

RYZ014A

LTE カテゴリ M1 モジュール

概要

RYZ014A は、接続された M2M(Machine to Machine)デバイス、および組み込み LTE 接続を備えたその他の IoT(Internet of Things)デバイスの設計用に、ベースバンド、RF、およびメモリを含む全ての認定が完了した LTE カテゴリ M1 モジュールです。本書では、RYZ014A LGA モジュールに関する技術情報を提供します。

本書は、LTE システムのためのユーザ装置(UE)を開発しているエンジニアを対象としています。

機能

Renesas RYZ014A モジュールには、Monarch SQN3330 Cat-M1 ベースバンド、コンプリートデュアルバンド RF フロントエンド、メモリ、および 3GPP E-UTRA (Long Term Evolution - LTE, Release 13) Cat-M1 UE 仕様を満たすために必要な回路が含まれます。

コア技術仕様の詳細については、「参考文献」の[1]をご参照ください。RYZ014A モジュールとは、ハードウェアと関連する組み込みソフトウェアを指します。

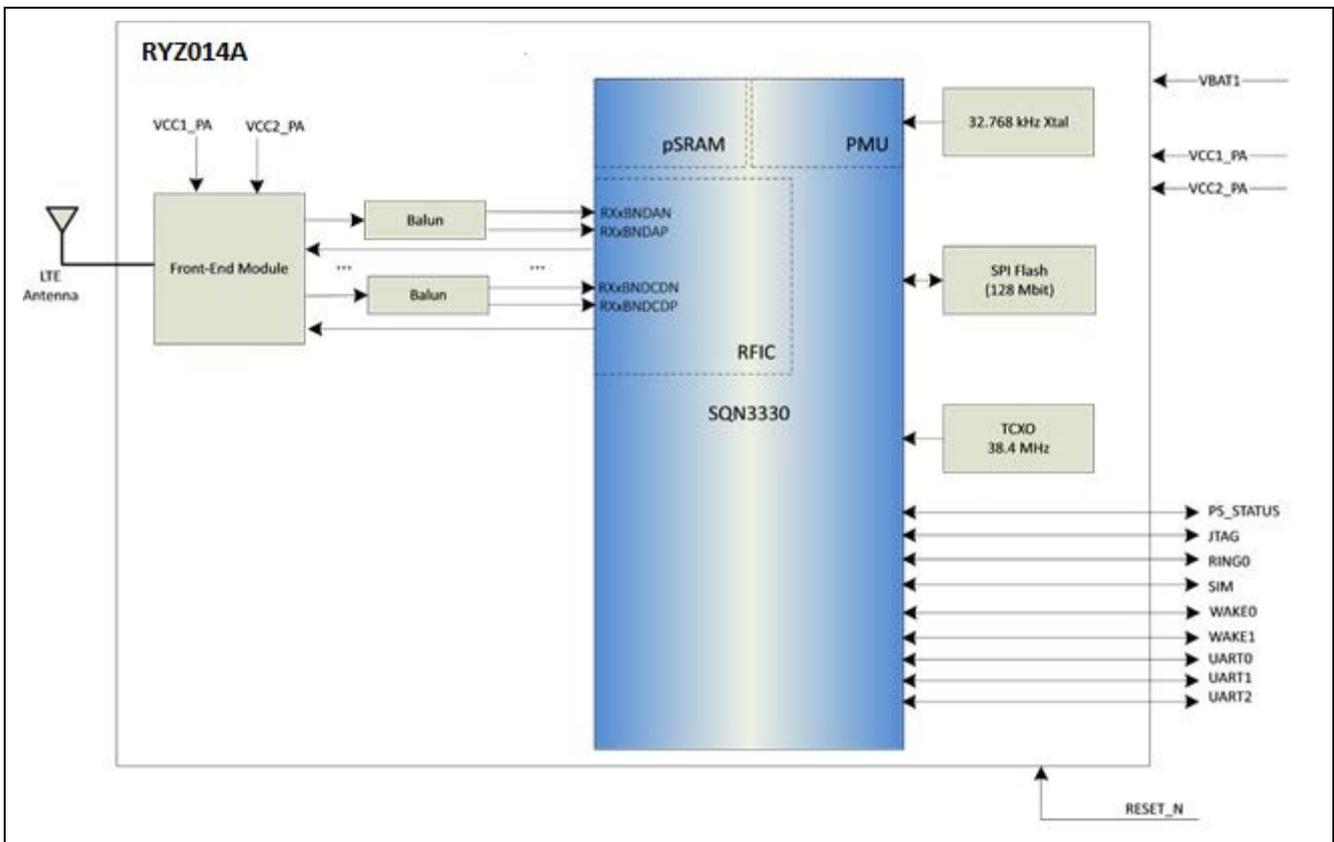


図 1 RYZ014A ブロック図

表 1 に、RYZ014A の一般的な機能について詳しく説明します。

表 2 に、LTE 関連機能の詳細を示します。ECCN と部品番号については、「ECCN と部品番号」で詳しく説明しています。

表 1 一般的な機能

一般的なインタフェース	<ul style="list-style-type: none"> • JTAG • USIM • GPIO • UART (x3, including one reserved) • RING • WAKE • 32 kHz
対応周波数帯	LTE バンド: B1/B2/B3/B4/B5/B8/B12/B13/B14/B17/ B18/B19/B20/B25/B26/B28/B 66
動作電圧	Vbat1 (3.1 V~5.5 V) 動作可能 Vbat1 (3.1 V~4.5 V) パフォーマンスに推奨
パッケージング	LGA モジュール 108 パッド(21.35 x 20.25 x 1.79mm) RoHS 準拠、ハロゲンフリー
動作温度	RF 準拠 -30°C~+85°C (ボードサーミスタで測定) 運用: -40°C~+85°C (ボードサーミスタで測定) 「Error! Reference source not found.」(18 ページ) もご参照ください。
湿度	<ul style="list-style-type: none"> • 10%~85% 「Error! Reference source not found.」(18 ページ) もご参照ください。

表 2 LTE の機能

標準準拠	<ul style="list-style-type: none"> 3GPP E-UTRA Release 13 準拠
PHY	<ul style="list-style-type: none"> トランシーバー(One UL and one DL) HD-FDD 二重化 model B のサポート チャンネル 1.4MHz バンド幅 通常および拡張サイクリックプレフィックス MPDCCH のサポート 変調 DL: QPSK, 16QAM UL: QPSK, 16QAM 変調に対応するすべての符号化スキーム すべてのチャンネル符号化(インタリーバ付きターボ符号化、テールバイティング畳み込み符号化、ブロックおよび反復符号化)と CRC 長 SRS (Sounding Reference Signal) すべての電力制御方式および DL 電力割り当て方式 HARQ インクリメンタル冗長性とチェイス結合 定期的および非定期的な CQI サポート RSRP と RSRQ
MAC	<ul style="list-style-type: none"> CE レベル 0 と 1 ランダムアクセス手順 スケジュール・リクエスト、バッファ・ステータス・レポート、および電力ヘッドルーム・レポート 長いサイクルと短いサイクルによる不連続受信(DRX) 高速スキャン ホスト構成 IPv4, IPv6
RLC	<ul style="list-style-type: none"> ARQ モード: UM、AM、および TM
PDCP	<ul style="list-style-type: none"> 暗号化と解読: NULL、AES (128bit)、SNOW 3G (128bit) 完全性と保護: AES (128bit)、SNOW 3G (128bit)
RRC	<ul style="list-style-type: none"> MIB と新しい SIB BR 周波数内および周波数間セルの再選択 周波数内接続モードのモビリティ 最大 8 つのデータ無線ベアラをサポート CE (Coverage Extension)モード A のサポート 拡張アクセス禁止 (EAB)
NAS 以上	<ul style="list-style-type: none"> UEPCOP (from 3GPP Release 12) Power Saving Mode SMS over SG LWM2M Client (一部の米国事業者のみ)

【注】暗号機能はユーザによって変更できません。

端子説明

表 3 パッド名と機能

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
1	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
2	GPIO3/STATUS_LED	I/O	デフォルト設定ではステータス LED (STATUS_LED、OUT)。LED はデフォルトで非アクティブです。	オプションのステータス LED (STATUS_LED、OUT)
3	1V8	O (電源)	IO の 1.8V 基準電圧。	
4	GNSS_VINB	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
5	RESERVED/FFF_FFH	I/O	予約済みパッド: Pull Up し、Test Point に接続する必要があります。 FFF_FFH: デフォルトでアクティブ High (FFF: フラッシュからのファームウェア)。Low にドライブされた場合、ホストからのファームウェア。	
6	GPIO2/PS_STATUS	I/O	PS_STATUS: High = モデムアクティブ / Low = 低電力モードのモデム。 モジュールの省電力ステータス: High レベルは、モジュールがアクティブモードであることを示します。Low レベルは、モジュールが低電力モード(スリープモードまたはディープスリープモード)であることを示し、消費電力を最小限に抑えます。この信号は、UART インタフェースを介してデータまたはコマンドを送信する前に、モジュールを RTS0、WAKE0、または WAKE1 信号のいずれかで、ウェイクアップさせる必要があることをホストに通知するために使用できます。	
7	GPIO19/CLK0	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
8	GPIO27/CTS2	I/O	UART2/CTS2 (OUT)。モジュールが低電力モードになると、このパッドはハイインピーダンスになるため、アプリケーションホストプロセッサの電源でこのパッドをプルアップすることを推奨します。使用しない場合は、テストポイント(デバッグ用)に接続する必要があります。CTS2 はアクティブ Low です。	
9	3V0	O (電源)	3.0V 電源	
10	GPIO28/RTS2	I/O	UART2/RTS2 (IN)。ホストボードはこの信号をドライブします。詳細については、『Module Integration Guide』を参照してください。 RTS2 はアクティブ Low です。	
11	3V0	O (電源)	3.0V 電源	
12	SIM_RESETN	O	SIM カードインタフェース: SIM カードのリセット出力端子	
13	DNC	Do not connect	接続しないでください。	
14	SIM_CLK	O	SIM カードインタフェース: SIM カード用クロック出力端子	
15	DNC	Do not connect		
16	SIM_DETECT	I/O	SIM カードプレゼンス表示 (IN)。オプションの GPIO。 アクティブ High = SIM カードが挿入されています / Low = SIM	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
			カードは挿入されていません。 注: SIM_DETECT 信号に接続されたハードウェア挿入および取り外し検出機能を備えた USIM コネクタを使用することを推奨します。	
17	SIM_IO	I/O	SIM カード双方向データ入出力 (SIM カード出力はオープンドレインである必要があります)。SIM_VCC の 4.7kΩ プルアップ抵抗は必須です。	
18	SIM_VCC	O (電源)	SIM カード供給電源 (1.8V または 2.95V はソフトウェアで制御)。SIM カードが検出されたときに ON になります。	
19	GNSS_TXD3	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
20	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
21	GNSS_RXD3	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
22	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
23	GNSS_BOOT0	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
24	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
25	GNSS_RSTN	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
26	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
27	GNSS_STDBY_OUT	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
28	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
29	GNSS_WAKEUP	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
30	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
31	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
32	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
33	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
34	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
35	GNSS_STDBYN	N/A	予約済み、使用しないでください。接続、GND に落とさず Open としてください。	
36	GNSS_GPIO28	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
37	GNSS_GPIO1_PPSOUT	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
38	GNSS_GPIO0/BLANKING	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
39	RFDATA12	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
40	RFDATA16	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
41	RFDATA17	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
42	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
43	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
44	GNSS_ANT1	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
45	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
46	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
47	RESETN	I	モジュール HW リセット信号。これは High (1V8) にドライブしてください。 アクティブ Low (最小期間については表 19 を確認してください)。	
48	JTAG_TDO	O	JTAG アクティブ	
49	JTAG_TRSTN	I	アクティブ Low。JTAG アクティブ	
50	JTAG_TMS	I	JTAG アクティブ	
51	JTAG_TDI	I	JTAG アクティブ	
52	JTAG_TCK	I	JTAG アクティブ	
53	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
54	LTE_ANT	Analog	LTE アンテナ	
55	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
56	RXD2	O	UART2/RXD2 (OUT)、使用しない場合は、テストポイントに接続する必要があります。	
57	ADC	Analog	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
58	TXD2	I	UART2/TXD2 (IN)、使用しない場合は、テストポイントに接続する必要があります。	
59	SPI_SDI	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
60	SPI_CSN	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
61	SPI_CLK	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
62	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
63	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
64	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
65	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
66	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
67	SPI_SDO	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
68	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
69	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
70	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
71	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
72	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
73	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
74	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
75	RTS0	I	UART0/RTS0 (IN)。アクティブ Low(ウェイクアップ機能)。	
76	CTS0	O	UART0/CTS0 (出力)。モジュールが低電力モードになると、このパッドはハイインピーダンスになるため、アプリケーションホストプロセッサの電源でこのパッドをプルアップすることを推奨します。CTS0 はアクティブ Low です。	
77	TXD0	I	UART0/TXD0 (IN)	
78	GPIO14/TXD1	I/O	UART1/TXD1 (IN); 使用しない場合はテストポイントに接続する必要があります。	
79	RXD0	O	UART0/RXD0 (OUT)	
80	GPIO15/RXD1	I/O	UART1/RXD1 (OUT); 使用しない場合はテストポイントに接続する必要があります。	
81	GPIO17/CTS1	I/O	GPIO17: 予約済み、機能なし。	UART1/CTS1 (OUT) CTS1 アクティブ Low。デフォルトでは、フロー制御なし。
82	GPIO38/CLK1	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
83	GPIO16/RTS1	I/O	GPIO16: 予約済み、機能なし。	UART1/RTS1 (IN) RTS1 アクティブ Low (ウェイクアップ機能、デフォルトで非アクティブ)。デフォルトでは、フロー制御なし。
84	GPIO41/DTR0	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
85	GPIO39/DSR0	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
86	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
87	GND	N/A	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。	
88	GPIO23/DCD0	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
89	GPIO25/RING0	I/O	RING0(OUT): このピンは、モジュールがディープスリープモードのときにハイインピーダンスになるため、アプリケーションホストプロセッサの電源でプルアップすることを推奨します。 RING0 はアクティブ Low です (High から Low)。	
90	GPIO40/EMGCY_SHDN	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
91	GPIO26/CLK2	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
92	I2C_SDA	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
93	GPIO24	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
94	I2C_SCL	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
95	GPIO21	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
96	WAKE1	I/O	ウェイク入力 (WAKE1)。 注: WAKE 入力は、100 μ s 以上続くレベル(ソフトウェアで 0 または 1 に設定可能)で検出されず。 デフォルトでは、ウェイクアップソースとして設定されていません。アクティブ High レベルまたは Low レベル。	
97	VCC1_PA	I (電源)	LTE RF フロントエンド用電源; 2.9V~3.1V。	
98	VCC2_PA	I (電源)	LTE RF フロントエンド用電源; 2.9V~3.1V。	
99	VCC2_PA	I (電源)	LTE RF フロントエンド用電源; 2.9V~3.1V。	
100	GNSS_VCC1	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
101	GNSS_VCC2	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
102	GNSS_VCC3	N/A	予約済み、使用しないでください。接続しないでください。	
103	GPIO29/32KHZ_CLK_OUT	O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
104	WAKE0	I	ウェイク入力 (WAKE0)。 注: WAKE 入力は、100 μ s 以上続くレベル(ソフトウェアで 0 または 1 に設定可能)で検出されず。 デフォルトでは、ウェイクアップソースとして設定されていま	

Pad#	パッド名	方向能力	デフォルト機能説明	代替機能の説明 (注)
			せん。アクティブ High レベルまたは Low レベル。	
105	GPIO42/SAR_DETECT	I/O	将来の使用のために予約。接続しないでください。	
106	POWER_EN	I	予約済み、機能なし。	使用しない場合は、470 kΩ プルダウンに接続します。
107	VBAT1	I (電源)	Baseband 用電源、電圧レベル 3.1V~5.5V (動作時) または 4.5V (パフォーマンス時推奨)	
108	VBAT1	I (電源)	Baseband 用電源、電圧レベル 3.1V~5.5V (動作時) または 4.5V (パフォーマンス時推奨)	
T1-T30	GND	N/A	T1~T30 パッドは、GND およびサーマルドロップの両方として使用されます。	T1~T30 パッドは、GND およびサーマルドロップの両方として使用されます。

表 4 その他のパッドのプロパティ

Pad#	パッド名	IO 電源グループ	パッドタイプ	ドライブ (mA)	使用最大ドライブ強度 (mA)	最大トグル周波数 (全モード) (MHz)	状態 @reset
1	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	GPIO3/STATUS_LED	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	N/A	IN, HiZ
3	1V8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	GNSS_VINB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	予約済み/FFF_FFH	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
6	GPIO2/PS_STATUS	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
7	GPIO19/CLK0	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
8	GPIO27/CTS2	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
9	3V0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	GPIO28/RTS2	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
11	3V0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
12	SIM_RESETN	SIM_VCC	BIDIR	2	4	1	IN, HiZ
13	DNC	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
14	SIM_CLK	SIM_VCC	BIDIR	2	4	1	IN, PU
15	DNC	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
16	SIM_DETECT	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	N/A	IN, HiZ
17	SIM_IO	SIM_VCC	BIDIR	2	4	1	IN, PU
18	SIM_VCC	VBAT1	電源	N/A	N/A	N/A	High-Z, PD
19	GNSS_TXD3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
21	GNSS_RXD3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
22	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
23	GNSS_BOOT0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
24	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	GNSS_RSTN	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
27	GNSS_STDBY_OUT	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
28	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
29	GNSS_WAKEUP	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
31	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
32	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Pad#	パッド名	IO 電源 グループ	パッドタイプ	ドライブ (mA)	使用最大 ドライブ 強度 (mA)	最大トグル 周波数 (全モード) (MHz)	状態 @reset
33	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
34	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
35	GNSS_STDBYN	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
36	GNSS_GPIO28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
37	GNSS_GPIO1_PPSO UT	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
38	GNSS_GPIO0/BLAN KING	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
39	RFDATA12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
40	RFDATA16	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
41	RFDATA17	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
42	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
43	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
44	GNSS_ANT1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
45	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
47	RESETN	VBAT1	IN_PMU	N/A	N/A	0	IN, HiZ
48	JTAG_TDO	1V8	BIDIR	12	12	5	OUT
49	JTAG_TRSTN	1V8	IN	N/A	N/A	N/A	IN, PD
50	JTAG_TMS	1V8	IN	N/A	N/A	5	IN, PU
51	JTAG_TDI	1V8	IN	N/A	N/A	5	IN, PU
52	JTAG_TCK	1V8	IN	N/A	N/A	10	IN, PD
53	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
54	LTE_ANT	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
55	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
56	RXD2	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
57	ADC	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
58	TXD2	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
59	SPI_SDI	1V8	BIDIR	2	4	13	IN, PU
60	SPI_CSN	1V8	BIDIR	2	4	13	IN, PU
61	SPI_CLK	1V8	BIDIR	2	8	13	IN, PU
62	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
63	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
64	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
65	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
66	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
67	SPI_SDO	1V8	BIDIR	2	4	13	IN, PU
68	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
69	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
70	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
71	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
72	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
73	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
74	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
75	RTS0	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	N/A	IN, HiZ
76	CTS0	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
77	TXD0	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
78	GPIO14/TXD1	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
79	RXD0	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
80	GPIO15/RXD1	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU

Pad#	パッド名	IO 電源 グループ	パッドタイプ	ドライブ (mA)	使用最大 ドライブ 強度 (mA)	最大トグル 周波数 (全モード) (MHz)	状態 @reset
81	GPIO17/CTS1	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
82	GPIO38/CLK1	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
83	GPIO16/RTS1	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	4	IN, HiZ
84	GPIO41/DTR0	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
85	GPIO39/DSR0	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
86	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
87	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
88	GPIO23/DCD0	1V8	BIDIR	2	4	1	IN, PU
89	GPIO25/RING0	VBAT1	BIDIR_WAKE			0	IN, HiZ
90	GPIO40/EMGCY_SH DN	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
91	GPIO26/CLK2	1V8	BIDIR	2	4	6.25	IN, PU
92	I2C_SDA	1V8	BIDIR	2	8	6.25	IN, PU
93	GPIO24	1V8	BIDIR	2	4	1	IN, PU
94	I2C_SCL	1V8	BIDIR	2	8	6.25	IN, PU
95	GPIO21	1V8	BIDIR	2	4	13	IN, PU
96	WAKE1	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
97	VCC1_PA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
98	VCC2_PA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
99	VCC2_PA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
100	GNSS_VCC1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
101	GNSS_VCC2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
102	GNSS_VCC3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
103	GPIO29/32KHZ_CLK _OUT	1V8	BIDIR	2	8	0.032	IN, HiZ
104	WAKE0	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
105	GPIO42/SAR_DETEC T	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
106	POWER_EN	VBAT1	BIDIR_WAKE	N/A	N/A	0	IN, HiZ
107	VBAT1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
108	VBAT1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
T1- T30	GND	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

物理的特性

ECCN と部品番号

RYZ014A モジュールの注文可能部品番号は、**RYZ014A000FZ00#HD0** です

RYZ014A モジュールの ECCN は、**5A992.c.** です。HTS 番号は、**8542.39.00.01** です。

ライセンス情報について、ライセンス担当者からの次のコメントが報告されています:

- この暗号化アイテムは、カテゴリ 5 パート 2 の注 3 (マスマーケットノート) の B 項に記載されていません。輸出管理規制(EAR)のセクション 740.17(B)(3)に基づいて、輸出および再輸出が許可されています。

電氣的動作条件

詳細情報

表 5 に、RYZ014A の電氣的動作条件を示します。

表 5 電氣的動作条件

	方向	最小	標準	最大
V _{BAT1}	IN	3.1 V		4.5 V (RF パフォーマンス準拠) 5.5 V (動作可能)
SIM_VCC (1.8 V または 3.0 V)	OUT	1.62 V	1.8 V	1.98 V
		2.7 V	3.0 V	3.3 V
1V8 注1	OUT	1.71 V	1.8 V	1.89 V
3V0 注2	OUT	2.85 V	3.0 V	3.15 V
VCC1_PA	IN	2.85 V	3.0 V	3.3 V
VCC2_PA	IN	2.85 V	3.0 V	3.3 V

- 【注】 1. 1V8 リファレンスピンから許容される最大消費電流は 100 mA です。
 2. 各出力基準電圧(1V8、3V0)は、内部ソフトウェア構成に応じて実行中または電源オフのいずれかにできます。外部 IC や恒久的な供給が必要な部品に電力を供給するために使用しないでください。

RYZ014A パワーツリー

図 2 に、RYZ014A のパワーツリーを示します。すべての電流値は最大 RMS 電流です。

【注】 モジュールの機能ブロック図は図 1 をご参照ください。

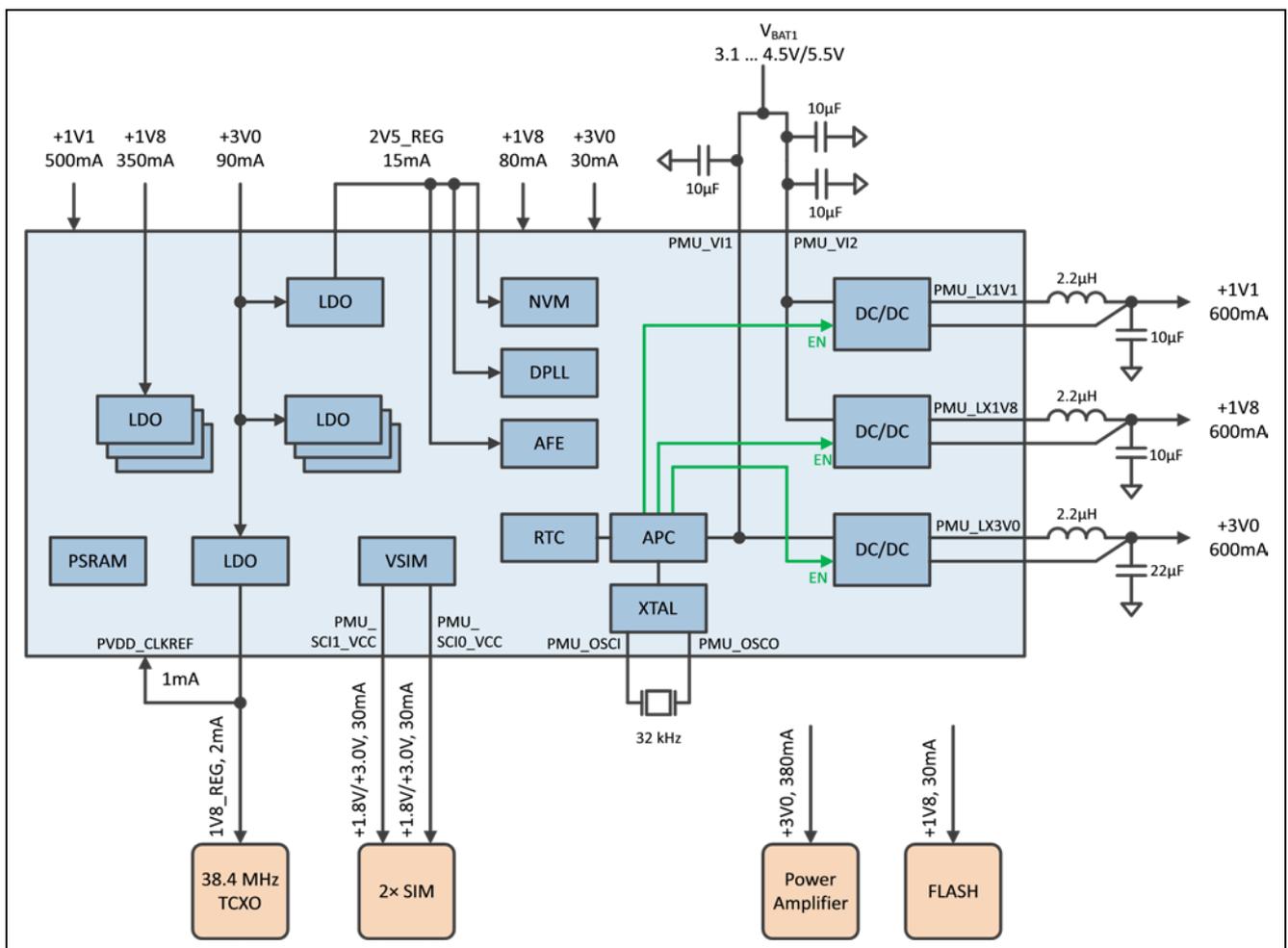


図 2 RYZ014A パワーツリー

電源環境

図 3 に、RYZ014A の RF フロントエンド電源間の接続を示します。

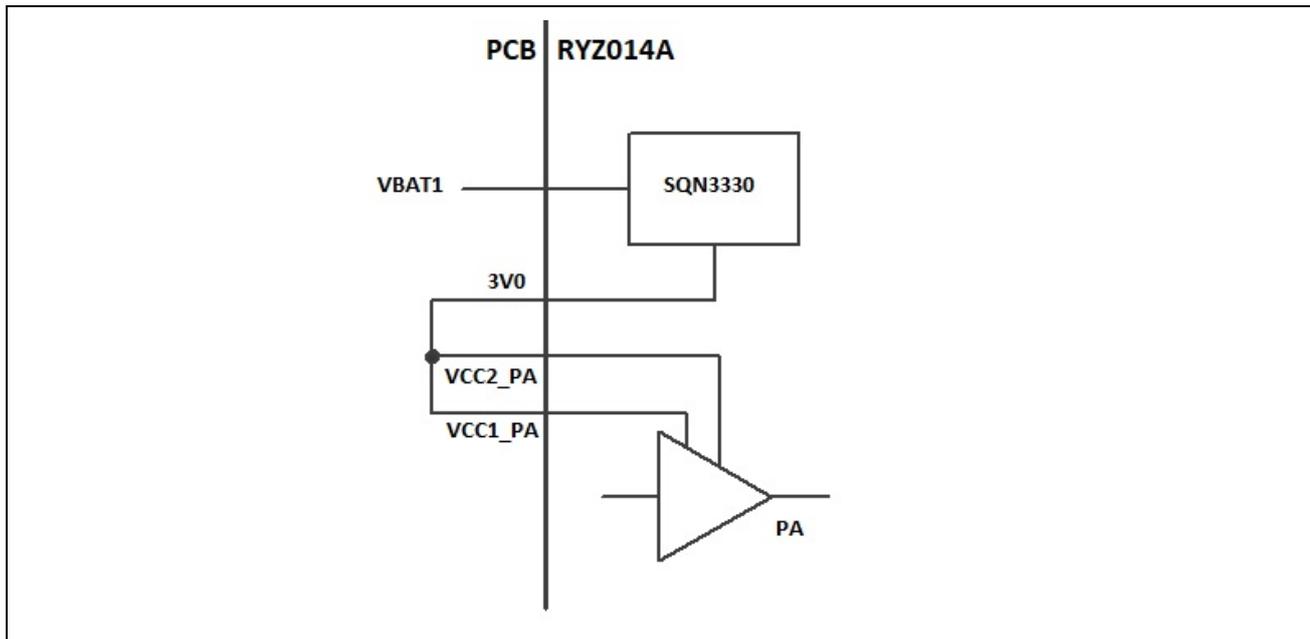


図 3 RYZ014A LTE RF フロントエンド電源図

低消費電力

表 6 低消費電力

消費電流	Typ. (μA)	Max. (μA)
ディープスリープモードのモジュール(VBAT1 = 3.8 V)	1.1	1.5

電源供給

重要: ここで提供する情報は、DC/DC 損失がある場合とない場合の、さまざまな LTE Tx/Rx 設定における RYZ014A モジュールのピーク電流消費量を測定したものです。最大 RMS 電流を表します。

消費電力は LTE の動作バンドに依存します。表 7 の数値は、LTE バンド 13 についてのみ提供されています。

表 7 測定されたピーク電流とピーク消費電力(LTE バンド 13)

	ピーク消費電力の測定値	バッテリーピーク電流測定値 (VBAT1 = 4.2 V の場合)
RRC 接続済み、0dBm Tx、UL および DL トラフィック付き	0.9 W	210 mA
RRC 接続済み、10dBm Tx、UL および DL トラフィック付き	1.1 W	250 mA
RRC 接続、23dBm Tx、UL および DL トラフィック付き	2.0 W	<420 mA

環境動作条件

温度

- RF 準拠: $-30^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ (ボードサーミスタで測定)
- 動作可能、TxPower を制限する追加のソフトウェア: $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ (ボードサーミスタで測定)
- 保管時: $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$

湿度

- 動作: 10%~85%(非結露)
- ストレージ: 5%~85% (非結露)

I/O 特性

RYZ014A のさまざまな IO パッドの電圧および電流特性と IO バンクの供給電圧を以下の表に示します。

【注】 以下の表の V_{oh} は、オープンドレインモードで構成された GPIO には適用されないことに注意してください。GPIO は、オープンドレインモードで個別に構成できます。オープンドレインモードの場合、ラインを V_{oi} にドライブするか、フローティングのままにして、外部プルアップ抵抗でプルアップします。PCB 設計者は、これらのパッドの電圧が所属する IO グループの V_{ih} を超えないようにする必要があります。

各終端で使用される IO パッドのタイプについては、表 4 を参照してください。

- パッドのタイプごとに論理レベルが損なわれないように、 I_{ol} と I_{oh} の最小値を超えないようにしてください。
- I_{ol} および I_{oh} の公称値は、パッドタイプの公称値を表します。これらは情報提供のみを目的としています。
- I_{ol} と I_{oh} の最大値は、パッドタイプの最大値を表します。これらは情報提供のみを目的としています。
- デフォルトでは、ブート時に、デフォルト機能として GPIO として定義され、BIDIR または BIDIR_WAKE タイプのパッドは、入力、出力無効、内部プルアップおよび内部プルダウンなしとして構成されます。

【注】 これらのデフォルト動作を変更するための、持続的に AT コマンドの有効の詳細については、Module Integration Guide をご参照ください。

表 8 DC 特性(デジタル I/O, 電圧 1.8V)–BIDIR と IN タイプ

パラメータ	ドライブ強度	最小	公称	最大	単位
VIL 入力 LOW 電圧		0		0.54	V
VIH 入力 HIGH 電圧		1.26		3.6	V
VOL 出力 LOW 電圧		0		0.45	V
VOH 出力 HIGH 電圧		1.35		1.8	V
VT スレッシュホールドポイント		0.79	0.87	0.94	V
VT+ シュミットトリガ Low から High へのスレッシュホールドポイント		1	1.12	1.22	V
VT- シュミットトリガ High から Low へのスレッシュホールドポイント		0.61	0.71	0.8	V
VT PU プルアップ抵抗が有効なスレッシュホールドポイント		0.79	0.86	0.93	V
VT PD プルダウン抵抗が有効なスレッシュホールドポイント		0.8	0.87	0.95	V
VT+ PU プルアップ抵抗が有効なシュミットトリガの Low から High へのスレッシュホールドポイント		1	1.12	1.21	V
VT- PU プルアップ抵抗が有効なシュミットトリガの High から Low へのスレッシュホールドポイント		0.61	0.7	0.8	V
VT+ PD プルダウン抵抗が有効なシュミットトリガの Low から High へのスレッシュホールドポイント		1.01	1.13	1.23	V
VT- PD プルダウン抵抗が有効なシュミットトリガの High から Low へのスレッシュホールドポイント		0.62	0.72	0.81	V
II 入力リーク電流 @ VI=1.8V または 0V				±10	μA
IOZ トライステート出力リーク電流 @ VO=1.8V または 0V				±10	μA
入力容量			3		pF
RPU プルアップ抵抗		56	89	148	kΩ
RPD プルダウン抵抗		52	90	167	kΩ
IOL VOL(最大)での Low レベル出力電流	2	1.2	2.2	3.6	mA
	4	2.3	4.3	7.1	mA
	8	4.6	8.6	14.3	mA
IOH VOH(最大)での High レベル出力電流	2	1.0	2.4	4.6	mA
	4	2.0	4.7	9.2	mA
	8	4.0	9.4	18.4	mA

表 9 DC 特性-IN_PMU タイプ

パラメータ	最小	公称	最大	単位
VIL 入力 LOW 電圧	0		0.27	V
VIH 入力 HIGH 電圧	1.56		3.6	V

表 10 DC 特性-BIDIR_WAKE タイプ

パラメータ	最小	公称	最大	単位
VIL 入力 LOW 電圧	0		0.27	V
VIH 入力 High 電圧	1.56		3.6	V
VOL 出力 LOW 電圧	0		0.2	V
VOH 出力 HIGH 電圧	1.63		1.98	V

パフォーマンス

表 11 に、サポートされている LTE バンドにおける RYZ014A モジュールのパフォーマンスを示します。

表 11 RF 感度と出力電力

RYZ014A モジュールバージョン	標準感度レベル (dBm) バンド幅 1.4MHz, 6 RB, MCS-5, BLER < 5%	伝導電力 (dBm) バンド幅 1.4MHz, 6 RB
RYZ014A000FZ00#HD0	≤ -104	23 +1/-1.7

コンポーネントの信頼性

表 12 信頼性テスト結果

アイテム	テストコンディション	規格	結果
Preconditioning	a. Bake: 125°C / 24 hours b. MSL3: 30°C/60% RH, 192 hours c. Reflow 3 cycles @ Tp: 250 ±2°C	JESD22-A113	PASS
TC (Shock) Temperature Cycling	Temperature Shock Cycling (TC)1000 cycles between -40°C and 85°C at an average temperature change rate of 20°C/minute. Maintain the highest and lowest temperature for 10 min. each.	JESD22-A104	PASS
THB Temperature and Humidity Bias	Temperature Humidity Bias Test +85°C; 85% RH; Bias voltage 4.4V ±0.1V; Bias method: continuous bias; Duration: 1000 hrs.	JESD22-A101	PASS
Environmental Low Temperature	Low Temperature Storage test (-40°C, 96hrs)	IEC60068-2-1	PASS
Environmental High Temperature	High Temperature Storage test (+85°C, 1000hrs)	IEC60068-2-2	PASS
Low Temperature Operating Test	-30°C; Bias voltage 12V on EVK and 4.5V DC_DC directly on module; Tx 50% and Rx 50%; 1000hrs.	N/A	PASS

アイテム	テストコンディション	規格	結果
High Temperature Operating Test	75°C; Bias voltage 12V on EVK and 4.5V DC_DC directly on module; Tx 50% and Rx 50%; 1000 hrs.	N/A	PASS
Mechanical Shock	Mechanical Shock (MS) Half Sine, 500 m/s ² , 11 ms, 6 shocks(1 shock for each ±axis)	DIN IEC 68-2-29	PASS
Drop 80cm	Drop Test 1. Height: 80cm, 2. concrete or steel 3. All surfaces and edges.	DIN IEC 68-2-31 ETS 300019-2-7	PASS
Vibration	Vibration Test (Vib) Sinusoidal, 10 ~ 500 Hz, 1.0 octave/min, 10 sweep cycles for each axis	DIN IEC 68-2-6 EIA/TIA 571 §4.1.1.2	PASS
ESD	Contact discharge, discharge level: 2KV, 4KV, 6KV, 8KV, 15KV. 3 samples for each discharge level. Conduct the discharge tests on the upper cover and all bottom pads of the samples.	IEC 61000-4-2	PASS up to 4kV
Temperature Cycle	10 temperature cycles from -40°C to +85°C; 3°C/min ramp Up & Down; High and Low temperature maintained for 3 hrs each.	IEC 60068-2-14	PASS
Transportation Packaging Drop	The whole case fall height: 76 cm free drop. Directions: six surfaces, three edges and one corner.	ASTM D5276	PASS
Transportation Vibration	<ul style="list-style-type: none"> Single container resonance: Use sine wave to scan the resonance point in the 5 - 100Hz range (scan speed: 1.0 Octave/min). Vibrate at the resonance frequency for 15 min after finding the resonance point. Repeated vertical motion vibration test: Set the vibration table double amplitude displacement to 25mm, and then start from 2Hz, increase the test frequency steadily, until parts of the sample repeatedly jump of the test platform. 	ASTM D999, Method B and Method A1	PASS
Solderability	<ul style="list-style-type: none"> Procedure 1: Pre-condition (aging conditions: by water vapor 93°C ± 3°C for 8 hrs ± 10 min and air dry at ambient temperature for a minimum of 15 min) Procedure 2: Temperature set-up (wetting temperature: 245°C ± 5°C) Procedure 3: Flux immersion (flux immersion time: 5 to 10 seconds) Procedure 4: Dipping the specimen (wetting time: 5 sec ± 0.5sec; Solder pot: 96.5% Sn, 0.5% Cu, 3.0% Ag) Procedure 5: Test start 	J-STD-002D	PASS

パッケージの説明

モジュールの重量

モジュールの重量は 2.08g です。

モジュールのフットプリント

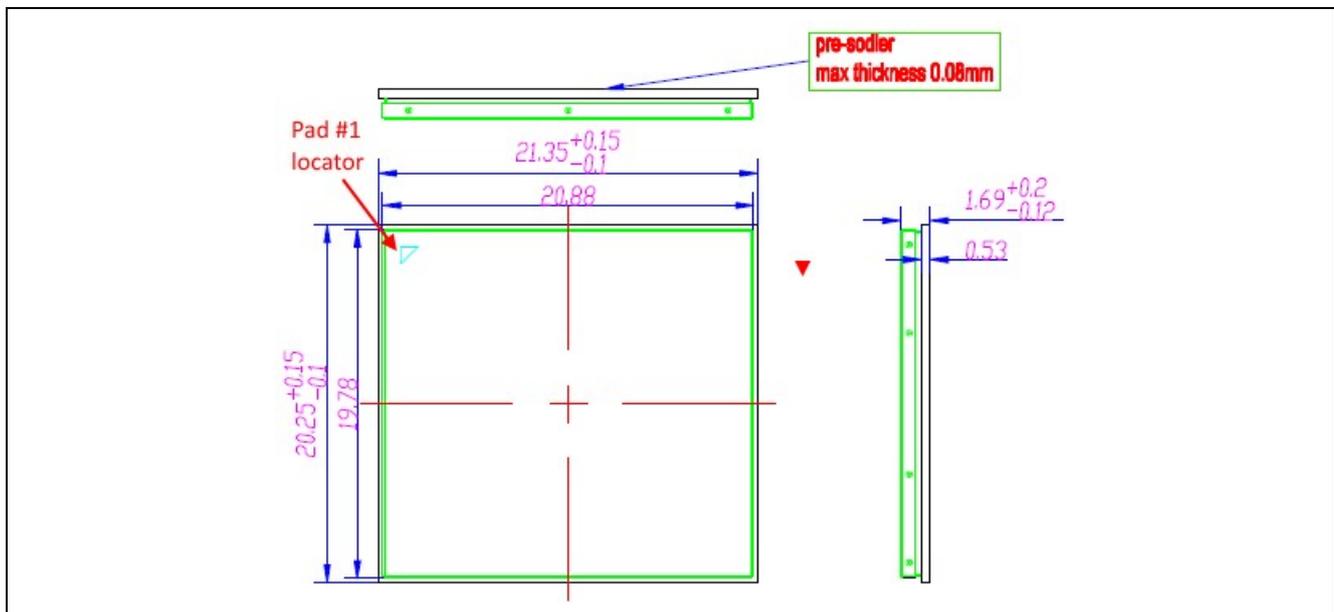


図4 モジュールの上面図と側面図と寸法

【注】 図5はモジュールに見られるパッドの図で、図6はPCB上のモジュールのフットプリントを表しています。パッド#1は、図5のモジュールの右上にあり、図6のPCBフットプリントの左上の領域にはんだ付けされます。

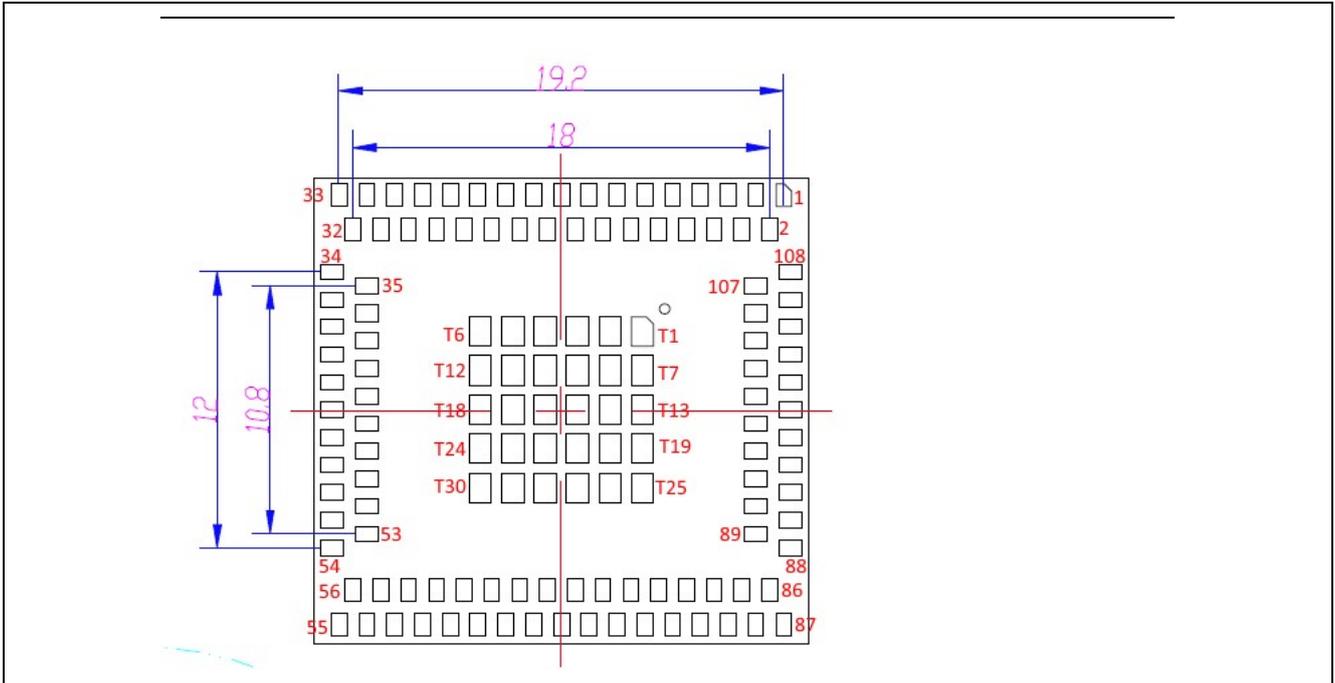


図5 モジュールの底面図、寸法とパッドの番号付け (モジュールビュー)

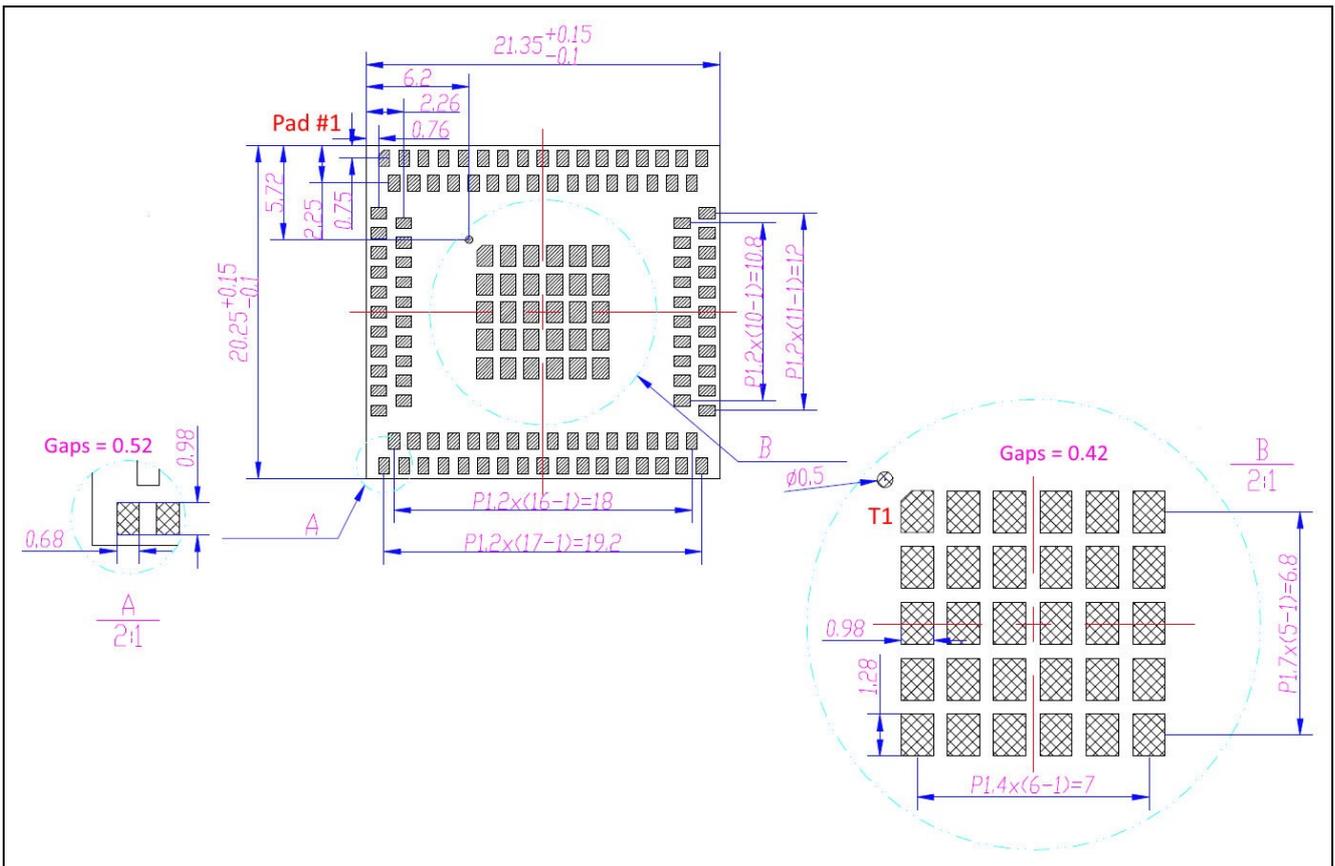


図6 モジュールの詳細な底面図と寸法 (PCB ビュー)

マーキング情報

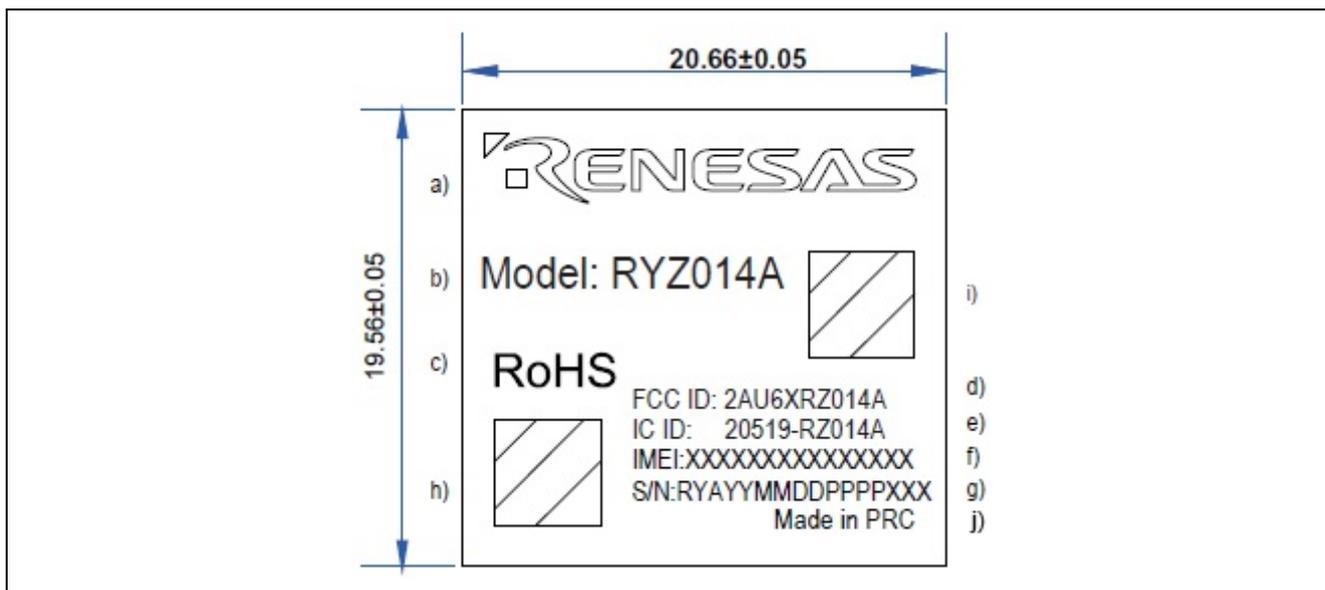


図 7 RYZ014A マーキングの説明

表 13 マークの詳細

記号	説明
a	ルネサスロゴ
b	RYZ014A 製品名
c	RoHS ロゴ
d	FCC ID: 2AU6XRZ014A
e	IC: 20519-RZ014A
f	IMEI: XXXXXXXXXXXXXXXX (15 桁)
g	S/N: RYAYMMDDPPPPXXX (16 桁) RYA: 固定 (3 桁) YYMMDD: 製造日 (YY:年、MM:月、DD:日) PPPP: パネルカウンタ (4 桁 0001~9999); XXX: ピースカウンタ (001-020)
h	IMEI バーコード
i	S/N バーコード
j	PRC 製

梱包情報

モジュールは、以下で説明するように、テープアンドリールで提供されます。寸法はすべて mm 単位です。

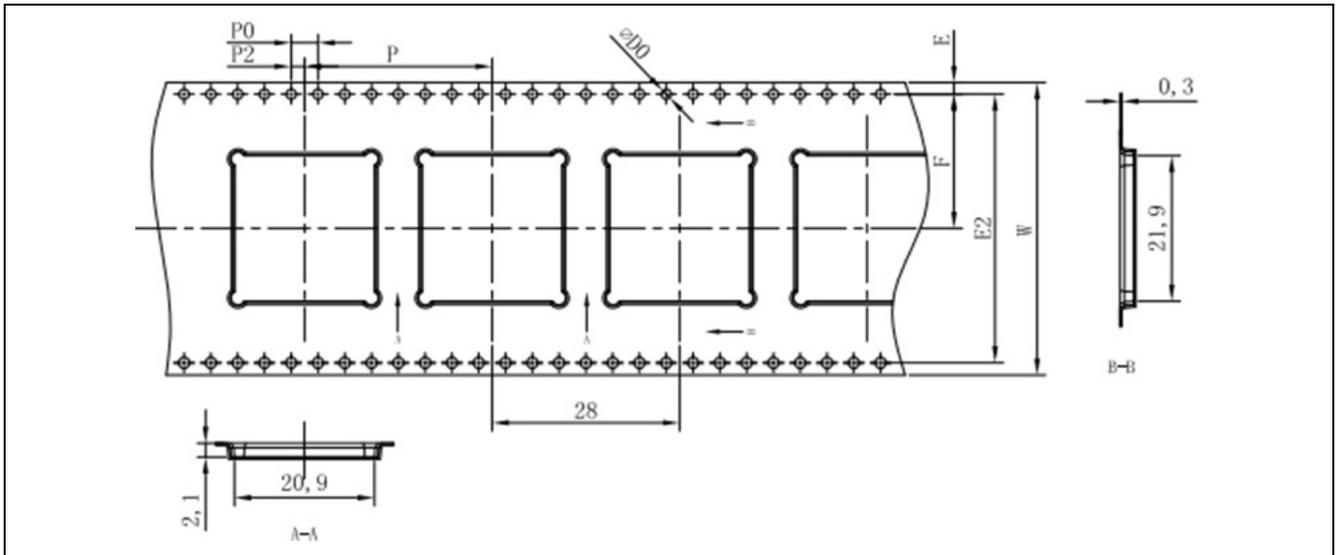


図 8 梱包詳細

- 【注】
1. 10 スプロケットホールピッチ累積公差 +/-0.20
 2. キャリアキャンバーは 250mm で 1mm 以内
 3. マテリアル: PS、ブラックカラー
 4. すべての寸法が ETA-481-C の要件を満たしている
 5. 厚さ: 0.30 +/-0.05 mm
 6. 15 インチリールあたりのパッキング長: 28.56 メートル
 7. 15 インチリールあたりのコンポーネント負荷: 100 pcs
 8. 数量: 1020 pcs。前の空: 10 pcs。後の空: 10 pcs。

表 14 梱包サイズの詳細

項目	寸法と公差
W	44 (-0.30 / +0.30)
A0	20.90 (-0.30 / +0.30)
B0	21.90 (-0.10 / +0.10)
K0	2.10 (-0.30 / +0.30)
P	28 (-0.30 / +0.30)
E2	40.4 (-0.10 / +0.10)
F	20.2 (-0.15 / +0.15)
E	1.75 (-0.10 / +0.10)
D0	1.50 (-0.00 / +0.10)
P0	4.00 (-0.10 / +0.10)
P2	2.00 (-0.15 / +0.15)
T	0.30 (-0.05 / +0.05)

保管条件

- 【注】 実装工程に影響を与える追加の保管条件については、23 ページの「実装に関する考慮事項」の項を参照してください。

モジュールは MSL3 に準拠しています。

1. 密封バッグの保存可能期間の計算値: <40°C で <90% RH の場合、12 ヶ月
2. パッケージ本体のピーク温度: 250°C

3. バッグを開封した後、リフローはんだまたは他の高温工程にさらされるデバイスは次のように処置する必要があります:
 - a) 次の工場状態の場合 168 時間以内に実装。 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ / 60%RH、または
 - b) J-STD-033 に従って保管
4. 次の条件下では実装前にデバイスをベークする必要があります:
 - c) 湿度インジケータカードは、 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ で読み取った、レベル 2a-5a のデバイスでは $>10\%$ 、レベル 2 のデバイスでは $>60\%$ を読み取った。
 - d) 上記の 3a または 3b が満たされていない
5. ベーキングが必要な場合、ベーク手順は IPC/FEDEC J-STD-033 を参照してください。

【注】 レベルと本体温度については、IPC/JEDEC J-STD-020 で定義されています。

実装に関する考慮事項

RYZ014A は最大 250°C で 3 回のリフローをサポートできます。

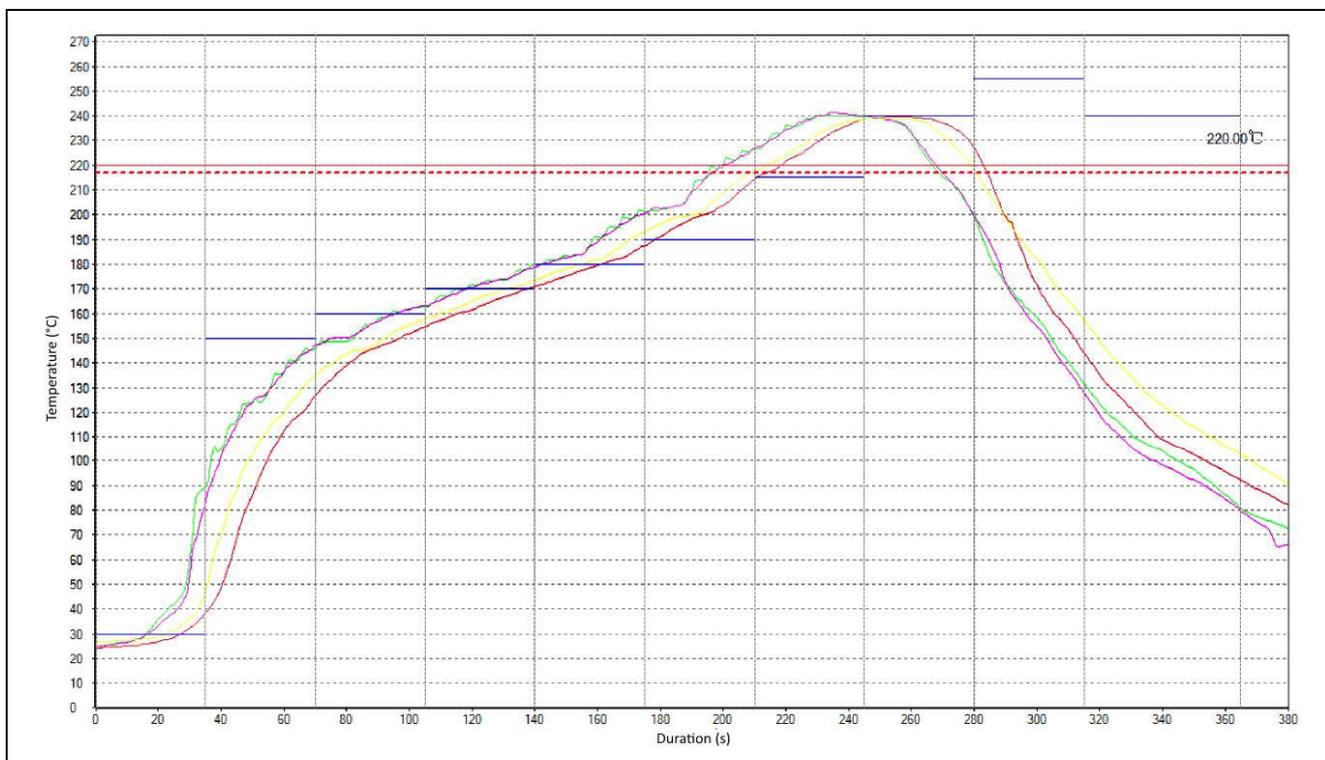


図 9 リフロープロファイル

表 15 リフローパラメータ

パラメータ	設定
パッケージ本体 ピーク温度	$230^{\circ}\text{C} \sim 255^{\circ}\text{C}$
流動時間	60~120 sec
予熱/加熱	60~120 sec
ランプアップ率	$< 5^{\circ}\text{C}/\text{sec}$
ランプダウン率	$-4.99^{\circ}\text{C}/\text{sec}$

信号とピン

RYZ014A ピン配列

表 16 に示すパッドはグラウンドに接続されています。

表 16 グラウンドおよびサーマル・パッド

パッド#	パッド名	注釈
1 20 22 24 26 28 30 31 32 33 34 42 43 45 46 53 55 62 63 64 65 66 68 69 70 71 72 73 74 86 87	GND	すべての GND パッドは同じ銅線に接続するものとする。
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21 T22 T23 T24 T25 T26 T27 T28 T29 T30	GND	T1~T30 パッドは、GND およびサーマルドロップの両方として使用されます。

信号説明

表 17 信号に関する注意事項

信号名	方向	説明
32KHZ_CLK_OUT	OUT	32 KHz クロックライン 接続しないでください。
FFF_FFH	IN	ブートモードの選択。テストポイントをこのピンに接続する必要があります。
汎用ポート	IN または OUT	汎用 I/O。
PS_STATUS	OUT	モジュールの省電力ステータス。適切な動作にはプルダウンが必要です。 High レベルは、モジュールがアクティブモードであることを示します (UART が使用可能)。Low レベルは、モジュールが低電力モード(スリープ モードまたはディープスリープモード)であり、消費電力を最小限に抑えて いることを示します。
STATUS_LED	OUT	ステータス LED この出力信号は LTE モデムのステータスを反映します。
WAKE0 WAKE1	IN	ウェイク信号 (デフォルト : 非アクティブ) ウェイクトリガーは信号レベルに基づきます(極性は変更可能)。検出に必 要なパルスの最小必要持続時間は 100 μ s です。
RING0	OUT	UART0 リングライン RING0 はデフォルトではアクティブ Low (変更可能)であり、モジュールは この信号を駆動して、UART が使用できない(RTS ライン High レベル)また はビジー(実行中の AT コマンドまたはデータモードの UART)のため、 UART0 を介して非送信請求リザルトコード(URC)を保留中であることをホ ストに通知します。

UART インタフェース

図 10 は、UART0、UART1、および UART2 のハードウェアフロー制御の一般的な実装を示しています。
TXD および RXD 信号は必須です。RTS と CTS は強く推奨します。その他の信号はオプションです。

RYZ014A は DCE(データ通信機器)として使用するために設計されています。

DCE-DTE 接続の規則に基づいて、DCE デバイスは次の信号を使用してカスタマーアプリケーション(DTE)
と通信します:

- ホストアプリケーションのポート TXD は、モジュールの TXD 信号ラインにデータを送信します。
- ホストアプリケーションのポート RXD は、モジュールの RXD 信号ラインからデータを受信します。

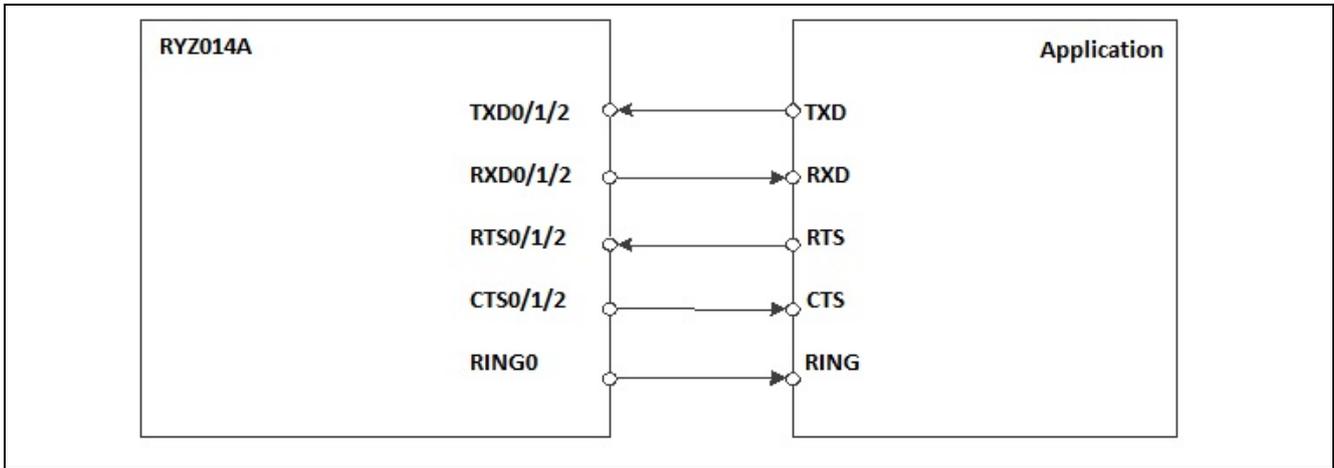


図 10 UART0, UART1 および UART2 信号規則とフロー制御

【注】 ホストアプリケーションの UART 信号と RYZ014A UART 信号の間の電圧レベルの互換性を検証する必要があります。必要に応じてレベルシフターを使用してください。

デフォルトの構成:

• UART0

4 線(ハードウェアフロー制御 RTS0/CTS0)、ボーレート 921600 baud、8 ビットデータ、パリティなし、1 ストップビット、RTS0 で有効な低電力ウェイクアップ機能。

UART0 は、AT コマンド用に構成された LTE モデムのメインインターフェイスです。

【注】 RYZ014A UART0 は、ハードウェアフロー制御(RTS0, CTS0)で構成されています。ブートサイクル中に、RYZ014A は SYSSTART URC を送信するため、UART0 に接続されたアプリケーションホストが UART のハードウェアフロー制御を実装することが必須です。この要件に準拠しない場合、モジュールのブートが妨げられる可能性があります。

• UART1

2 線(ハードウェアフロー制御なし)、ボーレート 115200 baud、8 ビットデータ、パリティなし、1 ストップビット、低電力ウェイクアップ機能は、UART1 では無効です。UART1 は、デバッグ用のコンソールインターフェイスです。

【注】 UART1 ハードウェアは、4 線、最大 921600 baud の高速、および RTS1 による低電力ウェイクアップ機能をサポートできます。この機能は、持続的に AT コマンドで有効になります。

• UART2

4 線(ハードウェアフロー制御 RTS2/CTS2)、ボーレート 921600 baud、8 ビットデータ、パリティなし、1 ストップビット、UART2 RTS2 でのウェイクアップ機能なし。

UART2 は、デフォルトでデバッグおよびソフトウェアアップグレードポートとして構成されています。

UART 関連の信号については、以下の注意事項をお読みください。

表 18 UART 信号の説明

信号名	UART0	UART1	UART2	方向	説明
CTS0 CTS1 CTS2	Yes	Yes	Yes	OUT	UART n 送信をクリアします。適切な動作を行うにはプルアップが必要です。
RTS0 RTS1 RTS2	Yes	Yes	Yes	IN	UART n 送信要求 RTS n 信号はアクティブ Low であり、ホストが UART n を介してデータを受信する準備ができていることを示します。 パッドは、RTS n 立ち下がりがエッジでモジュールをウェイクアップするように構成できます。このウェイクアップ機能は、RTS0 および RTS1 でのみ使用できます。
RING0	N/A	N/A	N/A	OUT	24 ページの表 17 を参照してください。

電源投入シーケンス

次のタイミング要件は、信号 VBAT1、POWER_EN、および RESET_N に適用されます。RYZ014A の適切な動作を尊重する必要があります。

【注】 POWER_EN シグナルには RYZ014A モジュールの機能はありません。

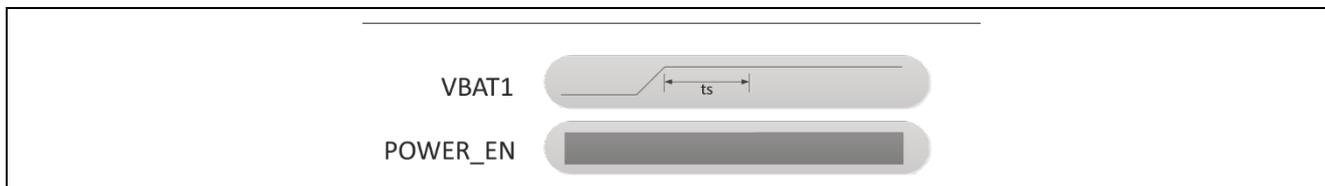


図 11 コールドスタートの VBAT1 および POWER_EN 信号タイミング要件

【注】 RESET_N 信号は、コールドスタートシーケンスに影響を与えません。

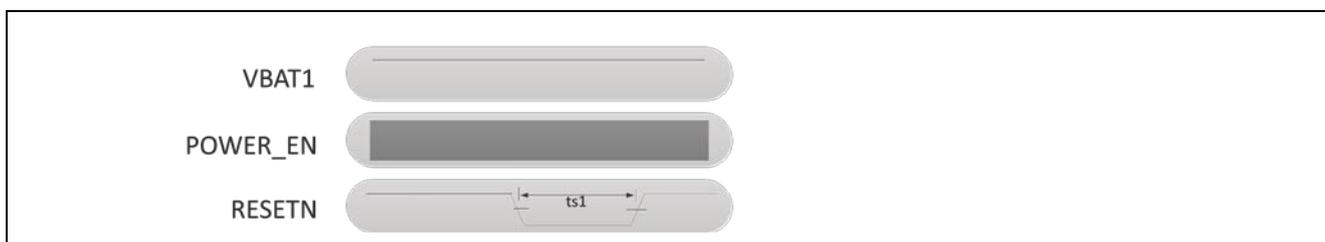


図 12 VBAT1, POWER_EN, RESET_N 信号のウォームスタートとリセットサイクルのタイミング要件

タイミングの最小値を表 19 に示します。

表 19 VBAT1 および RESET_N 信号のタイミング値

記号	説明	最小継続時間
ts	VBAT1 セットアップ時間	1 ms
ts1	RESET_N ホールド時間	1 μ s

LTE 低電力モード

一般情報

【注】 RYZ014A モジュールには、供給が VBAT1 である内部 RTC が搭載されています。そのため、RTC をアクティブに保つために、VBAT1 をオフにしないでください。

RYZ014A は自動的にローパワーモードになります。RYZ014A は、以下の外部ソースを介して低電源モードからウェイクアップできます:

- ハードウェア検出機能を内蔵した SIM カードコネクタへの SIM カードの挿入または取り外しに対応する SIM_DETECT 入力信号。
- RTS0 または RTS1 入力信号は、ハードウェアフロー制御でモジュール UART0(または UART1)に接続されたホストによってデータ転送が開始時に発生します。

【注】 モジュールをウェイクアップするための RTS0 および RTS1 の信号極性は変更できません（アクティブハイ）。

- 2つの専用入力信号 WAKE0、WAKE1。これらはデフォルトではウェイクアップソースとして構成されていませんが、持続的に AT コマンドで有効に設定できます。例として、これらの信号を使用して、センサなどの外部 IC からアラームを検出できます。ソフトウェアは、これらの信号に対してウェイクアップ機能を有効または無効にすることができます。これらの 2つの状態は相互に排他的です。

【注】 WAKE 入力は、32kHz クロックの少なくとも 5 周期(156.25 μ s)持続する必要があるレベル(ソフトウェアによって 0 または 1 に設定可能)で検出されます。これらの極性はソフトウェアによって構成可能です。

BIDIR タイプの IO パッドの詳細な動作

- スリープモードまたはアクティブモードでの動作

図 13 に、スリープモードまたはアクティブモードにおけるデジタル双方向 IO の簡略図を示します。

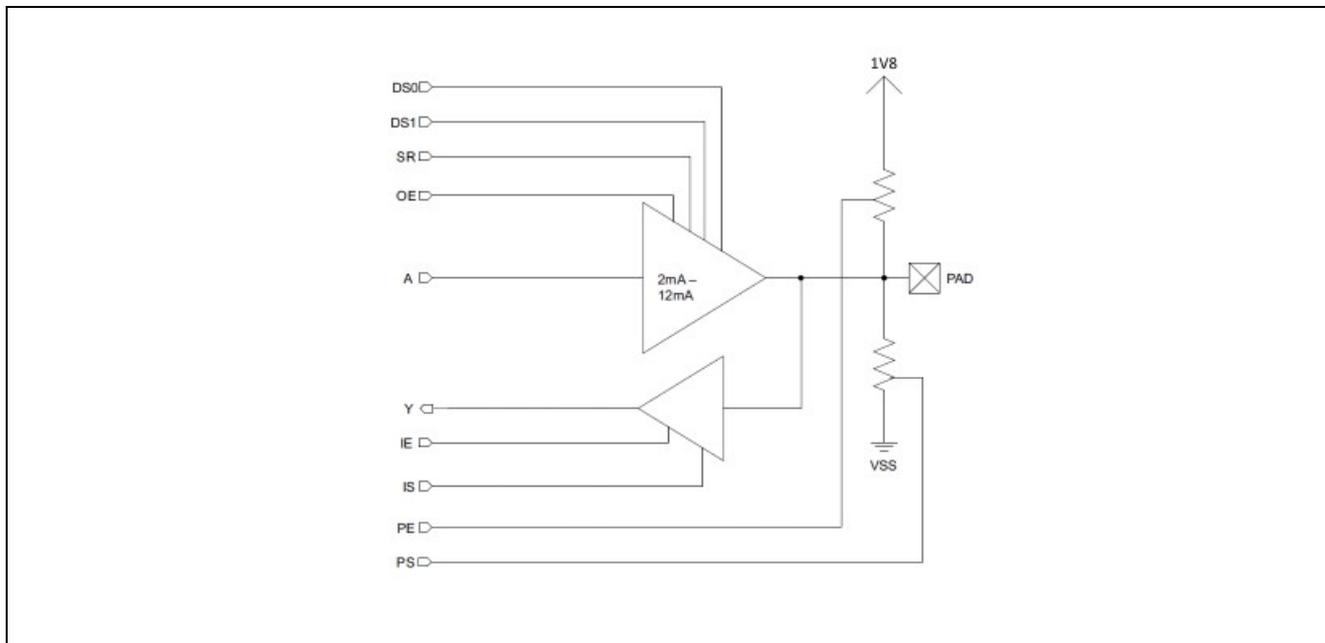


図 13 スリープモードまたはアクティブモードのデジタル双方向 IO

- ディープスリープモードでの動作

ディープスリープモードでは、デジタル双方向 IO の電源は完全にオフになります。外部からはハイインピーダンスパッドとして表示されます。

表 20 は、ディープスリープモードで外部から見たデジタル双方向 I/O の予想インピーダンス値を示しています。

表 20 ディープスリープモードでのデジタル双方向 IO の想定インピーダンス値 (外部から見た場合)

Typical
50M Ohm

BIDIR_WAKE タイプの IO パッドの詳細な動作

- スリープモードまたはアクティブモードでの動作

PMU 双方向ウェイク IO は、スリープモードまたはアクティブモードで汎用 IO バッファとして使用されます。図 14 に、スリープモードまたはアクティブモードでの PMU 双方向ウェイク IO の簡略図を示します。

【注】 PMU 双方向ウェイク IO 出力バッファには、3.0V 電源がオンになっている必要があります。

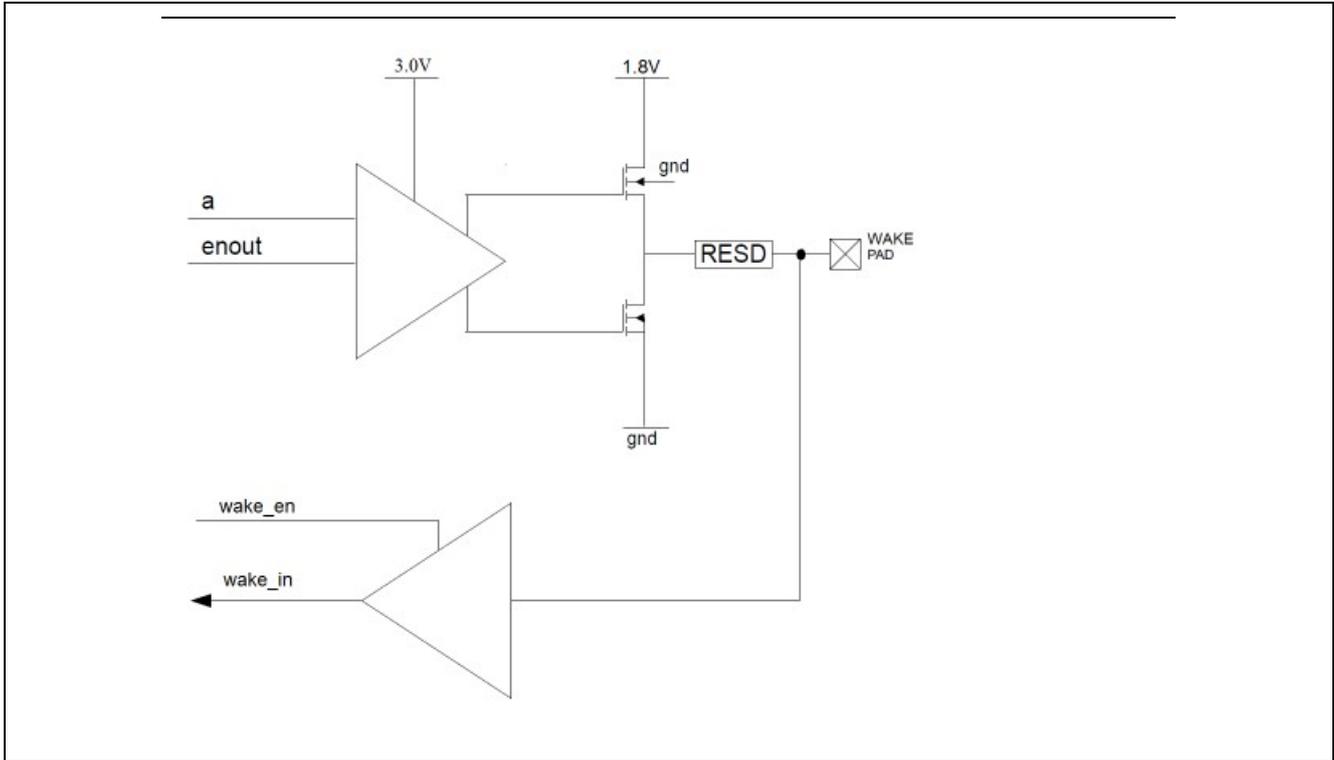


図 14 スリープモードまたはアクティブモードの PMU ウェイク IO

- ディープスリープモードでの動作。
 【注】 PMU 双方向ウェイク IO 出力バッファは、ディープスリープモードでは無効です。

図 15 に、ディープスリープモードでの PMU 双方向ウェイク IO の簡略図を示します。

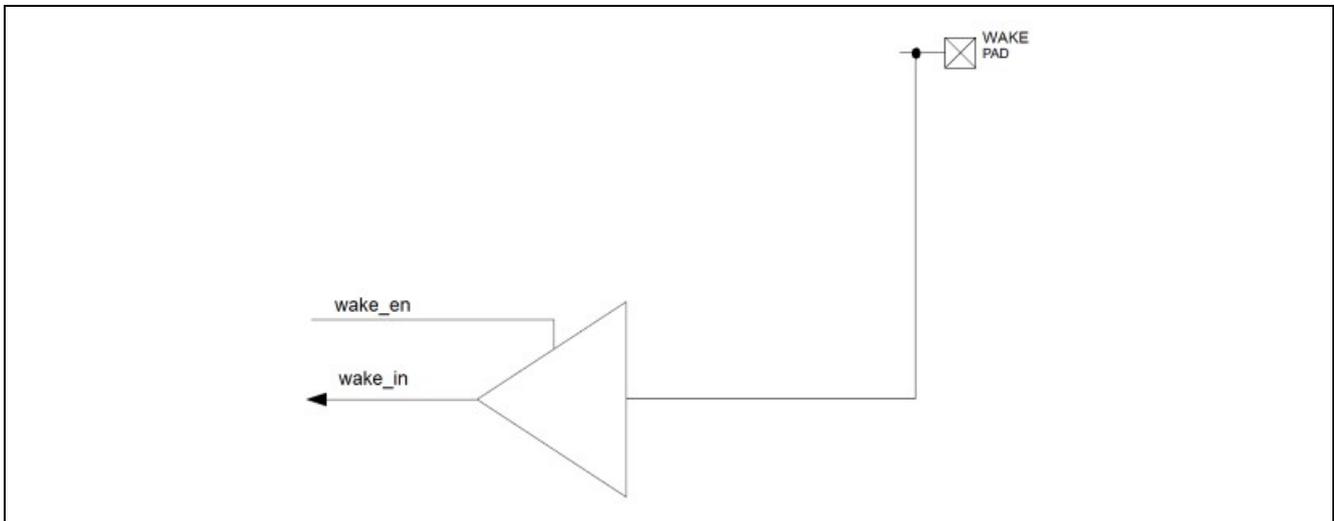


図 15 ディープスリープモードでの PMU ウェイク IO

ディープスリープモードでは、すべての PMU 双方向ウェイク IO はハイインピーダンスであり、リーク電流は非常に低くなっています。これは、3.6 V の最大入力電源電圧で 180 MΩ の最小インピーダンスと一致します。

ウェイク IO パッドにイベントが発生し、このウェイク IO がそのイベントに鋭敏になるように構成されている場合、これによりシステムはアクティブモードに戻ります。

表 21 に、PMU 双方向ウェイク IO のリーク電流の測定値(シリコンで測定)を示します。

表 21 PMU 双方向ウェイク IO のリーク電流の測定値

最小	標準	最大
3 nA	4 nA	12 nA

表 22 に、PMU 双方向ウェイク IO パッドで使用する外部プルアップ/プルダウン抵抗の値を示します。

表 22 PMU の双方向ウェイク IO パッドで使用する外部プルアップ/プルダウン抵抗

最小	標準	最大
1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω

表 23 に、PMU 双方向ウェイク IO パルス検出メカニズムのタイミングの詳細を示します。

表 23 PMU 双方向ウェイク IO パルス検出メカニズムのタイミングに関する詳細

無視が保証される最大パルス幅	見えることが保証される最小パルス幅
11.1 ns	100 μ s

頭字語

頭字語	定義
AFE	Analog Front-End : アナログフロントエンド
APC	Automatic Control Power : 自動制御電源
CE	Coverage Extension : カバレッジ拡張
COO	Country of origin : 原産国
CPU	Central Processing Unit : 中央処理装置
DC/DC	Direct current converter : (直流変換器
DDR	Double Data Rate (SDRAM) : ダブルデータレート
DL	Downlink : ダウンリンク
DPLL	Digital Phase-Locked Loop : デジタル位相ロックループ
ECCN	Export Control Classification Number : 輸出管理分類番号
EPS	Evolved Packet System : 進化したパケットシステム
ESD	Electro-static discharge : 静電気放電
ETSI	European Telecommunications Standard Institute : 欧州電気通信標準化機構
FCC	Federal Communications Commission (USA) : 連邦通信委員会
GND	Ground : グランド
GPIO	General Purpose Input Output : 汎用入出力
HBM	Human Body Model (ESD) : 人体モデル
I/O	Input/Output : 入出力
I2C	Inter-integrated circuit (bus) : 集積回路間
IETF	Internet Engineering Task Force : インターネット技術特別調査委員会
IMEI	International Mobile Equipment Identity : 国際移動体装置識別番号
IMS	Instant Messaging Service : インスタントメッセージサービス
IP	Internet Protocol : インターネットプロトコル
JTAG	Joint Test Action Group : ジョイントテストアクショングループ IEEE 1149.7 仕様参照
LDO	Low Drop-Out regulator : 低損失型リニアレギュレータ
LGA	Large Grid Array : ラージグリッドアレイ
LNA	Low-Noise Amplifier : 低雑音増幅回路
LTE	Long Term Evolution : ロングタームエボリューション(4G) 3GPP で標準化
MM	Machine Model (ESD) : マシンモデル
NAS	Network Access Server : ネットワークアクセスサーバー
NVM	Non Volatile Memory : 不揮発性メモリ
OEM	Original Equipment Manufacturer : 相手先商標製品製造
OMA-DM	Open Mobile Alliance - Device Management : オープンモバイルアライアンス - デバイス管理
PCB	Printed Circuit Board : プリント基板
PHY	Physical Layer : 物理層
PLL	Phase-Locked Loop : 位相同期回路
PMIC	Power Management Integrated Circuit : 電源管理用集積回路
pSRAM	Pseudo-Static Random Access Memory : 擬似 SRAM
QTY	Quantity : 数量
RAM	Random Access Memory : ランダムアクセスメモリ
RAN	Radio Access Network : 無線アクセスネットワーク
RB	Resource Block : リソースブロック
RF	Radio Frequency : 無線周波数
RFIC	RF Integrated Circuit : 無線周波数集積回路
RoHS	Restriction of Hazardous Substances : 特定有害物質使用制限
RTC	Real-Time Clock : リアルタイムクロック
Rx	Reception : 受信

S/N (or SN)	Serial Number : 遠し番号
SAW	Surface Acoustic Wave (filters) : 表面弾性波
SDM	Socketed Device Model (ESD) : ソケットデバイスモデル
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory : シンクロナス DRAM
SIM	Subscriber Identification Module : 加入者識別モジュール
SMS	Short Message Service : ショートメッセージサービス
SPI	Serial Peripheral Interface : シリアル周辺機器インタフェース
TCXO	Temperature-controlled crystal oscillator : 温度制御水晶発振器
Tx	Transmission : 送信
UART	Universal asynchronous receiver transmitter : 汎用非同期送受信回路
UE	User Equipment : ユーザ装置
UICC	Universal integrated circuit card (SIM) : ユニバーサル集積回路カード
UL	Uplink : アップリンク
XTAL	Crystal : 水晶振動子

FCC 規制承認

注意

FCC-ID: 2AU6XRZ014A (シングルモジュラー承認)

上記で識別されたこの LTE 無線モジュールは、エンドユーザに提供することを意図したのではなく、OEM インテグレータによるインストールのみを目的としています。

インストール/インテグレーション

OEM インテグレータは、FCC 準拠のモジュールインテグレーションを提供し、そのメリットを得るためにルネサスのインストール手順に従う必要があります。特に、以下の事項を守る必要があります:

FCC の最大 ERP/EIRP 制限および RF 露出ルールに準拠するための最大アンテナゲイン値(ケーブル減衰の考慮):

- LTE バンド 2 (1800 MHz): 2.1 dBi
- LTE バンド 4 (1700 MHz): 2 dBi
- LTE バンド 5 (850 MHz): 0.2 dBi
- LTE バンド 12 (700 MHz): -2 dBi
- LTE バンド 13 (700 MHz): -2.4 dBi
- LTE バンド 25 (1900+ MHz): 2.1 dBi

ルネサスの Module Integration Guide に厳密に従う必要があります。

モジュールのホストインテグレーションのコンプライアンスは、ルネサスのリファレンスデザインと同一のホストアダプテーションデザインに限定されます。

ルネサスのリファレンスデザインから逸脱したアダプテーションデザインとのホストインテグレーションには、このモジュラー承認、または異なる FCC-ID を使用した別のホスト承認に対するクラス 2 の許容変更のいずれかが必要です。

同一場所に設置された(同時に動作する)無線トランスミッタとのホストインテグレーションは、FCC マルチトランスミッタ規則に従って評価する必要があり、評価結果に応じてこのモジュラー承認、または異なる FCC-ID を使用した別のホスト承認に対するクラス 2 の許容変更のいずれかが必要になる場合があります; FCC または TCB での問合せが至急必要です。

ポータブル使用を目的とした(放射構造(アンテナ)と近くの人の身体との間の距離が 20cm 未満である)ホスト製品、または、補聴器の互換性などの追加の技術要件があるホスト製品へのモジュールのインテグレーションには、このモジュラー承認に対するクラス 2 の許可変更、または異なる FCC-ID を使用した別のホスト承認のいずれかが必要です。

デジタル機器の不要放射制限の遵守

OEM ホストインテグレーションが上述のリファレンスデザインに完全に準拠しており、既存のモジュラー承認を完全に継承し維持できる場合、OEM は、当該最終製品のデジタルデバイス(意図しない無線)部分(通常、パート 15B 準拠または類似のものとして扱われる)からの不要な伝導および放射エミッションに対する FCC 制限に、最終製品全体が適合していることを示す責任を引き続き負います。

最終製品のラベル表示

- FCC-ID
モジュールの FCC-ID は、ホスト製品の外装から(例えば、ウィンドウごと)または電子ディスプレイごとに見えるか、次の文字列または同様の文字列に従って追加の外装ラベルに表示する必要があります:
contains FCC-ID: 2AU6XRZ014A
- デジタルデバイス—不要な放出通知
最終製品が FCC 規則のパート 15 に該当する場合、パート 15.19 に従って、次のユーザ通知を表示するものとします(ホストが小さすぎる場合は、通知がマニュアルに印刷される場合があります):

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.

ホスト製品に関連する FCC 規則のパートによっては、さらにラベル付け要件が適用される場合があります。

- マニュアルの最終製品のユーザ指示/通知
少なくとも、最終製品のユーザは、製品に付属する製品資料の目立つ場所に、次の通知が備わる必要があります:

製品の変更

* Modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

* RF Exposure Compliance

This equipment complies with FCC radio frequency radiation exposure rules and limits set forth for an uncontrolled environment, when installed and operated with minimum distance of 20cm between its radiating structures (antenna) and the body of nearby persons and when not operated simultaneously with other nearby radio-transmitters.

最大アンテナゲイン

最終製品にバンドルされているかに関係なく、他のアンテナを接続するオプションを提供するモジュラー無線トランスミッタ用の標準外部アンテナコネクタを備えた最終製品のユーザ指示には、実際の設置のケーブル減衰を考慮して、上記の値から導き出された最大許容アンテナゲイン値をリストする必要があります。

- デジタルデバイス—不要な放出通知
最終製品がデジタルデバイス(意図しない無線部)であり、かつ、そのユースケース(車両用など)によって免除されない場合、次のパート 15.105(b) ユーザ通知を、製品資料の目立つ場所に備えるものとします:

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

- **その他のユーザ通知**

ホスト製品に関連する FCC ルールパートによっては、必要になる場合があります。

- **許可されていないユーザ指示**

最終製品のユーザガイドには、モジュールのインストールまたはアンインストールの方法に関する指示が含まれていない場合があります。

Industry Canada Statement

This device complies with ISED's licence exempt RSSs. 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.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'ISED applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) le dispositif ne doit pas produire de brouillage préjudiciable, et (2) ce dispositif doit accepter tout brouillage reçu, y compris un brouillage susceptible de provoquer un fonctionnement indésirable.

This device is intended only for OEM integrators under the following conditions: (For module device use)

- 1) The antenna must be installed such that 20 cm is maintained between the antenna and users, and
- 2) The transmitter module may not be co located with any other transmitter or antenna

As long as 2 conditions above are met, further transmitter test will not be required. However, the OEM integrator is still responsible for testing their end product for any additional compliance requirements required with this module installed.

Cet appareil est conçu uniquement pour les intégrateurs OEM dans les conditions suivantes: (Pour utilisation de dispositif module)

- 1) L'antenne doit être installée de telle sorte qu'une distance de 20 cm est respectée entre l'antenne et les utilisateurs, et
- 2) Le module émetteur peut ne pas être coïncident avec un autre émetteur ou antenne.

Tant que les 2 conditions ci dessus sont remplies, des essais supplémentaires sur l'émetteur ne seront pas nécessaires. Toutefois, l'intégrateur OEM est toujours responsable des essais sur son produit final pour toutes exigences de conformité supplémentaires requis pour ce module installé.

IMPORTANT NOTE:

In the event that these conditions can not be met (for example certain laptop configurations or colocation with another transmitter), then the Canada authorization is no longer considered valid and the IC ID can not be used on the final product. In these circumstances, the OEM integrator will be responsible for re evaluating the end product (including the transmitter) and obtaining a separate Canada authorization.

NOTE IMPORTANTE:

Dans le cas où ces conditions ne peuvent être satisfaites (par exemple pour certaines configurations d'ordinateur portable ou de certaines co localisation avec un autre émetteur), l'autorisation du Canada n'est plus considéré comme valide et l'ID IC ne peut pas être utilisé sur le produit final. Dans ces circonstances, l'intégrateur OEM sera chargé de réévaluer le produit final (y compris l'émetteur) et l'obtention d'une autorisation distincte au Canada.

End Product Labeling

This transmitter module is authorized only for use in device where the antenna may be installed such that 20 cm may be maintained between the antenna and users. The final end product must be labeled in a visible area with the following: "Contains IC: 20519-RZ014A".

Plaque signalétique du produit final

Ce module émetteur est autorisé uniquement pour une utilisation dans un dispositif où l'antenne peut être installée de telle sorte qu'une distance de 20cm peut être maintenue entre l'antenne et les utilisateurs. Le produit final doit être étiqueté dans un endroit visible avec l'inscription suivante:

"Contient des IC: 20519-RZ014A".

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 show in this manual.

Manuel d'information à l'utilisateur final

L'intégrateur OEM doit être conscient de ne pas fournir des informations à l'utilisateur final quant à la façon d'installer ou de supprimer ce module RF dans le manuel de l'utilisateur du produit final qui intègre ce module.

Le manuel de l'utilisateur final doit inclure toutes les informations réglementaires requises et avertissements comme indiqué dans ce manuel.

日本 無線設備の技術基準適合¹

工事設計認証 (認証番号: 003-200328)を取得しています。RYZ014A モジュールを組み込んだ端末機器の製造業者等は、組み込んだ端末機器に技適マークを表示する必要があります。認証に使用したアンテナは、RYZ014 Antenna List for Type Certification in Japan を参照してください。

また、電気通信事業法(認証番号: D200247003)を取得しています。モジュールを組み込んだ端末機器では、セキュリティ基準に係る認定取得が必要です。



EU RE 指令 自己宣言

Hereby, Renesas Electronics America Inc. declares that the radio equipment type RYZ014A is in compliance with Directive 2014/53/EU.

The equipment must be powered by a PS1 source in compliance with the 62368-1 standard.

参考文献

- [1] コア技術仕様:
- 3GPP E-UTRA 21 series Release 13 (EPS)
 - 3GPP E-UTRA 22 series Release 13 (IMEI)
 - 3GPP E-UTRA 23 series Release 13 (NAS, SMS)
 - 3GPP E-UTRA 24 series Release 13 (NAS)
 - 3GPP E-UTRA 31 series Release 13 (UICC)
 - 3GPP E-UTRA 33 series Release 13 (security)

¹ バンド 3 は、日本の無線型式証明の対象外です。

- 3GPP E-UTRA 36 series Release 13 (RAN)
- 3GPP2 C.S0015-A v1.0 (SMS)
- IETF, RFC 3261, 4861, 4862, 6434 For more information, see
- <ftp://ftp.3gpp.org/Specs/archive/>
- http://www.3gpp2.org/public_html/specs/CS0015-0.pdf
- <https://tools.ietf.org/html/>

[2] テスト仕様:

- 3GPP E-UTRA 36 series Release 13 (RAN)
<ftp://ftp.3gpp.org/Specs/archive/>

[3] 用語リファレンス:

- 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications"
詳細については http://www.3gpp.org/ftp/specs/archive/21_series/21.905/ を参照してください

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Mar.17.21	—	初版発行
1.01	Jul. 21 .21	15	日本 無線設備の技術基準適合を追加
1.02	Mar.16.22	2	表 2 LTE の機能を更新
		15	EU RE 指令 自己宣言を追加
		21	表 12 信頼性テスト結果を追加
2.00	Aug. 31.22	2	ADC、I ² C、SPI ピン/機能を削除
		3	LTE の機能、パッド名と機能の修正
		17	低消費電力を追加
		—	その他、明確性を向上させるためのドキュメントの並べ替えと各種編集
2.10	Mar.09.23	34	バンド 3 日本無線型式認証に関する情報を含む脚注を追加。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違えば、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 - 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 - 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 - 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 - あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または盗竊その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 - 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 - 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 - お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
 - 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 - 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/