEMICONDUCTOR

罗姆半导体集团

Feature

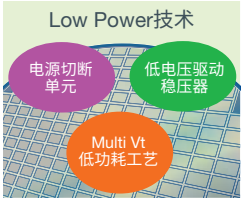
03 通信距离从mm到km，丰富的产品阵容

从身边几厘米的近距离通信，到目视无法看到的几公里远的超长距离通信乃至无线供电，各种用途的产品阵容丰富齐全。



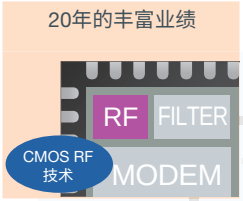
02 低消耗电流

无线通信LSI/模块通过采用电源切断单元、低电压驱动稳压器、Multi Vt低功耗工艺，实现低消耗电流，有助于延长电池驱动时的电池寿命，降低无线设备待机时的功耗。



01 拥有20年实际成果的CMOS RF技术

从1998年开始致力于CMOS RF的开发，已陆续推出RF LSI、RF SoC等多种产品。随着数字控制、校正技术等RF电路技术的高度发展，通过灵活运用微细CMOS，致力于降低消耗电流、提高性能。



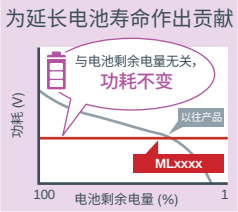
无线通信LSI/模块 Ver.7.0

目前，我们周围众多的设备均以各种各样的形式与其他设备连接，可以想象今后的趋势应该是以方便、节能、低成本等为目的，扩大设备间的连接，进一步推进网络化。无线通信LSI/模块将以CMOS RF电路技术、低功耗化技术、网络技术等为基础，用丰富的产品阵容支持客户的“连接”需求。我们拥有从Sub-GHz频段到2.4GHz频段、包括模块在内的丰富的产品阵容，可满足广大客户的需求。

04 搭载降压DC/DC

在以可穿戴设备为首的电池驱动设备中，为降低电池的消耗电流，搭载了降压DC/DC。这样，即使电池的端子电压发生变动，也能保证高效率的功耗，为延长电池寿命作出贡献。

LSI对应型号:ML7436N

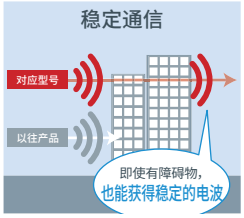


05 稳定的通信功能

为改善无线通信质量，搭载了双分集、FEC等功能。为各种应用中，实现稳定通信作出贡献。

双分集LSI对应型号:ML7396x、ML7406x、ML7345x、ML7414、ML7404、ML7416N、ML7436N

FEC LSI对应型号 :ML7396x、ML7414、ML7404、ML7416N、ML7436N



06 满足无线通信标准

近距离无线通信LSI/模块已贯彻实施严格的质量管理，可向客户提供发送、接收均满足ARIB标准、RCR标准的解决方案。

ARIB STD-T66对应型号 :ML7436N、BP3580、BP3591、BP3599、BP3595、BP359B

ARIB STD-T67对应型号 :ML7386B、ML7344Jy、ML7345、ML7404、ML7414、ML7436N

ARIB STD-T108对应型号 :ML7396D、ML7406y、ML7345、ML7404、ML7416N、ML7414、ML7436N、BP35A1、BP35C0、BP35C0-J11、BP35C2、EnOcean®通信模块

RCR STD-30对应型号 :ML7386x、ML7344Jy、ML7345、ML7404、ML7414、ML7436N

07 支持全新的无线通信规格

超长距离通信的LPWA无线产品种类齐全，期待用在面向IoT的各种应用当中。

提供支持IEEE802.15.4k、Sigfox®的产品。

另外，还支持适用于IoT边缘节点的Bluetooth low energy。

Bluetooth low energy模块对应型号:MK71511(A)-NNN、MK71521(A)-NNN

IEEE802.15.4k对应型号 :ML7404

Sigfox对应型号 :ML7414、ML7404

08 微控制器混载无线通信系统

提供将LAPIS Technology的高RF特性LSI和微控制器贴装在一个封装里的系统LSI。拥有实际采用业绩的高性能RF LSI将更易于使用。

LSI对应型号:ML7416N、ML7436N

09 模块已取得无线电波法认证，可以立即评估、立即贴装

无线通信模块已全部取得日本无线电波法认证，可立即利用无线电波进行无线通信评估及开发。Bluetooth模块MK71511(A)-NNN、MK71521(A)-NNN还取得了FCC、ISED、CE认证。

模块对应型号:
MK71511(A)-NNN、MK71521(A)-NNN、BP35A1、BP35C0、BP35C0-J11、BP35C2、BP3580、BP3591、BP3595、BP3599、BP359B
EnOcean®通信模块

10 完备的开发环境

备有各种评估套件、软件、文档，用以支持客户的无线特性评估及开发。

Lineup

无线通信LSI/模块

无线通信LSI/模块采用各种通信LSI相关技术，备有丰富的产品阵容。广泛应用于IoT市场、工业设备、车载设备、玩具、消费类设备等多种用途。凭借各种开发工具及丰富的经验提供解决方案，为客户的开发工作助一臂之力。

	13.56MHz 无线供电	Wi-Fi (IEEE802. 11b/g/n)	Bluetooth low energy	特定小功率无线通信				LPWA (低功耗广域)
				EnOcean®	(宽带)	(宽带)	(窄带)	
频段	13.56MHz频段	2.4GHz频段	2.4GHz频段	868.3/928.35/ 921.4MHz	900MHz频段	900MHz频段	426/429MHz频段	900MHz频段
通信距离	数mm	数10m	100m左右	100m左右	数100m	数100m	数100m	10数km
通信速度	212kbps	72Mbps	1M、2Mbps	125kbps	50kbps～	50kbps～	～9,600bps	100～ 数1,000bps
市场	全球			各国频段不同				

IoT 支持IoT的无线通信技术

01 以丰富的产品阵容，为您提供支持IoT的低功耗的近距离和长距离无线产品。可从满足不同规格的产品阵容中选择适合客户应用的产品，如特定小功率无线、Bluetooth low energy、LPWA等。

02 特定小功率无线的特点是可在数百米长距离内以小功率通信。使用的Sub-GHz频段，与无线LAN、Bluetooth等广泛使用的2.4GHz频段不同，所以不易受到这些2.4GHz频段的干扰。并且，与2.4GHz频段通信相比频率低，因此还具有电波迂回大、易于传导的特点。另一方面，各国使用的频率不同，所以需要符合各国标准。Wi-SUN使用的是国际标准的Sub-GHz频段无线通信，在室内外的应用范围十分广泛。

03 Bluetooth low energy采用各地通用的2.4GHz频段的无线通信标准，主要适用于数米距离以内的低功耗通信。以体育、健美设备、个人保健设备、腕表为中心，适用的应用范围正在不断扩大。另外，使用Beacon功能的位置检测及数据发送功能，在IoT应用上也在不断发展。

04 与现有的近距离无线相比，LPWA是一个可进行长距离通信的无线技术的新范畴。以往的近距离无线需要使用中转器才能实现10km左右通信距离，而这个只需1次通信即可实现长距离通信，因此可用较少的无线设备搭建广域网络。此无线技术肩负着在IoT系统中广域范围内传输、收集数据的重任，被人们寄予厚望。

Technology

汇集多种技术
提供低功耗产品

PHY处理技术

- 符号解码技术
- 帧处理技术
- FEC技术
- IEEE802.15.4k/g/d

MAC处理技术

- IEEE802.15.4e
- IEEE802.11
- Bluetooth

元器件技术

- RF CMOS技术

网络技术

- Sigfox®
- Wi-SUN

安全技术

- AES 128bit/192bit/256bit
- CCM
- SHA-224/SHA-256

频率合成电路技术

- Fractional-N PLL技术
- 相位降噪技术

发送电路技术

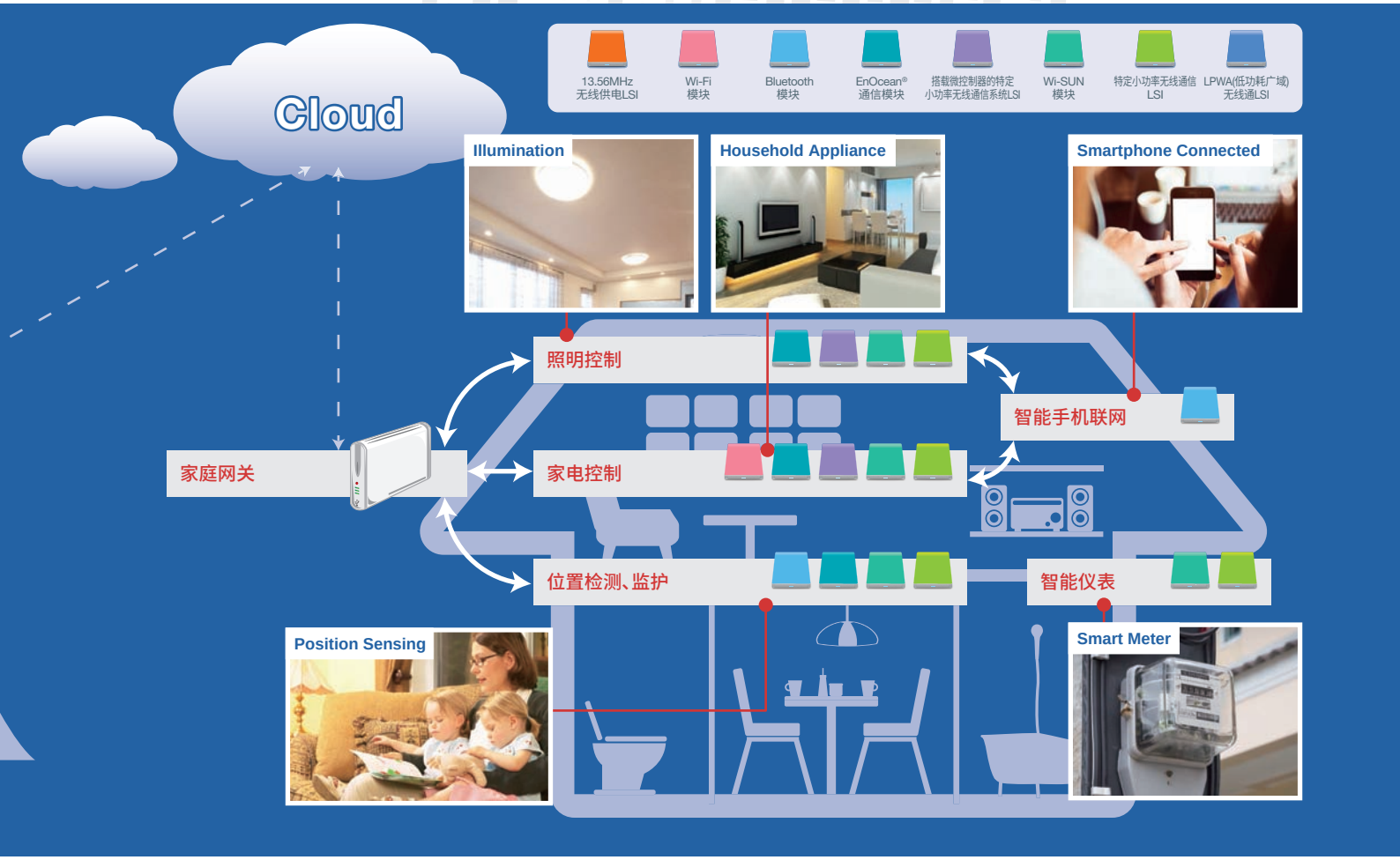
- 正交调制技术
- 直接调制技术
- 高效率功放技术
- 13.56MHz无线送电

接收电路技术

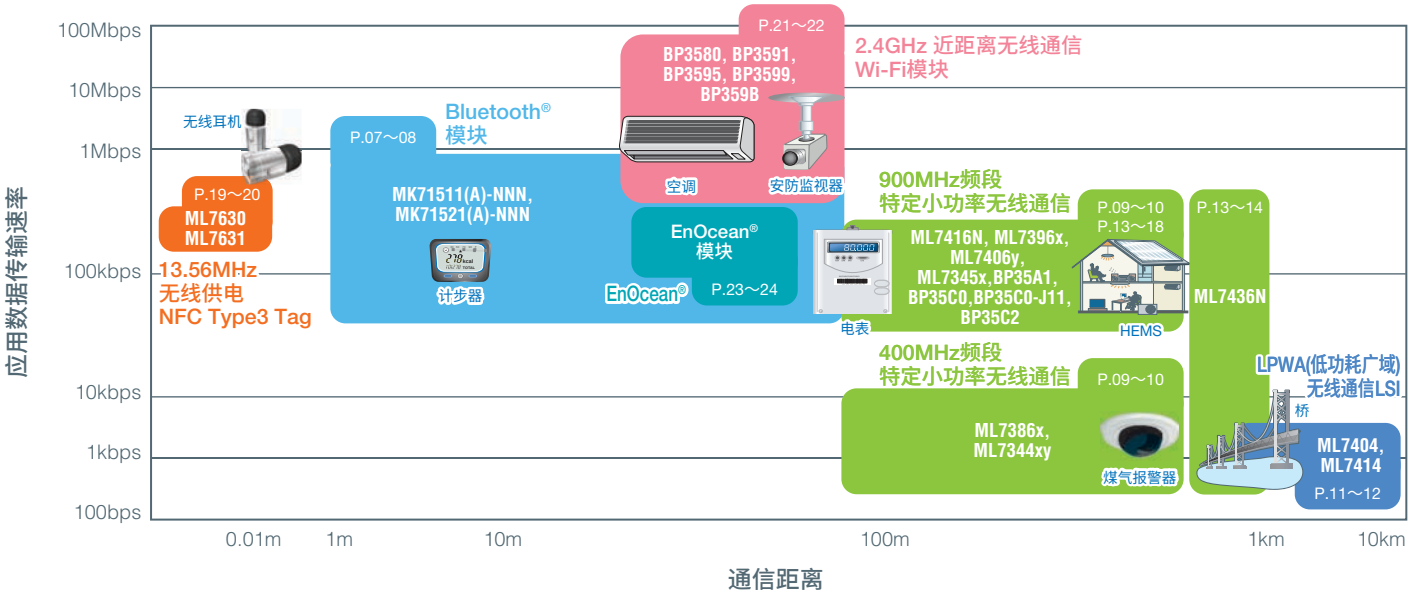
- Low-IF技术
- Zero-IF技术
- 数字IF技术
- 双超外差技术
- 13.56MHz无线受电

调制解调技术

- OFDM
- DSSS
- QPSK/O-QPSK
- BPSK
- FSK/GFSK
- MSK/GMSK
- ASK



通信距离和数据传输速率



LINEUP

Bluetooth® 2.4GHz 近距离无线通信 Bluetooth模块

>>>>> P.07

M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4	192 KB	24 KB	New	MK71511-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4	192 KB	24 KB	New	MK71511A-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32 MHz Crystal		-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4F	512 KB	64 KB	New	MK71521-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4F	512 KB	64 KB	New	MK71521A-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32 MHz Crystal		-40℃	+85℃

Wi-SUN Alliance Sub-GHz 近距离无线通信 特定小功率无线通信LSI

>>>>> P.09

LSI	426M	Tx		ARIB T67		RCR 30				SPI	DI	ML7386x	2400 bps	7200 bps			Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	750~960M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE		EN300 220	FCC part15	Wi-SUN	SPI	DIO	ML7396x	50K bps	400K bps			Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	750~960M	Tx	Rx		15.4 d/g AVAILABLE		EN300 220	Wireless M-Bus	Wi-SUN	SPI	DIO	ML7406y	1200 bps	500K bps	Interval		Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	160~510M	Tx	Rx	ARIB T67	Q/GDW 374.3	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus		SPI	DIO	ML7344xy	1200 bps	15K bps	Interval		Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	160~960M	Tx	Rx	ARIB T67	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus		SPI	DIO	ML7345x	1200 bps	100K bps	Interval		Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	315~960M	Tx	Rx	ARIB T67 ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI	DIO	ML7414	100 bps	100K bps	Interval		Thin QFN	-40℃	+85℃

sigfox Sub-GHz 长距离无线通信 LPWA(低功耗广域)无线通信LSI

>>>>> P.11

LSI	315~960M	Tx	Rx	ARIB T67 ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE 15.4k AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI	DIO	ML7404	100 bps	100K bps	80K cps	200K cps	Interval		Thin QFN	-40℃ +85℃
LSI	315~960M	Tx	Rx	ARIB T67 ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI	DIO	ML7414	100 bps	100K bps			Interval		Thin QFN	-40℃ +85℃

Sub-GHz 近距离无线通信 搭载微控制器的特定小功率无线通信系统LSI

>>>>> P.13

LSI	400~960 M / 2.4 G	Tx	Rx	ARIB T108 / ARIB T67 / ARIB T66	15.4 d/g AVAILABLE	Cortex-M3	EN300 220	Wireless M-Bus / FCC part15	Wi-SUN	1024 KB	256 KB	New	ML7436N	1200 bps / 300K bps / FEC / Interval / TQFP
LSI	750~960 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	Cortex-M0+			Wi-SUN	512 KB	64 KB		ML7416N	50K bps / 400K bps / BGA

Sub-GHz近距离无线通信/特定小功率无线 Wi-SUN模块

>>>>> P.15

M module	920 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	Wi-SUN	UART		BP35A1	100K bps	20mW / Pattern	-20℃ +80℃
M module	920 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	Wi-SUN	UART		BP35C0	100K bps	20mW	-30℃ +85℃
M module	920 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	Wi-SUN	UART		BP35C0-J11	100K bps	1mW / 10mW / 20mW	-30℃ +85℃
M module	920 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	Wi-SUN	USB		BP35C2	100K bps	20mW / Chip	-20℃ +50℃
M module	920 M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE / FCC part15	Wi-SUN	UART	New	BP35C5	50K bps / 100K bps / 300K bps	20mW	-30℃ +85℃

13.56MHz 无线供电 13.56MHz无线供电芯片组

>>>>> P.19

LSI	13.56 M	Tx		I²C		ML7631	Thin QFN	-40℃ +85℃
LSI	13.56 M		Rx	I²C		ML7630	200 mW / Type Tag 3	WCSP / -40℃ +85℃

2.4GHz 近距离无线通信 Wi-Fi模块

>>>>> P.21

M module	2.4 G	Tx	Rx	ARIB T66		Wi-Fi	USB	SDIO	UART	BP3580	~72.2 Mbps	WPA WPA2 / TCP/IP Built in / -40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx	Rx	ARIB T66	FCC part15	Wi-Fi	USB	SDIO	UART	BP3591	~72.2 Mbps	WPA WPA2 / TCP/IP Built in / Chip / -40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx	Rx	ARIB T66	FCC part15	Wi-Fi	USB	SDIO	UART	BP3595	~72.2 Mbps	WPA WPA2 / TCP/IP Built in / Pattern / -40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx	Rx	ARIB T66	FCC part15	Wi-Fi	USB	SDIO	UART	BP3599	~72.2 Mbps	WPA WPA2 / TCP/IP Built in / Chip / -40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx	Rx	ARIB T66		Wi-Fi			UART	BP359B	~72.2 Mbps	WPA WPA2 / SSL/TLS Built in / TCP/IP Built in / Chip / -40℃ +70℃

928MHz 无需电源 EnOcean®通信模块

>>>>> P.23

还备有符合各国无线电波法的通信频率。详情请参照P.23。

图标说明

产品形态	LSI / M module	支持ARIB标准	ARIB T66 / ARIB T67 / ARIB T108	Wi-Fi	Wi-Fi	无线频段	13.56 M / 160~510 M / 160~960 M / 315~960 M / 400~960 M / 426 M / 750~960 M / 920 M / 2.4 G
发送/接收	Tx / Rx	支持IEEE标准	15.4 d/g AVAILABLE / 15.4k AVAILABLE	Wi-SUN	Wi-SUN	主机接口	USB / SPI / DI / DIO / SCI / SDIO / UART / I²C
支持RCR标准	RCR 30	采用低功耗通用CPU内核	Cortex-M0+ / Cortex-M3 / Cortex-M4 / Cortex-M4F	Sigfox®	SIG FOX	Bluetooth® core specification	Core Spec 5.2
Bluetooth low energy	LE	支持欧洲标准	EN300 220 / EN300 328 / Wireless M-Bus	支持北美标准	FCC part15	支持中国标准	Q/GDW 374.3
数据传输速率bps	100 bps / 1200 bps / 2400 bps / 4800 bps / 7200 bps / 15K bps / 50K bps / 100K bps / 250K bps / 300K bps / 400K bps / 500K bps / 1M bps / 2M bps					供电量	200 mW
数据传输速率cps	80K cps / 200K cps	间歇式接收工作	Interval	支持安保		支持双分集天线	
加密功能	WPA WPA2	晶体振荡器	32.768 kHz Crystal / 32 MHz Crystal	内置TCP/IP协议栈	TCP/IP Built in / SSL/TLS Built in	封装类型	Thin QFN / WCSP / BGA / TQFP
内置天线类型	Chip / Pattern	存储器	24 KB / 64 KB / 192 KB / 256 KB / 512 KB / 1024 KB			工作温度	-40℃ +85℃ / -40℃ +70℃ / -30℃ +85℃ / -30℃ +80℃ / -25℃ +85℃ / -25℃ +65℃ / -20℃ +85℃ / -20℃ +80℃ / -20℃ +70℃ / -20℃ +60℃ / -20℃ +50℃

发送功率	OUTPUT 10mW / OUTPUT 1mW, 10mW / OUTPUT 100mW / 1mW / 10mW / 20mW	NFC接口	Type Tag 3
FEC	FEC	内置应用存储器接口	APL Blank
连接类型	Master Slave		

2.4GHz 近距离无线通信

Bluetooth®模块

提供模块产品以提高使用Bluetooth low energy的便捷度。
Bluetooth low energy模块的所有产品阵容均已取得Bluetooth SIG的Component认证。
通过与已取得Nordic认证的协议栈组合，可轻松嵌入设备，同时可开发出基于此协议的Bluetooth设备。
而且内置天线和工作所需的周边设备，不仅通过了日本国内，还通过了FCC(美国)、ISED(加拿大)、CE(EU)的无线电波认证。

Bluetooth® LINEUP

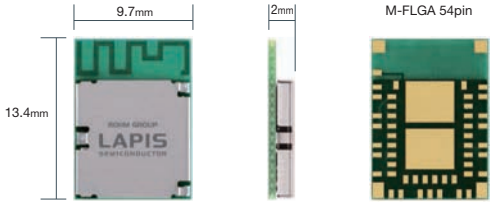
形态	频率	收发信号	认证标准	存储器Flash/RAM	型号	传输速率	天线	卷	内置应用程序	晶体振荡器	工作温度
M module	2.4G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	192KB 24KB	New Bluetooth 5 MK71511-NNN	1Mbps 2Mbps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32MHz Crystal 32.768kHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	192KB 24KB	New Bluetooth 5 MK71511A-NNN	1Mbps 2Mbps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32MHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	512KB 64KB	New Bluetooth 5 MK71521-NNN	1Mbps 2Mbps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32MHz Crystal 32.768kHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	512KB 64KB	New Bluetooth 5 MK71521A-NNN	1Mbps 2Mbps	Pattern	Master/Slave	APL Blank	32MHz Crystal	-40℃ +85℃

图标详情请参照P6。

模块

Bluetooth low energy模块

MK71511-NNN
MK71511A-NNN
MK71521-NNN
MK71521A-NNN



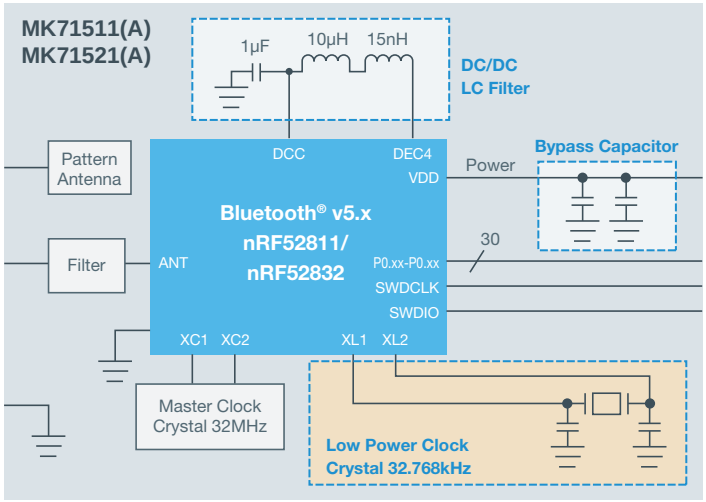
Bluetooth模块 功能框图

可立即使用 已获得无线电认证

不仅通过了日本国内，还通过了FCC(美国)、ISED(加拿大)、CE(EU)的无线电认证。

已取得Bluetooth SIG Component认证

通过与已取得Nordic认证的协议栈组合，可轻松开发出Bluetooth嵌入式设备。



引脚兼容

完全兼容54针M-FLGA(9.7×13.4×2.0mm)的引脚，无需变更电路板，即可轻松根据程序容量置换模块。

可选择32.768kHz

还备有未搭载32.768kHz晶体振荡器的版本(品名末尾带A)。适合相比消耗电流更重视成本的客户。

POINT 01

适合搭载工业设备

LAPIS Technology的Bluetooth low energy模块可用于从消费电子设备到工业设备的广泛用途。考虑到搭载该模块的工业设备需要在严苛环境下使用，因此采用了可以长期使用的高可靠性设计，除温度保证外，天线也是通过中间层构成，而且置于表面以防损伤。

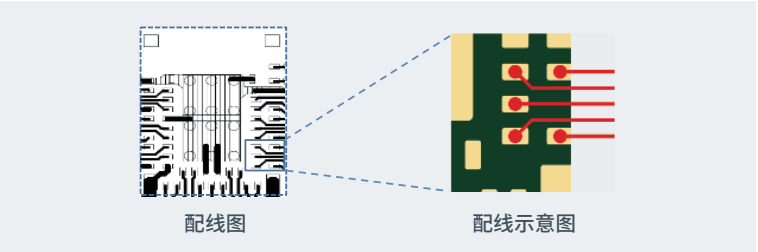
可长期使用

POINT 02

可安装在双层电路板上

LAPIS Technology的Bluetooth low energy模块采用可从表层输出各种信号的焊盘配置。客户得以在双层电路板上安装,可以降低电路板成本。

能以低成本开发小型设备

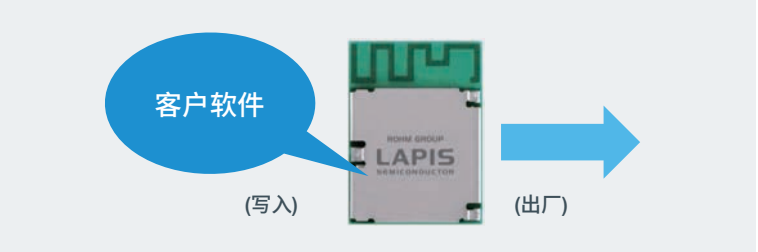


POINT 03

软件写入出厂服务

LAPIS Technology的Bluetooth low energy模块出厂前会在模块中写入客户开发的软件。使用LAPIS Technology的出厂检查设备,在该工序中写入客户软件,写入服务经济实惠。

能以低成本安装软件

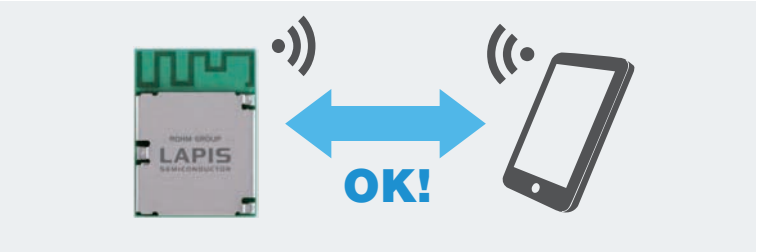


POINT 04

已进行连接试验的安心模块

LAPIS Technology的Bluetooth low energy模块已测试与市售各种智能手机、平板电脑设备的连接。客户通过在开发前事先确认与各种设备的连接性,可以安心使用模块,推动产品化的进行。

能放心进行产品化



评估套件 MK715x1EK1 MK715x1EK1A

"MK71511"、"MK71521"的评估套件。
分别有小型简易型(MK715x1EK1)和Arduino引脚兼容型(MK715x1EK1A)两种。
收到当日即可开始评估。搭载了可以自由使用的通用LED和开关,以用于应用开发。

小型简易型评估套件Mini
MK715x1EK1

Arduino引脚兼容型评估套件
MK715x1EK1A

代表特性

型号	电源电压 (V)	功能	Bluetooth 认证	内置 Flash/RAM	内置 晶体振荡器	内置天线	工作温度 (℃)	尺寸 (mm)
New MK71511-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2	Flash: 192KB RAM: 24KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	−40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71511A-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2		32MHz	Pattern	−40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71521-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2	Flash: 512KB RAM: 64KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	−40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71521A-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2		32MHz	Pattern	−40 to +85	9.7×13.4×2.0

Sub-GHz 近距离无线通信

特定小功率无线通信LSI

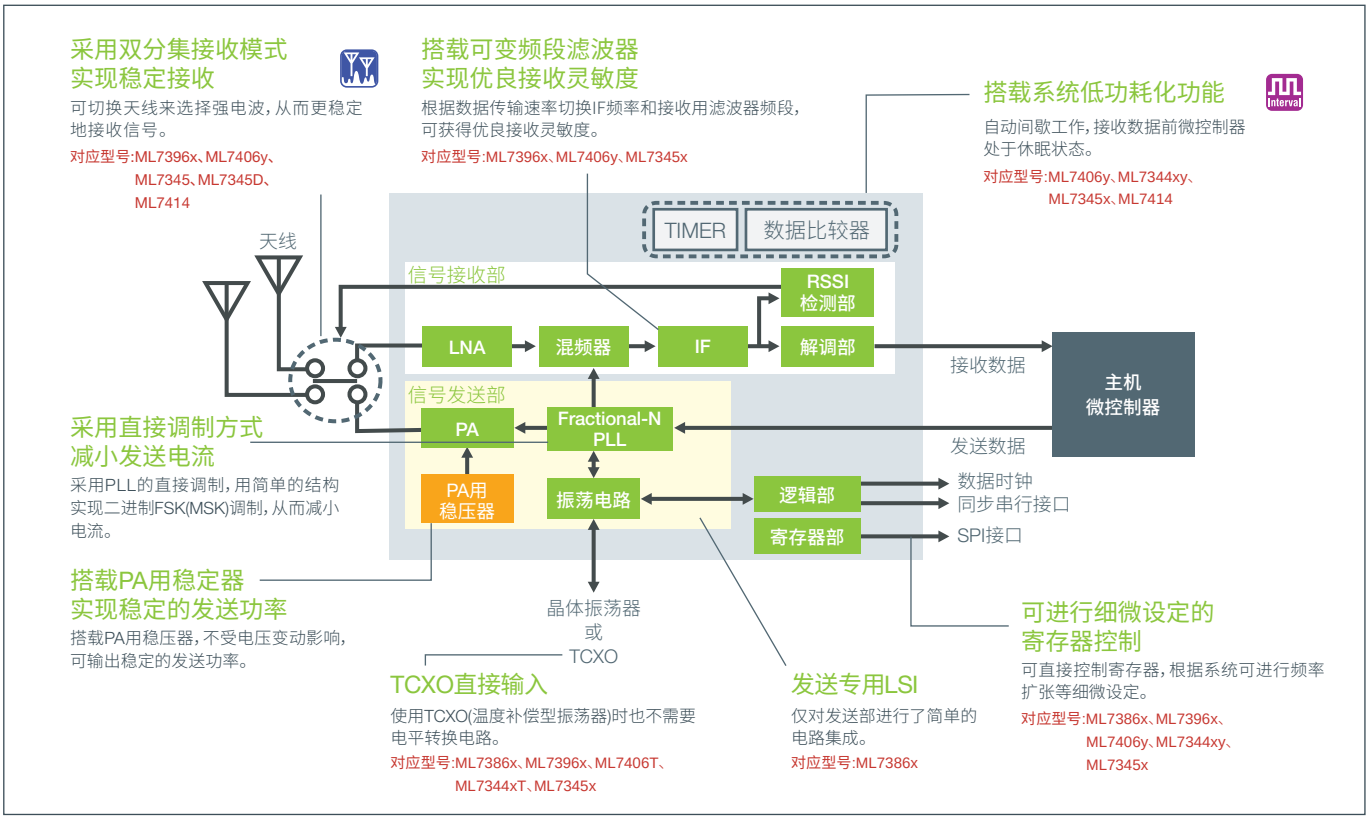
LAPIS Technology的Sub-GHz特定小功率无线通信LSI广泛应用于遥测仪、火灾报警器、家庭安保、工业用遥控器等各种应用上。而且，还应用于近年不断普及的智能电表领域，LAPIS Technology有丰富的产品阵容可供您选择。我司对每个LSI都进行彻底的质量管理，因此客户可放心开发收发信号均符合法令法规的产品。

LINEUP

形态	频率	收发信号	符合及支持的标准	主机接口	型名	最小传输速率	最大传输速率	其他	工作温度	封装类型	封装
LSI	426 M	Tx	ARIB T67, RCR 30	SPI, DI	426MHz频段 发送信号型 (10mW) ML7386	2400 bps	7200 bps	OUTPUT 10mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN28-0404-0.40
LSI	426 M	Tx	ARIB T67, RCR 30	SPI, DIO	426MHz频段 发送信号型 (10mW/1mW) ML7386B	2400 bps	7200 bps	OUTPUT 1mW 10mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	750 ~900 M	Tx, Rx	15.4 d/g AVAILABLE, EN300 220	SPI, *DIO	面向欧洲 868MHz频段 收发信号型 ML7396E	50K bps	400K bps		-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN40-0606-0.50
Wi SUN Alliance LSI	900 ~960 M	Tx, Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, FCC part15, Wi-SUN	SPI, *DIO	面向日本/北美920/915MHz频段 收发信号型 ML7396D	50K bps	400K bps	FEC	-40℃ +85℃	Thin QFN	
Wi SUN Alliance LSI	750 ~960 M	Tx, Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, EN300 220, Wireless M-Bus, Wi-SUN	SPI, *DIO	868/920MHz频段 收发信号型 ML7406y	1200 bps	500K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN32-0505-0.50
LSI	470 ~510 M	Tx, Rx	Q/GDW 374.3	SPI, *DIO	面向中国 470MHz频段 收发信号型 ML7344Cy	1200 bps	15K bps	Interval, OUTPUT 100mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	160 ~510 M	Tx, Rx	ARIB T67, RCR 30	SPI, *DIO	426/429/433MHz频段 收发信号型 ML7344Jy	1200 bps	15K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	160 ~960 M	Tx, Rx	ARIB T67, ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, RCR 30, EN300 220, Wireless M-Bus	SPI, *DIO	160~960MHz频段 收发信号型 ML7345	1200 bps	100K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	315 ~960 M	Tx, Rx	ARIB T67, ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, RCR 30, EN300 220, Wireless M-Bus	SPI, *DIO	315~960MHz频段 收发信号型 ML7345D	1200 bps	100K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	470 ~510 M	Tx, Rx	Q/GDW 374.3	SPI, *DIO	面向中国 470MHz频段 收发信号型 ML7345C	1200 bps	100K bps	Interval, OUTPUT 100mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	
LSI	315 ~960 M	Tx, Rx	ARIB T67, 15.4 d/g AVAILABLE, RCR 30, EN300 220, Wireless M-Bus, SIG FOX, ARIB T108	SPI, DIO	315~960MHz频段 收发信号型 ML7414	100 bps	100K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	

*为可选项。　图标详情请参照P.6。　按照实际尺寸的70%刊登。

特定小功率无线通信LSI 功能框图



POINT 01

支持标准规格(IEEE规格)，可相互连接！

除收发信号的基本功能之外，还支持IEEE802.15.4d及IEEE802.15.4g数据包的接收发送、白化功能和CRC附加功能等。另外，使用标准规格协议，可实现相互连接。

对应型号:ML7396x、ML7406y、ML7345x

可与其它公司产品组合构成系统

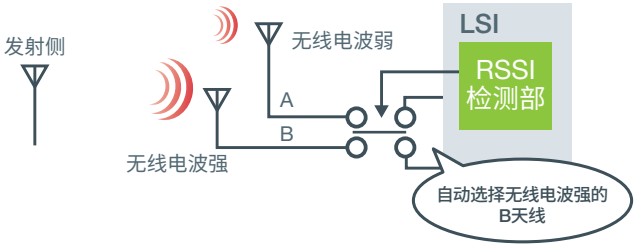
POINT 02

支持双分集天线，实现稳定接收

当有无线电波发射时，其频率波会扩大。实际上这并不是因反射等因素导致部分固定位置的电波变弱，而是实际空间里存在电波强的部分和弱的部分。双分集结构是使用两根天线捕捉最初的发送帧的比特同步用信号，此时选择能接收更强电波的天线，用这种接收技术实现稳定的接收。

对应型号:ML7396x、ML7406y、ML7345、ML7345D、ML7414

捕捉强无线电波的双分集天线



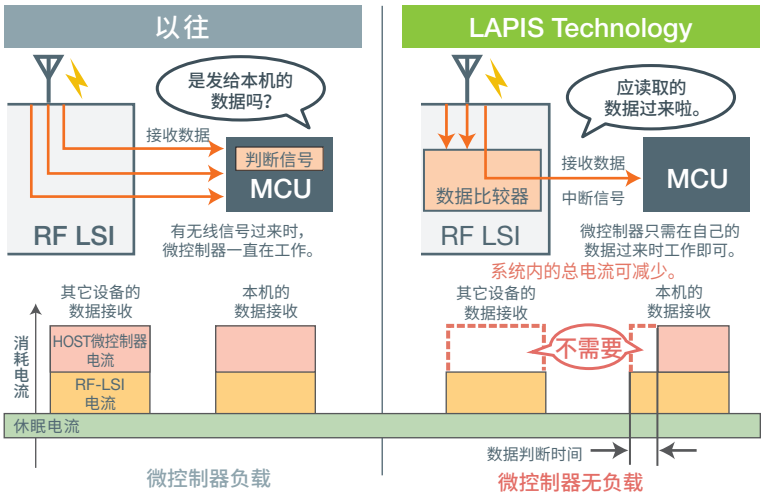
POINT 03

搭载地址过滤功能，实现设备的低功耗化

在特定小功率系统的周围，还存在着使用相同频率的系统。此时，为了识别是自己的系统过来的数据还是其它系统过来的数据，在最初的数据上配置系统中使用的特殊的数据列加以区分。以往的特定小功率产品只有无线部分，只具备解调数据输出功能，因此判断数据是自身系统的数据还是其它系统过来的数据是由微控制器执行。因此，有数据过来时，微控制器必须一直工作。自动工作功能通过内置计时器可实现自动间歇式接收，可通过数据比较器检测特殊的数据图形，因此微控制器只需在自己应该读取的数据过来时工作即可，即使是相同的系统结构，CPU的工作时间也比以往要少。

对应型号:ML7396x、ML7406y、ML7344xy、ML7345x、ML7414

搭载地址过滤功能，使微控制器工作负荷最小化，实现低功耗



代表特性

型名	电源电压 (V)	支持的频率 (MHZ)	支持的标准	工作温度 (°C)	时钟输入	封装代码
ML7386	1.8 to 3.6	426	ARIB STD-T67, RCR STD-30	−25 to +85	—	P-WQFN28-0404-0.40
ML7386B	1.8 to 3.6	426	ARIB STD-T67, RCR STD-30	−25 to +85	—	P-WQFN28-0404-0.40
ML7396E	1.8 to 3.6	868	ETSI EN300-220, IEEE802.15.4g	−40 to +85	—	P-WQFN40-0606-0.50
ML7396D	1.8 to 3.6	915/920	FCC part15, ARIB STD-T108, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN	−40 to +85	—	P-WQFN40-0606-0.50
ML7406y	1.8 to 3.6	868	ETSI EN300-220, EN13757-4:2011, IEEE802.15.4g, Wi-SUN	−40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PXO direct input y=(T)CXO direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7344Cy	3.3 to 3.6 (100mW)	470	Q/GDW374.3	−40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PXO direct input y=(T)CXO direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7344Jy	1.8 to 3.6	426/429/433	ARIB STD-T67, RCR STD-30	−40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PXO direct input y=(T)CXO direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345	1.8 to 3.6	169/426/429/433/ 868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g	−40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345D	1.8 to 3.6	426/429/433/ 868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g	−40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345C	3.3 to 3.6 (100mW)	470	Q/GDW374.3	−40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7414	1.8 to 3.6	315 to 960	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, Sigfox® (Rev 2.E) IEEE802.15.4d/g	−40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50

Sub-GHz 长距离无线通信

LPWA(低功耗广域)无线通信LSI

LAPIS Technology的LPWA(低功耗广域)无线通信LSI，作为IoT无线通信的主流技术深受期待，已经支持以欧洲为中心的70*1个国家和地区中采用的Sigfox®无线通信方式。支持以“同一系统中抗干扰波能力强”、“网络中可容纳更多终端”为特点的国际标准规格IEEE802.1 5.4k无线通信方式，并且，它还支持作为近距离无线通信方式之一并被用作Wi-SUN的物理层的IEEE802.15.4g，是支持“2+1模” 的无线通信LSI。

*1 截至2020年1月(出自Sigfox HP)

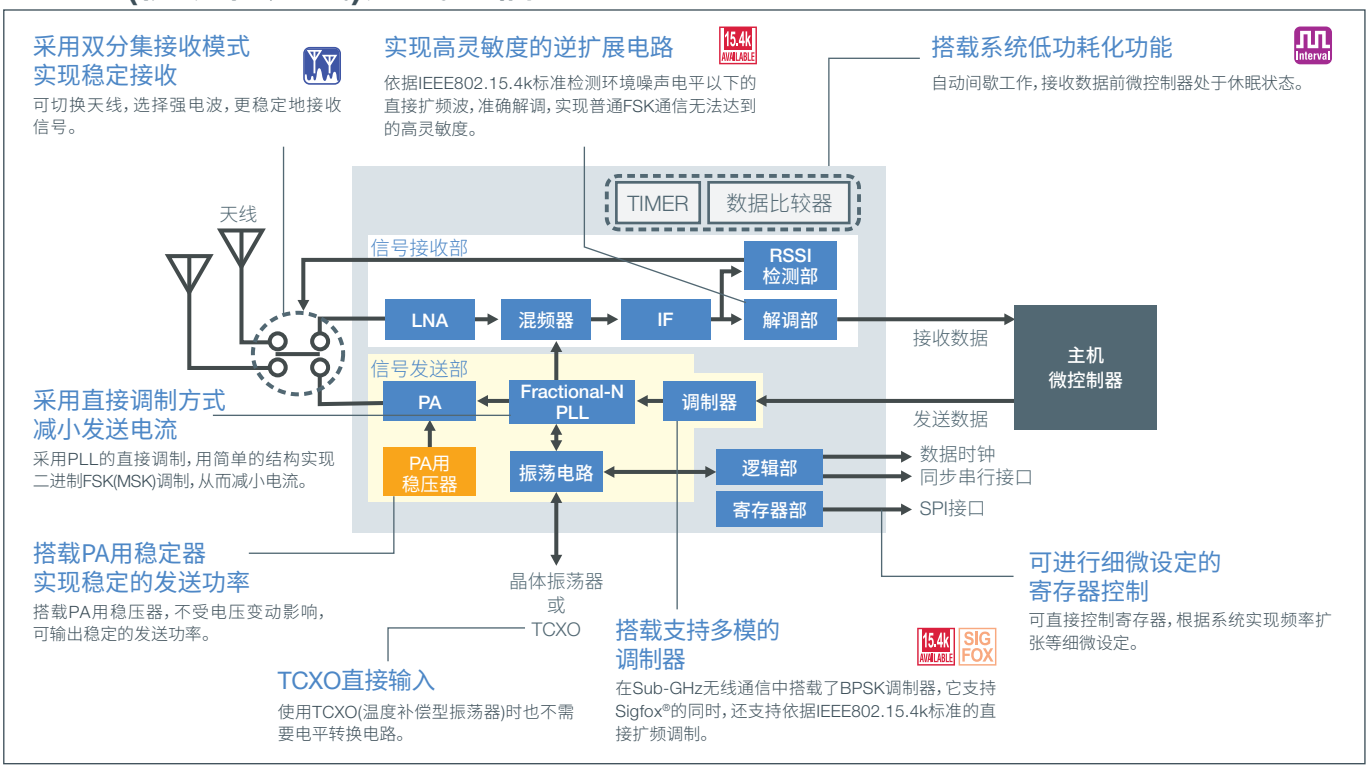
sigfox LINEUP

形态	频率	收发信号	符合及支持的标准	主机接口	型号	最小传输速率	最大传输速率	其他	工作温度	封装类型	封装代码
LSI	315~960M	Tx Rx	ARIB T67 15.4d/g AVAILABLE, RCR 30, EN300 220, Wireless M-Bus, ARIB T108 15.4k AVAILABLE, SIG FOX	SPI DIO	315~960MHz收发信号型 ML7404	100bps 80Kcps	100Kbps 200Kcps	FEC	-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN32-0505-0.50
LSI	315~960M	Tx Rx	ARIB T67 15.4d/g AVAILABLE, RCR 30, EN300 220, Wireless M-Bus, ARIB T108, SIG FOX	SPI DIO	315~960MHz频段 收发信号型 ML7414	100bps	100Kbps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN32-0505-0.50

图标详情请参照P.6。

按照实际尺寸的55%刊登。

LPWA(低功耗广域)无线通信LSI 功能框图



POINT 01

在LPWA方式的Sigfox®和IEEE802.15.4k之外，还支持近距离无线通信标准IEEE802.15.4g

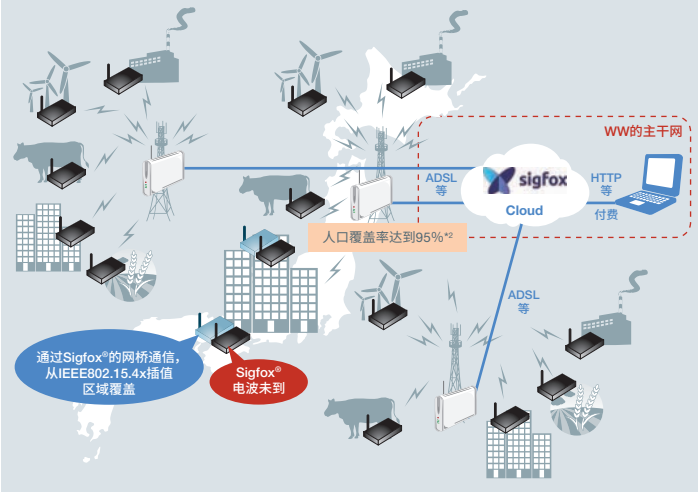
没有一种无线方式是万能的。总有其擅长、不擅长的方面。人们提出了多种多样的LPWA方式，但其各自有擅长、不擅长的方面，同时，LPWA方式自身也存在适合、不适合的情况。

对此，LAPIS Technology提出了解决方案。

无需基站建设成本，终端也很廉价。以欧洲为中心的全球70*1个国家中采用的Sigfox®。同一系统中抗干扰波能力强，在无线信号密集的城市地区也容易连接，可在网络中容纳更多终端的IEEE802.15.4k。“2+1模式”无线通信LSI，在上述两种LPWA方式之外，还支持比一般LPWA更快并被用作Wi-SUN的物理层的近距离无线通信方式之一的IEEE802.15.4g。那就是ML7404。

对应型号:ML7404

“2+1模式” 的优势



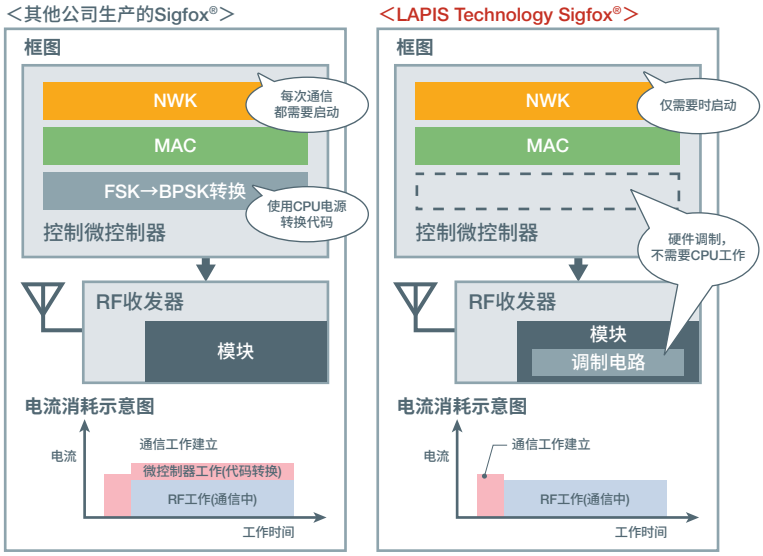
*2 截至2020年1月(出自Sigfox HP)

POINT 02

Sigfox®使用的BPSK调制器实现了硬件化，为组件的低功耗化作出贡献

Sigfox®中使用了以往的SubGHz无线通信中未采用的BPSK调制。以往支持Sigfox®的无线通信LSI，不支持BPSK调制，因此需要通过控制CPU的软件来创建BPSK的符号数据。
而这种方法每次进行无线通信时，都必须驱动CPU，使组件产生不必要的功耗。而ML7404以及ML7414不仅支持Sigfox®，还将BPSK调制电路进行了硬件化。这样，CPU无需再涉及无线通信的物理层，可使通信系统实现更低功耗。

BPSK调制部硬件化的优势



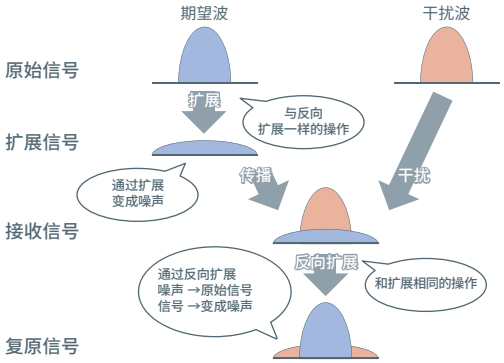
POINT 03

支持抗干扰波较强的IEEE802.15.4k标准

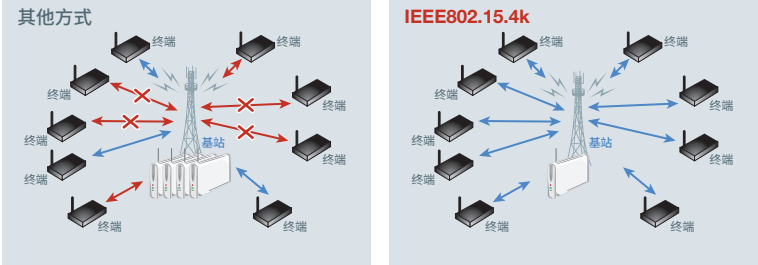
LPWA网络被赋予容纳其他无线方式无法比拟的终端数量的使命。因此，通常认为抗同一系统干扰波能力的强弱在LPWA网络中非常重要。
LAPIS Technology实现抗同一系统干扰波能力强、隐匿性较高、符合作为DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum:直接扩散)方式之一的IEEE802.15.4k标准的无线收发器的ASSP(Application Specific Standard Product)化。适用于市区，可在网络中安全地容纳更多终端。

对应型号:ML7404

IEEE802.15.4k的优势



同一系统中抗干扰波能力的优势



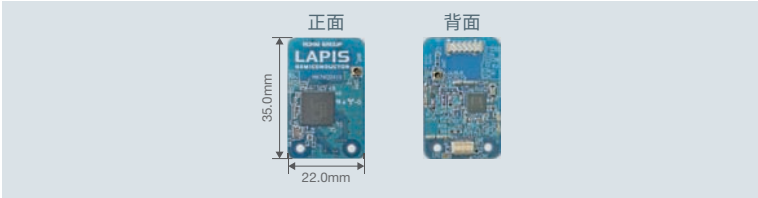
POINT 04

提供已取得Sigfox® Verified认证的参考设计

在ML7404(无线收发器)中组合了LAPIS Technology生产的ML7416S，作为协议微控制器的参考设计取得了Sigfox® Verified认证。
提供相同设计的BOM清单、电路图、布局图，还免费提供各种驱动软件。

对应型号:ML7404

参考设计“MK74Q0410”



代表特性

型号	电源电压 (V)	频率 (MHz)	对应规格	工作温度 (℃)	封装代码
ML7404	1.8 to 3.6	315/426/429/433/470/868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30, ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g, IEEE802.15.4k, Sigfox® Rev 2.E	–40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50
ML7414	1.8 to 3.6	315 to 960	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, Sigfox® (Rev 2.E) IEEE802.15.4d/g	–40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50

Sub-GHz 近距离无线通信

搭载微控制器的特定小功率无线通信系统LSI

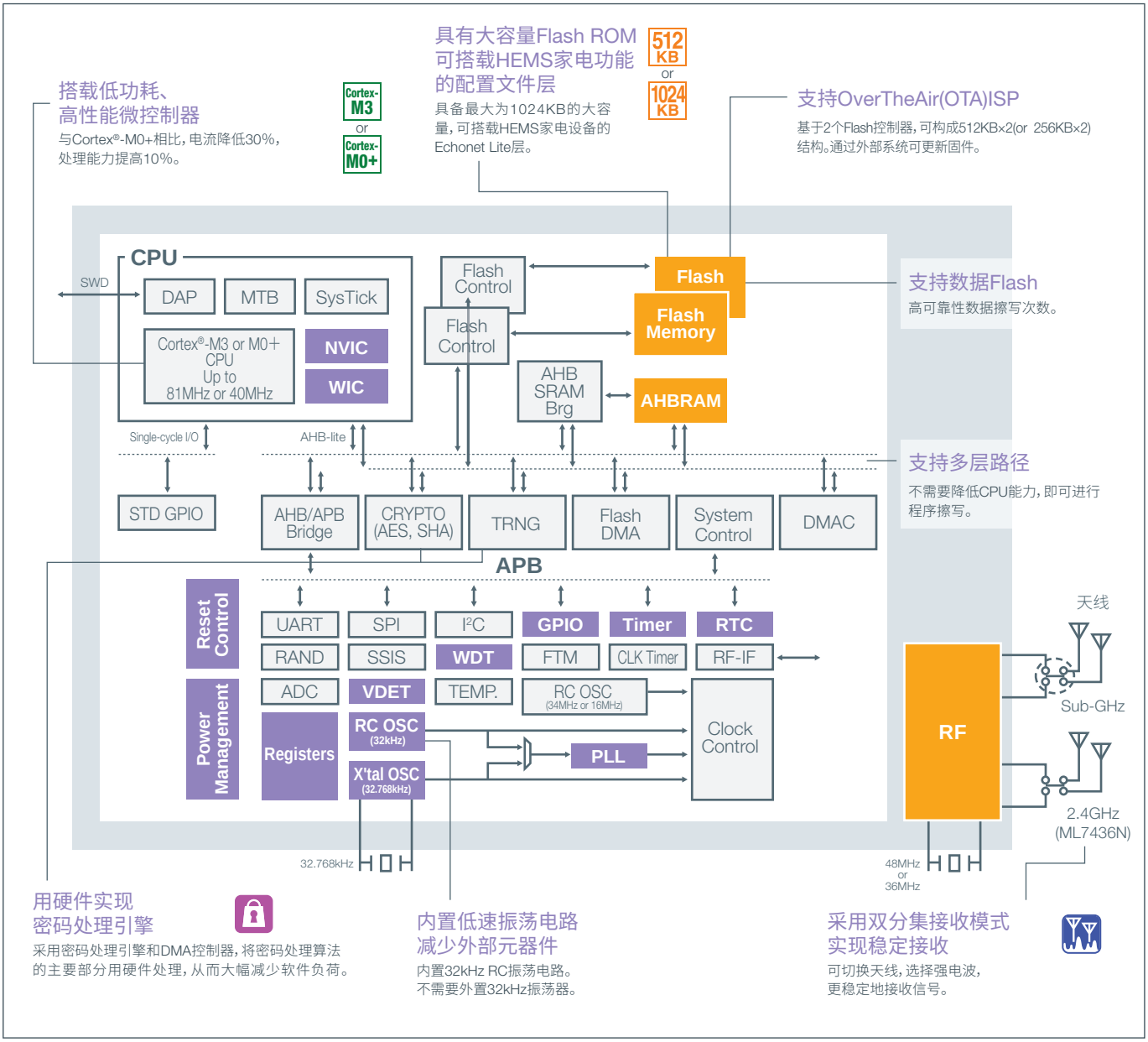
LAPIS Technology搭载微控制器的Sub-GHz特定小功率无线通信系统LSI具有丰富的采用实绩，在高性能Sub-GHz特定小功率无线通信LSI中集成了微控制器，该微控制器具有安装协议栈适用的优良功能和性能。
该产品契合今后IoT的普及时代，适用于HEMS/BEMS等。

Wi SUN Alliance LINEUP

形态	频率	收发信号	符合及支持的标准	CPU内核	存储器	型号	最小传输速率	最大传输速率	其他	工作温度	封装类型	封装代码
LSI	400~960M, 2.4G	Tx, Rx	ARIB T108, 15.4d/g AVAILABLE, Wi-SUN, ARIB T67, EN300 220, Wireless M-Bus, ARIB T66, FCC part15	Cortex-M3	1024KB, 256KB	400~960MHz&2.4GHz频段 发送信号型 New ML7436N	1200 bps	300K bps	FEC, Interval	-40℃ +85℃	TQFP	TQFP48-0707-0.50
LSI	750~960M	Tx, Rx	ARIB T108, 15.4d/g AVAILABLE, Wi-SUN	Cortex-M0+	512KB, 64KB	面向日本/北美 920/915MHz频段 收发信号型 ML7416N	50K bps	400K bps		-40℃ +85℃	BGA	正面 背面 P-LFBGA81-1010-1.00

图标详情请参照P.6。　　按照实际尺寸的55%刊登。

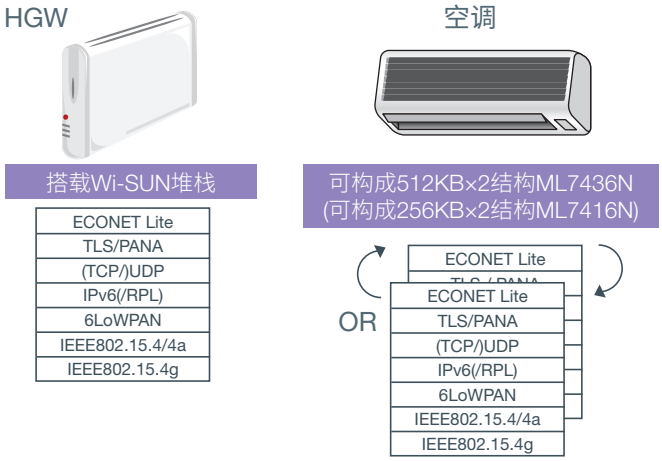
搭载微控制器的小功率无线通信系统LSI 功能框图



POINT 01

采用2BANK FlashROM，支持OverTheAir(OTA)ISP

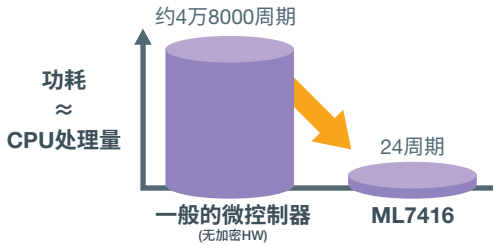
1024KB(512KB) FlashROM可作为512KB(256KB)×2BANK使用。面向今后的IoT时代，为了应对Wi-SUN标准更新、错误修复、安全强化等问题，可轻松搭载无线通信设备固件更新系统。



POINT 02

搭载安保用H/W引擎

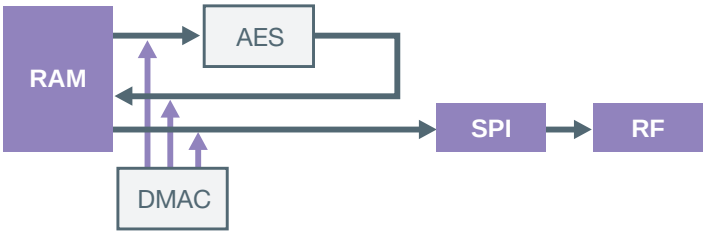
安保处理程序减少到原来的约1/2000，兼顾高性能和节能。



注 :1块(16字节)AES CCM处理

硬件加密引擎效果

密码密钥长度:128/192/256bit
认证/加密模式:AES-CCM/GCM
基本加密模式:AES-ECD/CBC/CTR/OFB



POINT 03

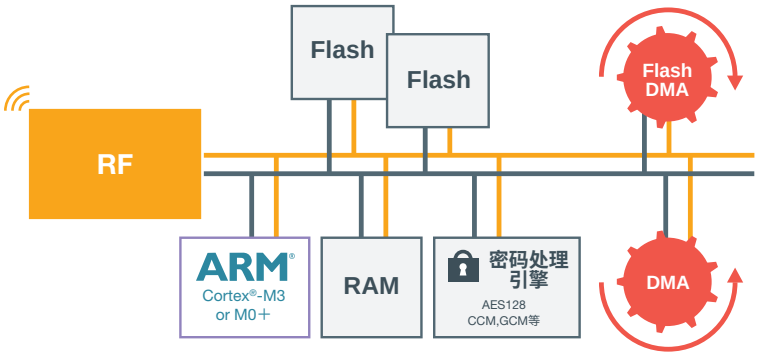
为实现待机时低功耗化，搭载电源分离功能

非通信时，只需向时间管理部分供电，如左页功能框图中的紫色部分，实现超低功耗。另外，工作电流大的存储器部，可根据使用的尺寸不同切断部分电源。

POINT 04

采用多层路径

不需要降低CPU能力，即可进行程序擦写。



代表特性

型号	电源电压 (V)	支持的频率 (MHz)	支持的标准	CPU内核工作频率 (MHz)	工作温度 (°C)	封装代码
New ML7436N	2.6 to 3.6	400 to 960 2400	ARIB STD-T108, T67, T66 ETSI EN300-220, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN Wireless M-bus, FCC, Port 15	up to 81	−40 to +85	P-TQFP48-0707-0.50
ML7416N	1.8 to 3.6	750 to 960	ARIB STD-T108, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN	up to 40	−40 to +85	P-LFBGA81-1010-1.00

Sub-GHz 近距离通信/特定小功率无线

Wi-SUN模块

罗姆的Wi-SUN模块是搭载了符合Wi-SUN标准的协议栈的无线通信模块。
具有低功耗、通信距离长的优点，除了适用于智能仪表等智能公用设施外，还适用于M2M和IoT领域。

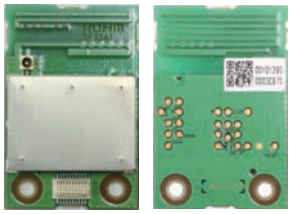
LINEUP

形态	频率	收发信号	符合及支持的标准	主机接口	型号	传输速率	天线	输出	工作温度
M module	920 M	Tx Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, Wi-SUN	UART	面向日本 920MHz频段 收发信号型 **BP35A1**	100K bps	Pattern	20mW	-20℃ +80℃
M module	920 M	Tx Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, Wi-SUN	UART	面向日本 920MHz频段 收发信号型 **BP35C0**	100K bps		20mW	-30℃ +85℃
M module	920 M	Tx Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, Wi-SUN	UART	面向日本 920MHz频段 收发信号型 **BP35C0-J11**	100K bps		1mW 10mW 20mW	-30℃ +85℃
M module	920 M	Tx Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, Wi-SUN	USB	面向日本 920MHz频段 收发信号型 **BP35C2**	100K bps	Chip	20mW	-20℃ +50℃
M module	920 M	Tx Rx	ARIB T108, 15.4 d/g AVAILABLE, Wi-SUN, FCC part15	UART	面向日本/北美 920/915MHz频段 收发信号型 New **BP35C5**	50K bps, 100K bps, 300K bps		20mW	-30℃ +85℃

图标详情请参照P.6。

模块

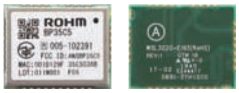
连接器连接型



BP35A1

表面贴装型

BP35C0



BP35C5

BP35C0-J11

USB加密狗型

BP35C2

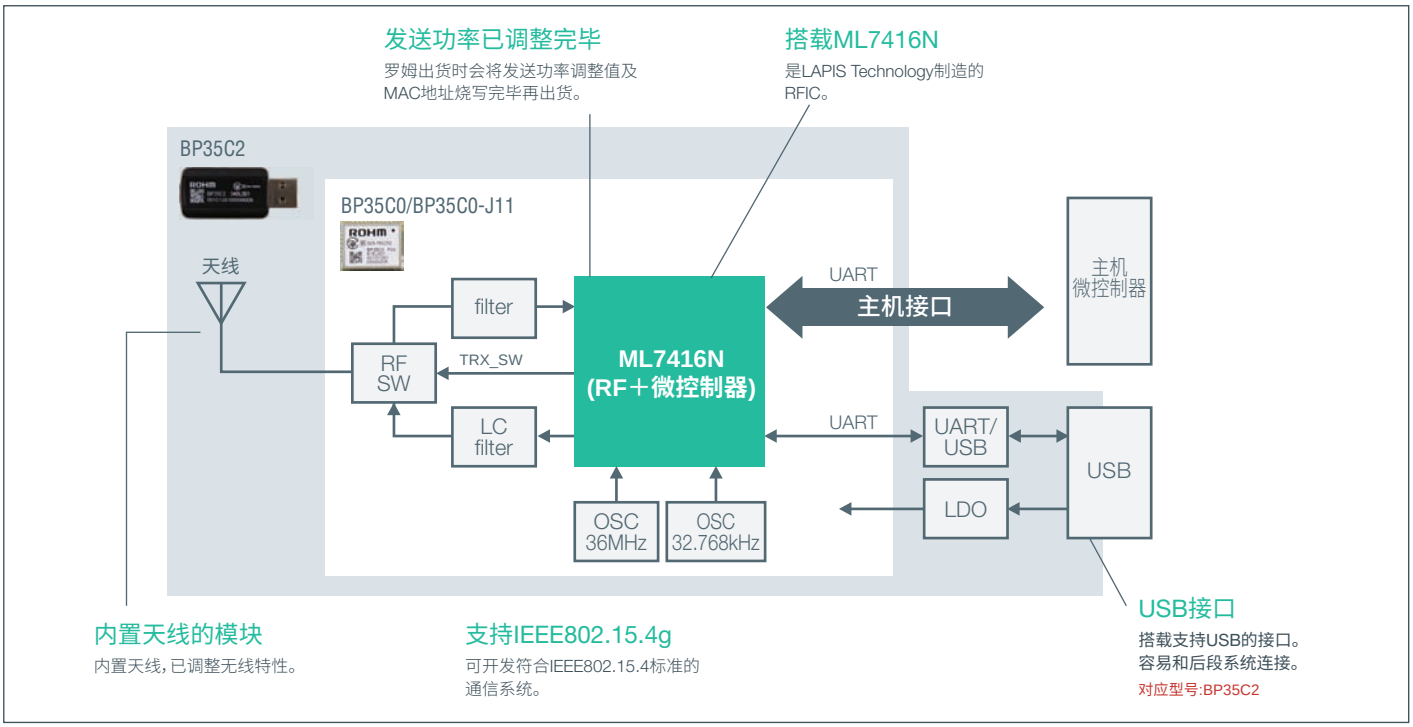
Wi-SUN配置文件和罗姆的适用模块

WG/Profile	HAN (Home Area Network)	JUTA (Japan Utility Telemetering Association)	FAN (Field Area Network)
Interface (Network, Transport layers, Authentication)	PANA UDP IPv6 6LoWPAN 802.15.10	U-BUS (Wi-SUN will not certified)	802.1x UDP RPL IPv6 6LoWPAN
MAC Layer	IEEE802.15.4g/4e		
	CSMA	F-RIT	CSMA
PHY Layer	IEEE802.15.4g based PHY		
ROHM 模块	BP35C0-J11 更适合小规模通信	开发中* BP35C0-Jxx 小规模/低功耗	New BP35C5 更适合大规模通信

*面向定制、特定用途

支持Wi-SUN HAN的模块

BP35C0/BP35C0-J11/BP35C2 功能框图



使用时

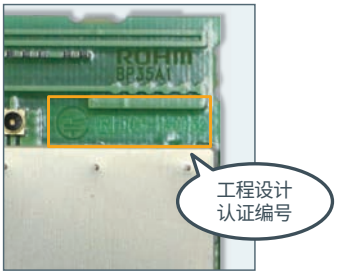
罗姆的Wi-SUN无线模块是无线通信模块。开发使用了本模块的产品时，需要进行应用软件的开发。
应用程序需要第三方的支持。为试测本模块，在罗姆的官网上发布了示例代码。
关于产品的技术支持信息，请在罗姆的官网上确认。

POINT 01

已取得可立即使用的日本无线电波法认证

罗姆的无线通信模块已通过日本无线电波法认证。内置天线，已完成无线特性调整，客户无需进行复杂的特性调整即可利用无线电波开始评估及开发。客户无需对设备进行无线电波法认证。

已取得日本无线电波法认证，可立即评估、立即贴装



BP35A1

POINT 02

已取得Wi-SUN认证并被认定为CTBU

无线通信模块BP35A1/BP35C0/BP35C0-J11已取得Wi-SUN认证。USB加密狗BP35C2也通过了认证。
(Wi-SUN for ECHONET Lite Profile)
并且，本产品还被Wi-SUN联盟认定为CTBU“Certified Test Bed Unit”，在Wi-SUN通信中发挥着基准器的作用。

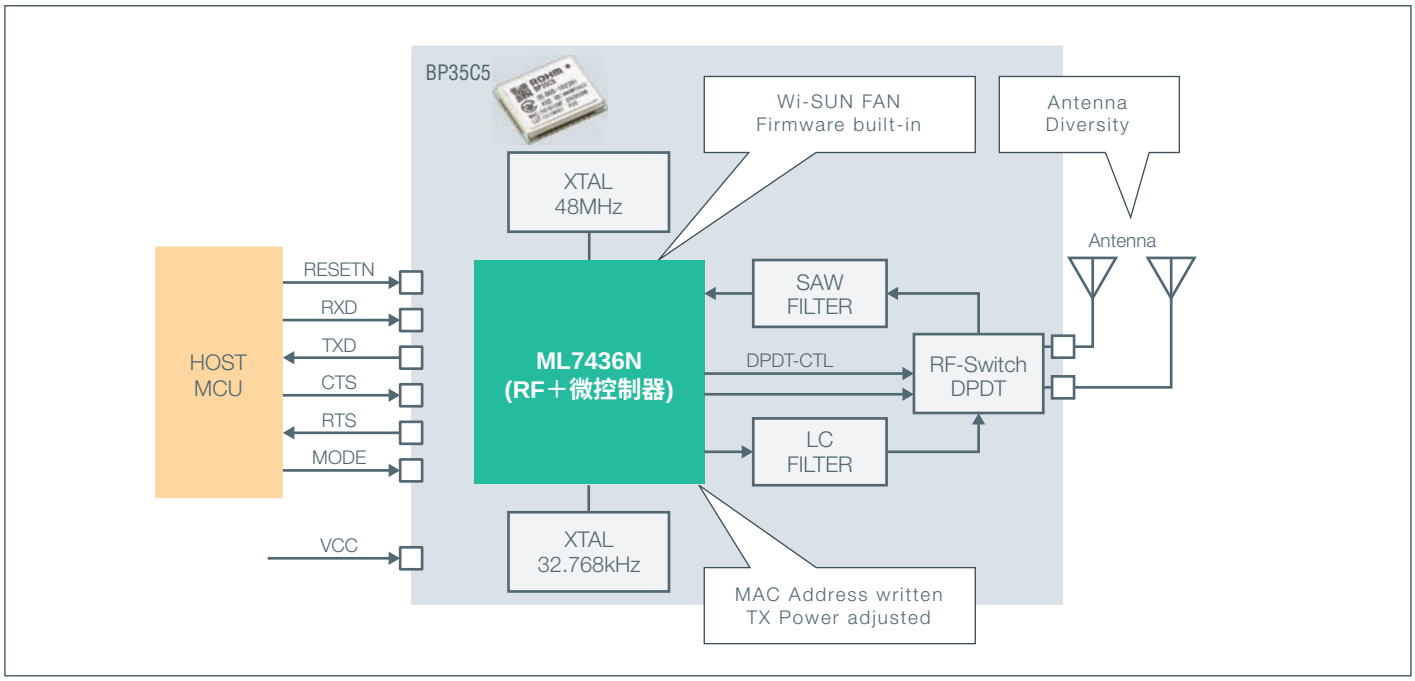
对应型号:BP35A1、BP35C0、BP35C0-J11、BP35C2

被认定为CTBU，Wi-SUN通信更可靠

取得Wi-SUN的ECHONET配置文件认证

支持Wi-SUN FAN的模块

BP35C5 功能框图



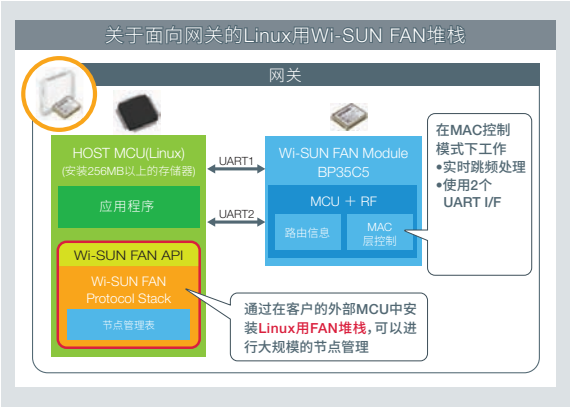
使用时

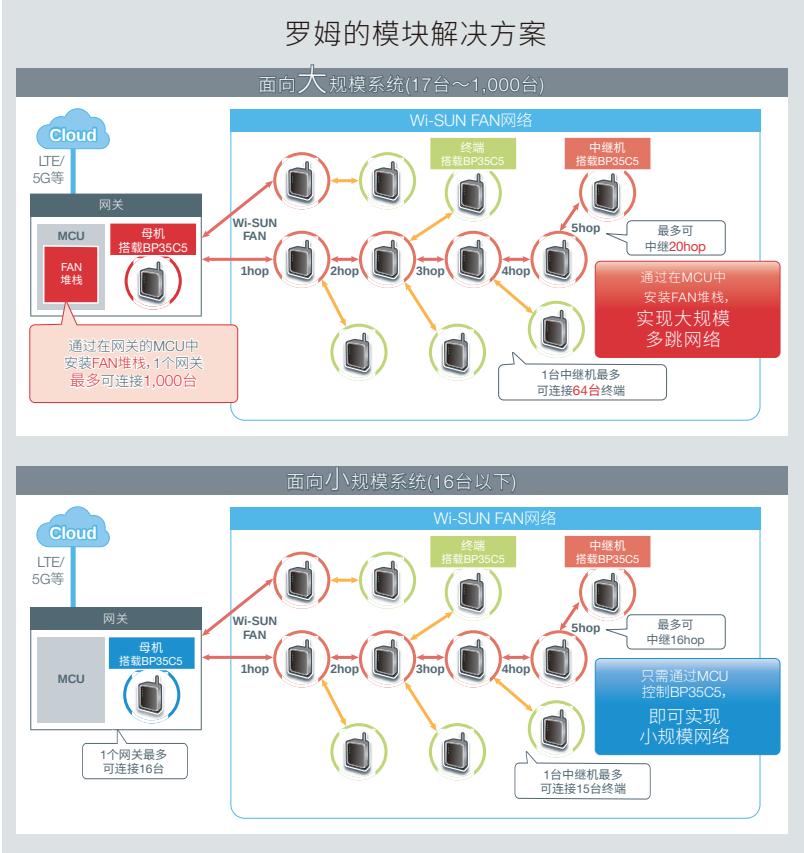
使用罗姆的Wi-SUN模块开发产品时，需要进行应用软件的开发。
应用软件需要第三方的支持。为了试测本模块，在罗姆的Web网站上发布了示例代码。
关于产品的技术支持信息，请在罗姆的Web网站上确认。

POINT 01

支持多跳网络

采用以RFC6550为主的RPL贴装，支持最多20跳的多跳通信(中继功能)，网络为网格型，可进行双向通信。因此，在因新建大厦或其他环境变化而发生通信故障时，可以通过自动优化跳跃路径，实现高度可靠的通信。
若作为母机的网关的MCU安装了面向大规模系统的FAN堆栈，中继机之间最多为20hop，1台中继机最多可连接64台终端，最多同时连接1,000台。
“BP35C5”在内置存储器中安装了Wi-SUN FAN用堆栈，无需外部MCU也可在网关上最多连接16台，简单构建小规模系统。

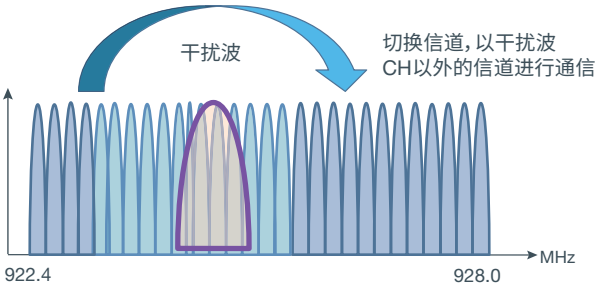




POINT 02

支持信道跳频

使用计划信道切换功能，可以在通信流量增加的情况下抑制相互干扰。在构建能够耐受无线电干扰和噪声等的强健系统的同时，还能进行隐匿性较高的通信。
根据日本无线电法，使用1个信道时的发送时间仅限6分钟/小时，但是通过跳频使用多个信道，可使限制放宽到12分钟/小时。

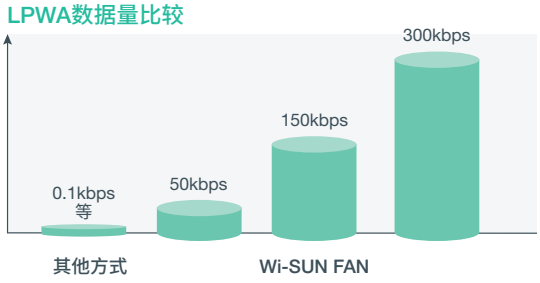


POINT 03

支持高数据传输率

Wi-SUN FAN支持的数据传输率为50kbps、150kbps。
“BP35C5”还支持300kbps。
提高数据传输率可以高速传输数据，从而缩短无线电发送时间，降低功耗并抑制通信流量增加所导致的相互干扰。

LPWA数据量比较



POINT 04

已取得Wi-SUN FAN认证

BP35C5是已取得Wi-SUN FAN认证的模块。用户无需申请Wi-SUN FAN认证，即可开发支持Wi-SUN FAN的模块嵌入式商品。(仅Wi-SUN联盟成员可使用Wi-SUN认证标志)
而且通过了日本、美国的无线电认证。

已取得Wi-SUN FAN认证，可轻松商品化，而且支持日本无线电法

评估板

马上就能用的评估板

BP35C0/BP35C0-J11/BP35C5评估用

- RS-232C I/O贴装
- USB-UART转换
- 支持USB总线供电

Wi-SUN模块	BP35C0-T01 BP35C0-J11-T01 BP35C5-T01
I/F板	BP359C

- USB I/F

Wi-SUN模块	BP35C2-J11-T01

BP35A1评估用

- RS-232C I/O贴装
- USB-UART转换
- 支持USB总线供电

Wi-SUN模块	BP35A1
适配板	BP35A7A
I/F板	BP359C

评估板的组合

组合 No.	使用的主机 CPU I/F	Wi-SUN模块	适配板	I/F板
1	UART	BP35A1	BP35A7A	BP359C
2		BP35C0-T01	–	BP359C
3		BP35C0-J11-T01	–	BP359C
4		BP35C1-J11-T01	BP35A7A	BP359C
5		BP35C5-T01	–	BP359C
6	USB	BP35C2-J11-T01	–	–

代表特性

型号	电源电压 (V)	主机CPU接口	支持的标准	搭载的系统LSI	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
BP35A1	2.7 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route	ML7396B (LAPIS Technology)	−20 to +80	22.0×33.5×3.9
BP35C0	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C0-J11	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ Enhanced HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C2	4.5 to 5.5 (Single power supply)	USB	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−20 to +50	21.4×49.7×8.5
New BP35C5	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN FAN	ML7436N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6

13.56MHz无线供电芯片组

LAPIS Technology的无线供电芯片组是使用13.56MHz进行电力传输的无线供电用送电LSI和受电LSI。
通过进行13.56MHz功率传输，可以缩小天线尺寸，实现无线供电部的小型化。

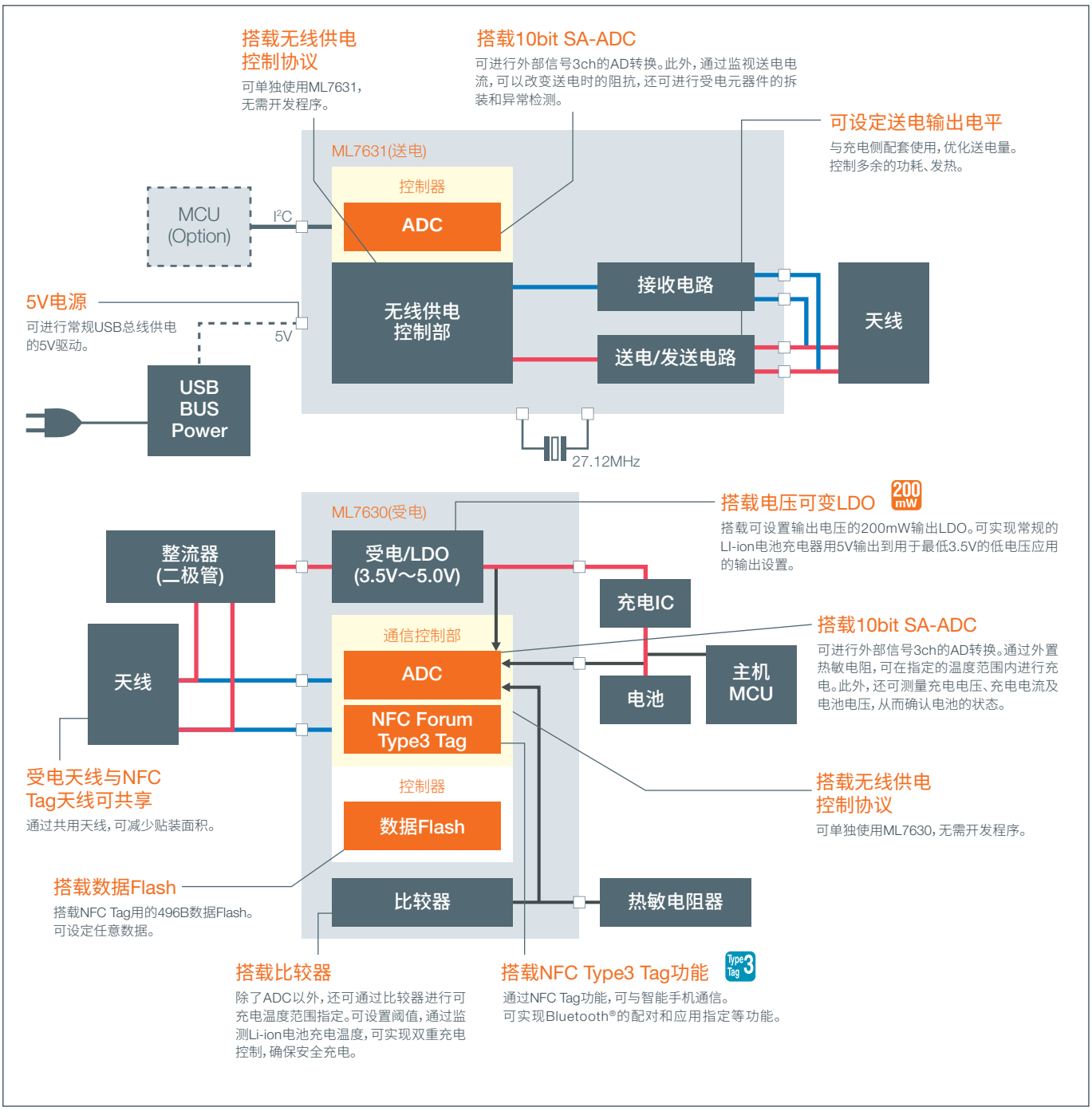
LINEUP

形态	频率	收发信号	主机接口	型号	供电量	NFC接口	工作温度	封装类型	封装代码
LSI	13.56 M	Tx	I²C	13.56MHz无线供电 ML7631			-40℃ +85℃	Thin QFN	正面 背面 P-WQFN32-0505-0.50-A63
LSI	13.56 M	Rx	I²C	13.56MHz无线供电 ML7630	200 mW	Type Tag 3	-40℃ +85℃	WCSP	正面 背面 S-UFLGA34-2.59x2.59-0.4-W

图标详情请参照P.6。

按照实际尺寸的70%刊登。

13.56MHz无线供电LSI 功能框图

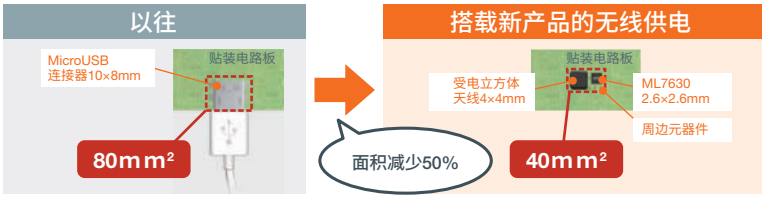


POINT 01

可使用小型天线，实现省空间化

通过进行13.56MHz无线供电，可使用1μH左右的小型天线。例如，使用超小型的立方体天线时，与以往使用MicroUSB连接器的供电部占用面积相比，可减少50%的面积(本公司计算出的比率)。

节省空间

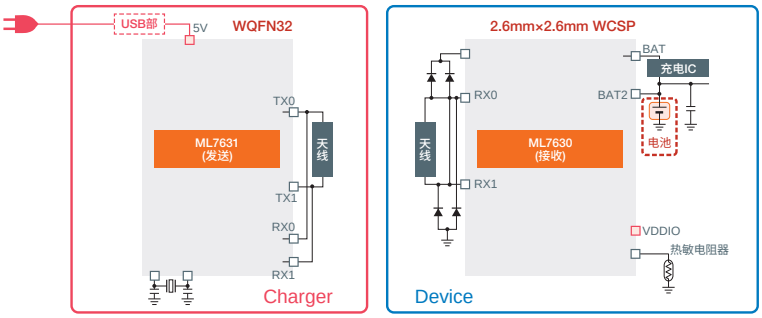


POINT 02

无需微控制器从而实现省空间化，无需开发软件即可构筑系统

“ML7630”和“ML7631”分别将受电和送电所需的功能各自整合到1个芯片中，因此无需微控制器即可实现无线供电控制。所以不仅不需要开发软件，还可减少微控制器的安装空间，有助于实现小型化。

独立式(无需控制软件)



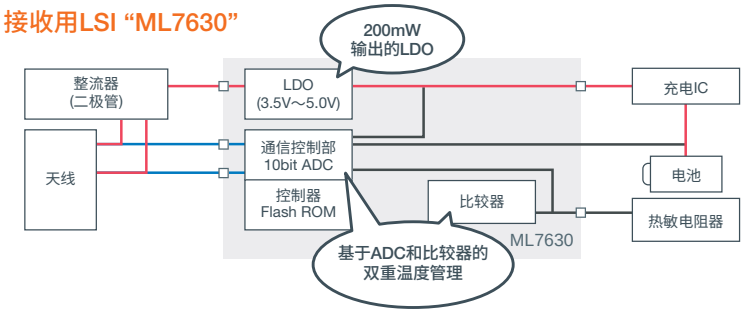
POINT 03

200mW输出的LDO和温度管理，为Li-ion电池的充电提供支持

“ML7630”中搭载了可进行200mW输出的LDO，通过对其输出使用充电IC，可以向Li-ion电池充电。此外，通过内置的10bit AD转换器和比较器，可对Li-ion电池温度进行可编程管理(温度检测、阈值管理)，从而实现高可靠性的充电控制。

对应型号:ML7630

接收用LSI “ML7630”



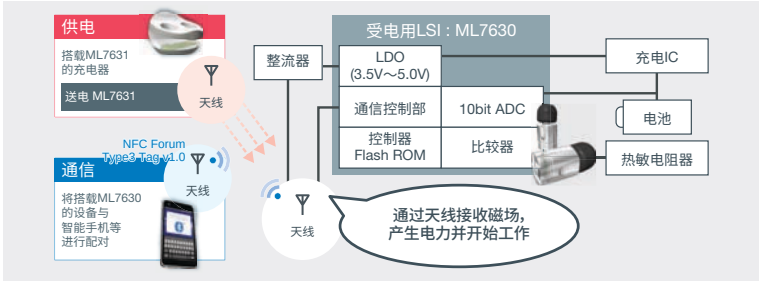
POINT 04

搭载NFC Forum Type3 Tag功能

“ML7630”搭载了NFC Forum Type3 Tag功能，可通过智能手机等NFC搭载设备读取“ML7630”内的数据Flash内的Tag信息，无需画面操作和开关操作，只需用NFC触摸方式就可实现对Bluetooth®的配对等操作。

对应型号:ML7630

NFC Forum Type3 Tag



POINT 05

罗姆计划推出模块系列

正在开发搭载“ML7630”和“ML7631”的天线一体型模块。为获得更大效率，已进行天线匹配调整，可立即进行动作确认，能大幅削减客户的设计工时。

	评估用模块举例(开发中)	
类别	TX	RX
产品示意图		
型号	BP3621-T01	BP3622-T01
暂定产品尺寸(mm)	30.0×50.0	20.0×30.0
天线尺寸(mm)	24.0×24.0	16.0×16.0
供电量(mW)	—	约200
电路板	PCB(h=约0.2mm)	
与主机的接口	挠性连接器、线束连接器	
功能	输电+通信	供电+通信
特点	对位置偏差的容许度高	

代表特性

型号	功能概要	功能	接口	Data Flash	ADC (方式)	工作温度 (℃)	封装代码
ML7631	Wireless Power Transmission	Adjustable transmission power	I²C Slave×1ch	496B	10bit (SA type)×3ch	−40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50-A63 (WQFN32)
ML7630	Wireless Power Reception	200mW Max output	NFC Forum Type3 Tag I²C Slave×1ch	496B	10bit (SA type)×3ch	−40 to +85	S-UFLGA34-2.59x2.59-0.4-W (WCP34)

2.4GHz 近距离无线通信

Wi-Fi模块

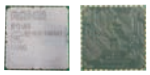
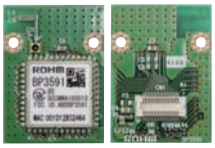
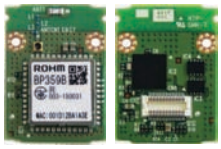
罗姆的Wi-Fi模块搭载了认证、加密(Supplicant、WPS)等功能。
而且还备有内置TCP/IP协议栈的型号，这样一来所有网络都可通过模块进行处理。

Wi-Fi LINEUP

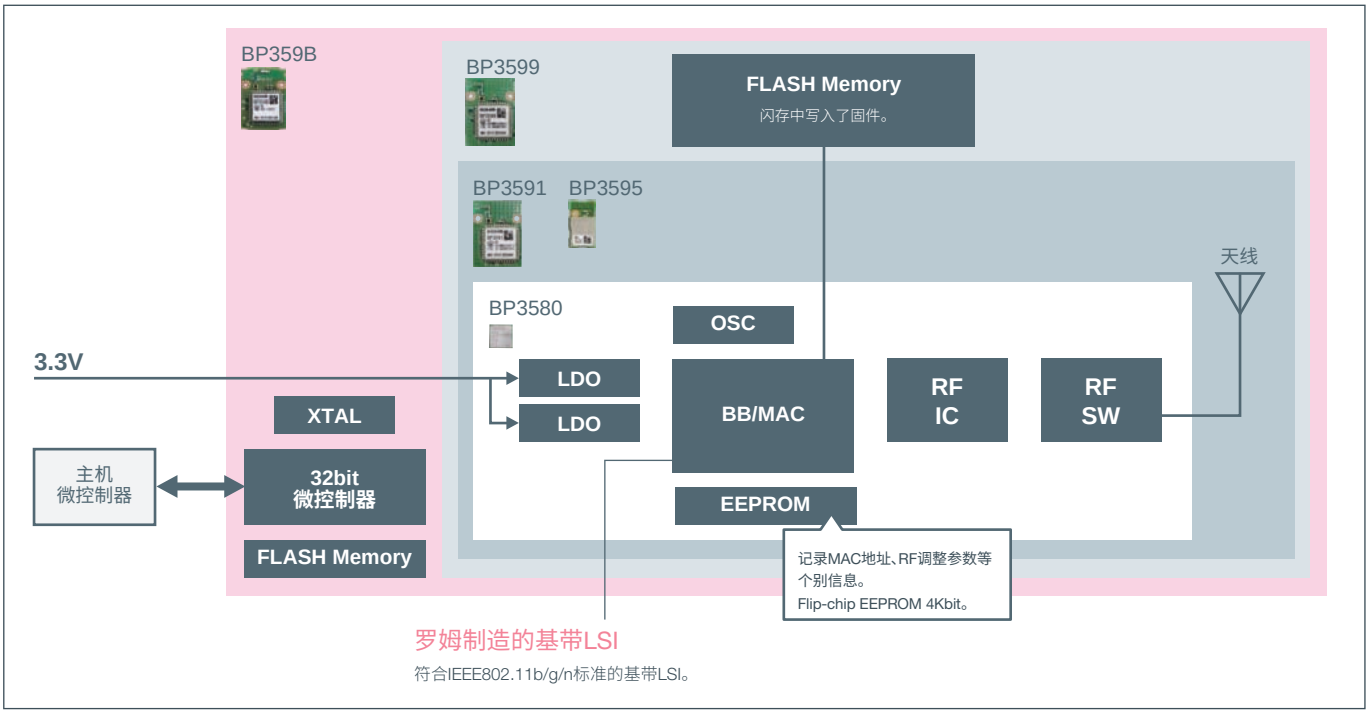
形态	频率	收发信号	符合及支持的标准	主机接口	型号	传输速率	天线	加密	其他	工作温度
M module	2.4G	Tx Rx	ARIB T66 Wi-Fi	USB SDIO UART	高速数据通信 BP3580	~72.2 Mbps		WPA WPA2	TCP/IP Built in	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	ARIB T66 FCC part15 Wi-Fi	USB SDIO UART	高速数据通信 BP3591	~72.2 Mbps	Chip	WPA WPA2	TCP/IP Built in	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	ARIB T66 FCC part15 Wi-Fi	USB SDIO UART	高速数据通信 BP3595	~72.2 Mbps	Pattern	WPA WPA2	TCP/IP Built in	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	ARIB T66 FCC part15 Wi-Fi	USB SDIO UART	高速数据通信 BP3599	~72.2 Mbps	Chip	WPA WPA2	TCP/IP Built in	-40℃ +85℃
M module	2.4G	Tx Rx	ARIB T66 Wi-Fi	UART	高速数据通信 BP359B	~72.2 Mbps	Chip	WPA WPA2	SSL/TLS Built in TCP/IP Built in	-40℃ +70℃

图标详情请参照P.6。

模块

表面贴装型	天线内置型	天线内置型 小型	天线/闪存内置型	天线/微控制器内置型
				
BP3580	BP3591	BP3595	BP3599	BP359B

Wi-Fi模块 功能框图



使用时

罗姆的Wi-Fi 模块是无线通信模块。开发使用本模块的产品时，需要进行应用软件及设备驱动程序的开发。
设备驱动程序在罗姆的官网上发布有Linux 用的示例代码。其他的OS 以及应用需要第三方的支持。
关于产品的技术支持信息，请在罗姆的官网上确认。

POINT 01

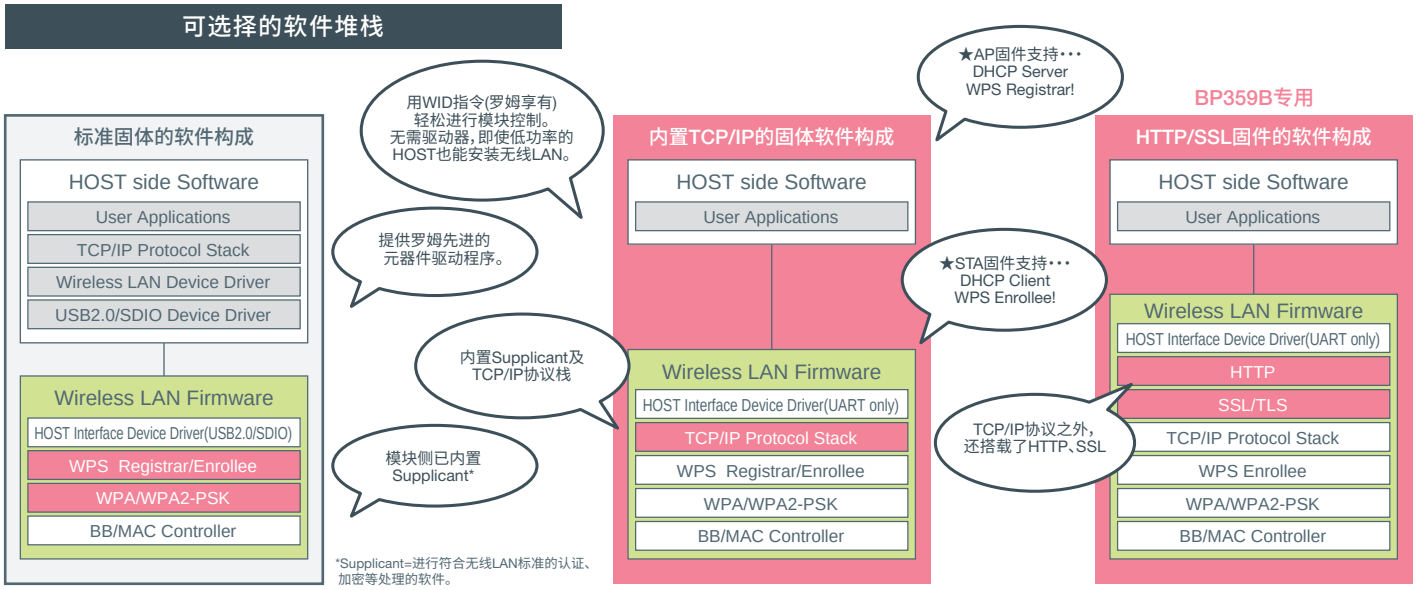
已取得可立即使用的日本无线电波法认证

无线通信模块已通过日本无线电波法认证。内置天线，已完成无线特性调整，客户无需进行复杂的特性调整即可利用无线电波开始评估及开发。客户无需对设备进行无线电波法认证。

已取得日本无线电波法认证，可立即评估、立即贴装

POINT 02

可选择的软件堆栈



*Supplicant=进行符合无线LAN标准的认证、加密等处理的软件。

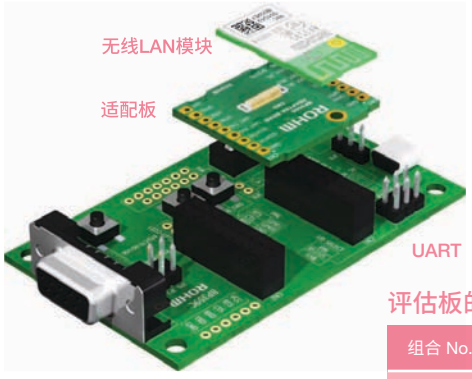
评估板

UART

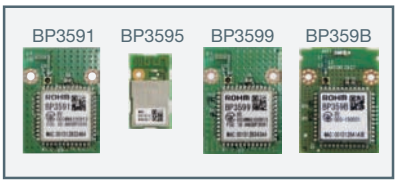
- RS-232C I/O贴装
- USB–UART转换
- 支持USB总线供电

I/F板 BP359C

注:BP3591/BP3599都可用于BP359D。(使用BP3591时，用BP359D上的闪存进行启动。使用BP3599时，用BP3599上的闪存进行启动。)



无线LAN模块



适配板

可转换为2.54mm的引脚间距！

USB/SDIO

评估板的组合

组合 No.	使用的主机 CPU I/F	无线LAN模块	适配板	I/F板
1	UART	BP3591	BP359D	BP359C
2		BP3599	BP359D	BP359C
3		BP3595	BP359F	BP359C
4		BP359B	–	BP359B-T01
5	SDIO	BP3591	–	BP3591-T02
6		BP3595	–	BP3595-T02
7	USB	BP3591	–	BP3591-T03
8		BP3595	–	BP3595-T03

代表特性

罗姆 Wi-Fi 搜索

型号	电源电压 (V)	主机CPU接口	支持的标准/模块规格	功能	搭载的系统LSI	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
BP3580	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n	AP, STA (infrastructure mode), STA (ad hoc mode)	BU1805AGU	–40 to +85	17.0×17.0×2.3
BP3591	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •BP3580 and chip-antenna into 1 module		BU1805AGU	–40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP3595	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •The small size type of BP3591		BU1805AGU	–40 to +85	15.3×27.6×2.6
BP3599	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory		BU1805AGU	–40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP359B	3.1 to 3.5 (Single power supply)	UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with MCU and flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory	STA (infrastructure mode)	BU1805AGU	–40 to +70	24.0×33.1×4.7

Sub-GHz 无电源通信

EnOcean®通信模块

EnOcean®产品是由采用光、电磁感应等能量采集技术的发电元器件和超低功耗通信元器件组成的模块。
它无需配线，可安装在任意场所，并且由于不使用电池，也无需进行维护。
这种产品相互连接非常方便，可轻松引用及增设。

LINEUP

产品名称	符合及支持的标准	型号 无线频段 928.35MHz (日本)	型号 无线频段 868.3MHz (中国、欧洲)	型号 无线频段 921.4MHz (亚洲*)	概 要	工作温度	示意照片
开关模块	ARIB T108	PTM 210J	PTM 210		是带按压结构的无线开关模块。 内置开关发电元件和无线发送模块。	-25℃ +65℃	
开关模块用电路板	ARIB T108	PTM 430J	PTM 330		是开关用无线发送电路板模块。 与开关用电磁感应发电元件组合使用。	-25℃ +65℃	
开关模块用电磁感应发电元件			ECO 200		是使用电磁感应方式发电的开关用发电元件。 与开关模块用电路板组合使用。	-25℃ +65℃	
磁性接触模块	ARIB T108	STM 429J	STM 329		可用于门、窗开关检测等用途。 通过光发电单元，可利用室内的微弱光线进行发电， 并用无线方式发送开关信息。	-20℃ +60℃	
温度传感器模块	ARIB T108	STM 431J	STM 331	New STM 431T	可作为温度传感器使用。 通过光发电单元，可利用室内的微弱光线进行发电， 并用无线方式发送温度信息。	-20℃ +60℃	
湿度传感器模块			HSM 100		安装了湿度传感器，是温度传感器模块的功能扩展电路板。 带连接器，可与温度传感器模块连接。	-20℃ +60℃	
能量采集无线模块	ARIB T108	STM 400J	STM 300		是适用于能量采集驱动的无线模块。	-25℃ +85℃	
信号收发用可编程无线模块	ARIB T108	TCM 410J	TCM 310		是可编程收发器模块， 可作为接收开关模块信号的接收器等使用。	-25℃ +85℃	
接收用USB模块	ARIB T108	USB 400J	USB 300	New USB 500T	可USB连接的信号收发模块。	-20℃ +50℃	

*适用对象：泰国、越南、新加坡、马来西亚、中国台湾等
图标详情请参照P.6。

EnOcean®模块 EDK 400J 评估套件

是电子工程、教育教材及应用程序开发、固件开发的更佳编程套件。

附带物品
- PTM 210J(开关模块)
- USB 400J(接收用USB模块)
- PTM 430J(开关模块用电路板)
- ECO 200(开关模块用电磁感应发电元件)
- STM 431J(温度传感器模块)
- STM 400J (能量采集无线模块)*1
- EOP 350(编程板)*2
- USB电缆 (连接EOP 350和PC的电缆)

Dolphin V4 API(S/W)
可通过购买EDK 400J使用。
- 库文件
- 关于周边功能的说明书
- 示例源代码

Dolphin V4 Suite(S/W)
是进行程序写入、产品设定、芯片校准的软件组。

Keil公司的综合开发环境(μVision)
与Dolphin V4 API/Suite(S/W)配套使用，
可进行原创固件(F/W)的编码、编译、写入等一系列固件(F/W)开发作业。

Dolphin View
是可进行EnOcean®无线信号评估、分析的评估工具。

*以上为示意图。

*1 EDK 400J内的STM 400J贴装在用于连接EOP 350的专用电路板上。*2 在改写STM 431J、STM 400J的固件时使用。

使用时

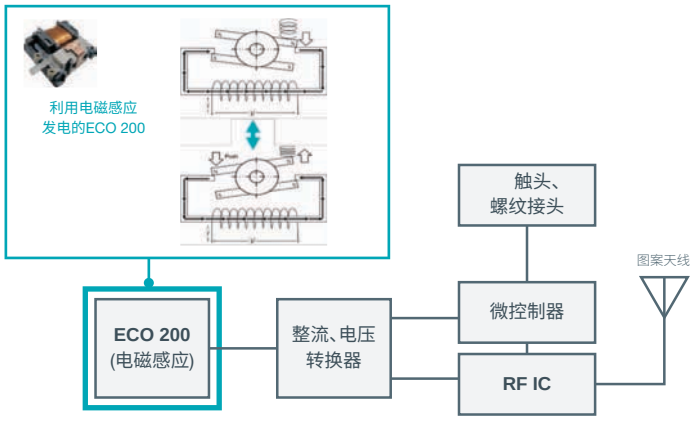
EnOcean® 通信模块是无线通信模块。开发使用本模块的产品时，需要进行应用软件的开发。
应用需要第三方的支持。
关于产品的技术支持信息，请确认EnOcean GmbH 的Web 网站。

POINT 01

实现无需电池的无线通信！

将拥有按压开关的力、光发电、温差发电等环境发电技术的元器件和超低功耗无线通信元器件组合在一起，可实现无需使用电池的无线通信。由于不使用电池，因此无需进行维护。还可轻松安装在以往安装困难的场所。
并且，通信时的功耗仅为IEEE802.15.4标准(ZigBee®等)的约1/10。可根据实际用途提供便于使用的模块形式，应用非常简便。

PTM 210J的框图和ECO 200的工作原理

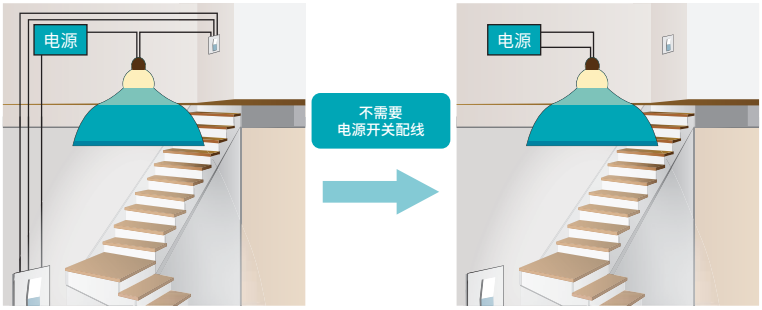


POINT 02

无需配线、减轻安装负担

EnOcean®模块不需要配线工序。因此可减少配线所需的工时和费用。同时也减轻了安装对象的负担。由于没有配线，可简单进行添加、移动位置等操作。
没有配线所带来的美观效果，使之被越来越多的楼宇和宾馆所青睐。其还应用于重要文化遗产的照明用途中。

楼梯照明节省配线案例



POINT 03

已取得可立即使用的日本无线电波法认证

面向日本的EnOcean®产品已通过日本国内无线电波法认证，可直接安装到组件中，立即开始使用。

根据各国的无线电波法，EnOcean®产品备有多个使用频段。需要根据产品的实际使用国(发货地)，区分EnOcean®模块的使用频段。

各频率系列的EnOcean®产品对照表

型号 \ 地区	928.35MHz 日本	868.30MHz 中国、欧洲	921.4MHz 亚洲*
开关模块	PTM 210J	PTM 210	
开关模块用电路板	PTM 430J	PTM 330	
开关模块用电磁感应发电元件	ECO 200		
磁性接触模块	STM 429J	STM 329	
温度传感器模块	STM 431J	STM 331	New STM 431T
湿度传感器模块	HSM 100		
能量采集无线模块	STM 400J	STM 300	
信号收发用可编程无线模块	TCM 410J	TCM 310	
接收用USB模块	USB 400J	USB 300	New USB 500T

*适用对象：泰国、越南、新加坡、马来西亚、中国台湾等

代表特性

型号 928.35MHz(日本)	电源电压	天线	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
PTM 210J	Supply from internal ECO 200	Pattern Antenna	−25 to +65	40.0×40.0×11.2
PTM 430J	Supply from external ECO 200	Whip Antenna	−25 to +65	26.2×21.15×3.5
ECO 200	Electromagnetic induction power generation: 120μJ Min at 2V	—	−25 to +65	29.3×19.5×7.0
STM 429J	Solar power generation	Helical Antenna	−20 to +60	64.8×16.0×5.4
STM 431J	Solar power generation	Helical Antenna	−20 to +60	64.8×16.0×8.4
HSM 100	Supply from STM 431J	—	−20 to +60	18.0×13.0×3.5
STM 400J	2.1 to 5.0V (2.5V startup voltage)	—	−25 to +85	22.0×19.0×3.1
TCM 410J	2.6 to 5.0V	—	−25 to +85	22.0×19.0×3.1
USB 400J	(via USB)	Pattern Antenna	−20 to +50	70.0×23.0×9.0

Bluetooth® 2.4GHz 近距离无线通信 Bluetooth®模块

型号	电源电压 (V)	工作温度 (°C)	Bluetooth 认证	无线电 认证	模块规格	内置 Flash/RAM	内置 晶体振荡器	内置天线	外部尺寸 (mm)	封装
New MK71511-NNN	1.7 to 3.6	−40 to +85	Ver5.2 (Single mode)	TELEC/FCC/ ISED/CE	Role: Master/Slave Application: Blank	Flash: 192KB RAM: 24KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	9.7×13.4×2.0	M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71511A-NNN							32MHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71521-NNN						Flash: 512KB RAM: 64KB	32MHz 32.768kHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71521A-NNN							32MHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y

Wi SUN Alliance Sub-GHz 近距离无线通信 特定小功率无线通信LSI

型号	对应规格	使用频段 (MHz)	电源电压 (V)	调制 方式	FEC 模式	控制接口	通信速度 (kbps)	发送输出 (mW)	接收灵敏度	工作温度 (°C)	时钟 输入	封装	无卤素 产品*2
ML7386	ARIB STD-T67 RCR STD-30	426	1.8 to 3.6	2-FSK MSK	—	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	2.4, 4.8, 7.2	10	—	−25 to +85	—	P-WQFN28-0404-0.40	✓
ML7386B								1/10					✓
ML7396E	EN300-220 EN1357-4:2011	750 to 900	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK	IEEE 802.15.4g compliant	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	to 50, 100, 150, 200, 400	1/10/20	−107dBm [100kbps, BER=0.1%]*1	−40 to +85	—	P-WQFN40-0606-0.50	✓
ML7396D	ARIB STD-T108 EN300-220	900 to 960										P-WQFN40-0606-0.50	✓
ML7406y	EN300-220 EN1357-4:2011 IEEE802.15.4g	750 to 900	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK	—		to 500	1/10/20	−106dBm [100kbps, BER=0.1%]*1		y=(C)rystal input y=(S)PXO input y=(T)CXO input	P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7344Cy	Q/GDW374.3	160 to 510	3.3 to 3.6 (100mW)	2-(G) FSK (G) MSK	—		to 15	20/100	−117dBm [4.8kbps, BER=0.1%]*1			P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7344Jy	ARIB STD-T67 RCR STD-30		1.8 to 3.6		—			1/10/20				P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7345	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g	160 to 960	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK 4-(G) FSK	—		to 100	1/10/20	−123dBm [2.4kbps, BER=1%]*1		—	P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7345D		315 to 960			—				−119.5dBm [2.4kbps, BER=1%]*1		—	P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7345C	Q/GDW374.3	470 to 510	3.3 to 3.6 (100mW)		—			20/100	−123dBm [2.4kbps, BER=1%]*1		—	P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7414	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 Sigfox®(Rev 2.E) RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g	315 to 960	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK 4-(G) FSK BPSK (TX only)	IEEE 802.15.4g compliant			1/10/20	−106dBm [100kbps, BER=1%]*1		—	P-WQFN32-0505-0.50	✓

*1 BER是Bit Error Rate的缩写。*2 支持无卤素产品的✓标记表示备有无卤素产品。详细内容请咨询销售人员。

sigfox Sub-GHz 长距离无线通信 LPWA(低功耗广域)无线通信LSI

型号	对应规格	使用频段 (MHz)	电源电压 (V)	调制 方式	FFC 模式	控制接口	通信速度	发送输出 (mW)	接收灵敏度	工作温度 (°C)	封装	无卤素 产品*2
ML7404	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 Sigfox®(Rev 2.E) IEEE802.15.4k IEEE802.15.4g	315 to 960	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK 4-(G) FSK BPSK	IEEE 802.15.4g compliant	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	to 100kbps (xFSK) 80k to 200kcps (DSSS)	1/10/20	−119.5dBm [2.4kbps, BER=1%]*1	−40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50	✓
ML7414	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 Sigfox®(Rev 2.E) RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g			2-(G) FSK (G) MSK 4-(G) FSK BPSK (TX only)			to 100kbps		−106dBm [100kbps, BER=1%]*1		P-WQFN32-0505-0.50	✓

*1 BER是Bit Error Rate的缩写。*2 支持无卤素产品的✓标记表示备有无卤素产品。详细内容请咨询销售人员。

Wi SUN Alliance Sub-GHz 近距离无线通信 搭载微控制器的特定小功率无线通信系统LSI

型号	对应规格	使用频段 (MHz)	电源电压 (V)	调制 方式	CPU 模式	存储器资源	通信速度 (kbps)	发送输出 (mW)	接收灵敏度	工作温度 (°C)	封装	无卤素 产品*2
New ML7436N	ARIB STD-T66 ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 EN300-220 FCC part15 IEEE802.15.4g	400 to 960 2400	2.6 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK 4-(G) FSK	Cortex®-M3 (to 81MHz)	FLASH1024KB, RAM256KB	1.2 to 300	1/10/20	−107dBm [100kbps, BER=1%]*1	−40 to +85	P-TQFP48-0707-0.50	✓
ML7416N	ARIB STD-T108	750 to 960	1.8 to 3.6	2-(G) FSK (G) MSK	Cortex®-M0+ (to 40MHz)	FLASH512KB, RAM64KB	to 50, 100, 150, 200, 400		−106dBm [100kbps, BER=0.1%]*1		P-LFBGA81-1010-1.00	✓

*1 BER是Bit Error Rate的缩写。*2 支持无卤素产品的✓标记表示备有无卤素产品。详细内容请咨询销售人员。

Sub-GHz 近距离通信/特定小功率无线 Wi-SUN模块

型号	电源电压 (V)	主机CPU接口	对应规格	搭载的系统LSI	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
BP35A1	2.7 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route	ML7396B (LAPIS Technology)	–20 to +80	22.0×33.5×3.9
BP35C0	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	–30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C0-J11	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ Enhanced HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	–30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C2	4.5 to 5.5 (Single power supply)	USB	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	–20 to +50	21.4×49.7×8.5
New BP35C5	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN FAN	ML7436N (LAPIS Technology)	–30 to +85	15.0×19.0×2.6

13.56MHz 无线供电 13.56MHz无线供电芯片组

型号	功能概要	电源电压 (V)	使用频段 (MHz)	Data Flash (Byte)	功能	接口	ADC (方式)	时钟源	工作温度 (°C)	封装	无卤素产品*2
ML7631	Power Transmission	5	6.78	496	Transmission Power Adjust Control	I²C slave×1ch	10bit (SA type) × 3ch	27.12MHz (Crystal)	–40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50-A63	✓
ML7630		Generated from magnetic field	0.2 to 6.78		200mW Output Output Voltage setting	NFC Forum Type3 Tag I²C slave×1ch		Generated from magnetic field		S-UFLGA34-2.59x2.59-0.40-W (WCSP34)	✓

*1 支持无卤素产品的✓标记表示备有无卤素产品。详细内容请咨询销售人员。

2.4GHz 近距离无线通信 Wi-Fi模块

型号	电源电压 (V)	主机CPU接口	支持的标准/模块规格	功能	搭载的系统LSI	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
BP3580	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n	AP, STA (infrastructure mode), STA (ad hoc mode)	BU1805AGU	–40 to +85	17.0×17.0×2.3
BP3591	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •BP3580 and chip-antenna into 1 module		BU1805AGU	–40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP3595	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •The small size type of BP3591		BU1805AGU	–40 to +85	15.3×27.6×2.6
BP3599	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory		BU1805AGU	–40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP359B	3.1 to 3.5 (Single power supply)	UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with MCU and flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory	STA (infrastructure mode)	BU1805AGU	–40 to +70	24.0×33.1×4.7

Sub-GHz 无电源通信 EnOcean®通信模块

型号 928.35MHz (日本)	电源电压	天线	工作温度 (°C)	尺寸 (mm)
PTM 210J	Supply from internal ECO 200	Pattern Antenna	–25 to +65	40.0×40.0×11.2
PTM 430J	Supply from external ECO 200	Whip Antenna	–25 to +65	26.2×21.15×3.5
ECO 200	Electromagnetic induction power generation: 120μJ Min at 2V	—	–25 to +65	29.3×19.5×7.0
STM 429J	Solar power generation	Helical Antenna	–20 to +60	64.8×16.0×5.4
STM 431J	Solar power generation	Helical Antenna	–20 to +60	64.8×16.0×8.4
HSM 100	Supply from STM 431J	—	–20 to +60	18.0×13.0×3.5
STM 400J	2.1 to 5.0V(2.5V startup voltage)	—	–25 to +85	22.0×19.0×3.1
TCM 410J	2.6 to 5.0V	—	–25 to +85	22.0×19.0×3.1
USB 400J	(via USB)	Pattern Antenna	–20 to +50	70.0×23.0×9.0

- ARM®及Cortex®是ARM Limited(或其子公司)在EU或在其他国家的注册商标。
- Bluetooth®的文字标志及商标为Bluetooth SIG,Inc.的注册商标，必须取得授权许可才能使用。
  其他商标及公司名称均属于各自的所有者。
- Sigfox®是SIGFOX S.A.的注册商标。
- EnOcean®是EnOcean GmbH的注册商标。

1) 本资料所记载的内容是截至 2020年 10月 1 日的材料。
2) 本资料所记载的内容，有基于使其更加完善等原因而未预告便进行修改的情况。在使用本产品时，请向下述销售公司获取最新的规格说明书，并务必进一步确认产品的规格及其性能。
3) 罗姆集团公司（以下简称为罗姆公司）始终致力于提高品质和可靠性，但半导体产品可能会因各种原因出现故障或误动作。
   万一本产品出现故障或误动作，为避免由此引发人身安全事故、火灾损失等情况，请确保所使用的机器减载，冗余设计，防止火势蔓延，备份，自动防故障等安全保障措施。
   如超规格使用或违反说明书上的使用注意事项，罗姆公司概不予承担责任。
4) 关于本资料所记载的应用电路实例和它的参数等信息是本产品在标准条件下的动作和使用方法。
   所以在量产设计时请充分地考虑外部诸条件。
5) 本资料所介绍的技术内容是产品的典型工作状况和应用电路举例。对于罗姆公司或其他公司的知识产权及其他所有权利未做明示或暗示的授权实施或使用。如因使用这些技术内容而引发纠纷，
   罗姆公司不予承担责任。
6) 本产品旨在应用于一般的电子设备（如AV装置、OA装置、通信设备、家用电器产品及娱乐设备等）及本资料明示的用途。
7) 本资料所述产品未作“防辐射设计”。
8) 本产品应用于下列要求高度可靠性的机器时，请务必联系罗姆公司，获得同意。
   ・运输设备（车载、船舶、铁路等）、干线用通信设备、交通信号设备、防灾防盗装置、安全确保装置、医疗设备、服务器、太阳能电池、输电系统
9) 请不要将本产品用于要求极高可靠性的下列机器上。
   ・航空宇航机器、原子能控制机器、海底中转机器
10) 由于未按照本资料所述内容操作而发生的一切事故、损害，罗姆公司概不予承担责任。
11) 本资料所记载的内容是力求准确无误而慎重编制成的，但万一用户方出现因该内容存在错误或打字差错造成损害时，罗姆公司不予承担责任。
12) 请在遵守RoHS指令等和环境相关的法律法规的基础上，使用本产品。关于本产品的RoHS符合内容等详细情况，请垂询下列销售公司。
    由于客户不遵守相关法律法规而产生的损害，罗姆公司概不予承担责任。
13) 在出口或者向国外提供本产品及本资料所述技术时，请遵守“外汇及对外贸易法”、“美国出口管理规则”等出口相关法律法规，并按照规定履行必要程序。
14) 严厉禁止在没有得到罗姆公司许可的情况下转载、翻印本资料的部分或全部内容。

ROHM Sales Offices

R2090A

上　海	+86-21-6072-8612	武　汉	+86-27-8555-7905	<亚洲>		<美洲>	
深　圳	+86-755-8307-3008	合　肥	+86-551-6538-5551	新加坡	+65-6436-5100	圣塔克拉拉	+1-408-720-1900
北　京	+86-10-8525-2483	东　莞	+86-769-8393-3320	菲律宾	+63-2-8807-6872	底特律	+1-248-348-9920
天　津	+86-22-2302-9181	广　州	+86-20-3878-8100	泰　国	+66-2-254-4890	墨西哥	+52-33-3123-2001
青　岛	+86-532-8577-9312	厦　门	+86-592-2385-705	马来西亚	+60-3-7931-8155	<日本>	
西　安	+86-29-8833-7848	珠　海	+86-756-323-2480	印　度	+91-80-4125-0811	京　都	+81-75-365-1077
大　连	+86-411-8230-8549	重　庆	+86-23-6370-8809	韩　国	+82-2-8182-700	横　滨	+81-45-476-2121
南　京	+86-25-8689-0015	福　州	+86-591-8762-8727	<欧洲>			
苏　州	+86-512-6807-1300	香　港	+852-2740-6262	德　国	+49-2154-921-0		
杭　州	+86-571-8765-8072	台　北	+886-2-2500-6956	法　国	+33(0)1 40 60 87 30		
宁　波	+86-574-8765-4201	高　雄	+886-7-380-0877	英　国	+44-1-908-272400		

ROHM GROUP
LAPIS TECHNOLOGY
LAPIS Technology Co.,Ltd.
2-4-8, Shinyokohama, Kouhoku,
Yokohama, 222-8575 JAPAN
TEL: +81-45-476-9212　FAX: +81-45-476-203
www.lapis-tech.com/en/

ROHM SEMICONDUCTOR

Catalog No.63B7271C-B 10.2020 CN