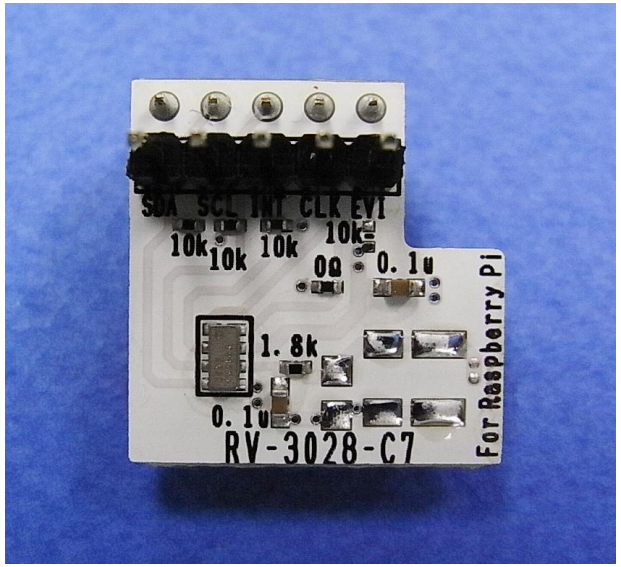
RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

★超低消費電流・電源切替機能付き
リアルタイムクロックモジュール RV-3028-C7 搭載
バックアップ電池付き評価ボード



★"しおり"を表示させてご参照ください

（株）多摩デバイス
営業技術部
2024年 9月 5日
（ Rev.A2）

TamaDevice
Solution & Development

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

・目次

・RV3028-Raspi基板　ご使用上の注意事項

＜RV3028-Raspi基板について＞

1. 基板外観　及び　ピンアサイン
2. 接続回路図
3. 各ツールへの接続について
4. RaspberrryPI *のHWCLOCKに 設定する／ RV-3028-C7 のデバイスアドレス
5 出荷時のレジスタ設定について
6 HWCLOCK として設定後のコマンド (1)
7. 出荷時に書き込みの時刻と精度について
8. 消費電流 及び 電池の持ち期間

＜搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックモジュールについて＞

9. 搭載されている RV-3028-C7-TA-QC リアルタイムクロックモジュールの仕様とリチウム一次電池の内容
10. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックの各端子の機能
11. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックのブロックダイアグラム
12. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックの機能について
13. 1 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックのレジスタマップ
13. 2 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックの コンフィギュレーションEEPROMレジスタ

＜ご購入先・お問合せ先＞

14. 製品に関するお問合せ先

（ *Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です ）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

・RV3028-Raspi基板　ご使用上の注意事項

◆電源部分に保護回路は設けておりませんので、逆接続や過電流・過電圧にはご注意下さい。

◆内部にCMOS-ICを搭載しているため静電気やサージ電流で破損する場合がありますのでご注意下さい。

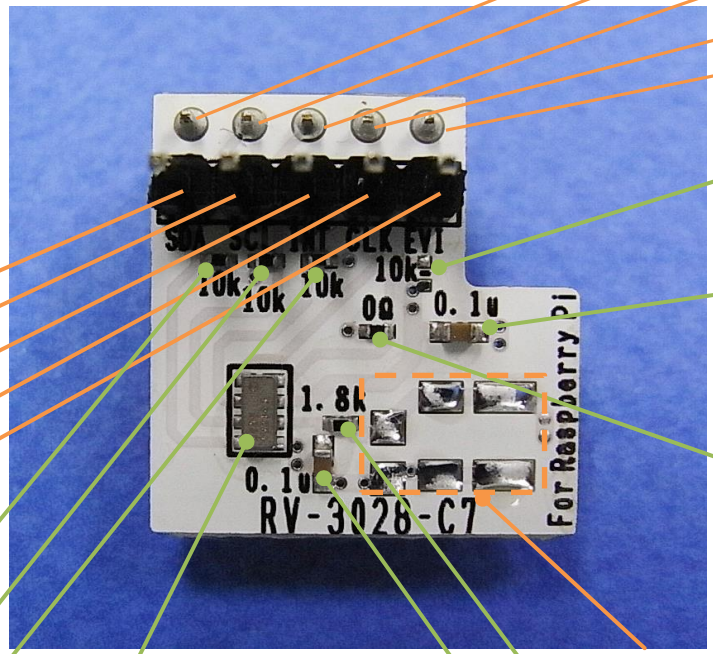
◆こちらはテストボードのため基板状態での信頼性試験などは実施しておりませんのでご承知下さい。

◆この基板はテストボードのため量産は行っておりません。

◆この基板の設計及び製造について Raspberry PI財団 及び Arduino LLC、Arduino SRL は
一切関与しておりません。

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

1. 基板外観　及び　ピンアサイン



（下角ピンソケット）

Vdd(3.3V)
SDA
SCL
NC
GND

EVIプルアップ
抵抗ランド

バイパス
コンデンサ
（0.1uF）

EVI-GND
短絡抵抗

コンデンサ用空きランド

（上ヘッドピン）
SDA
SCL
INT端子
CLKOUT
EVI端子

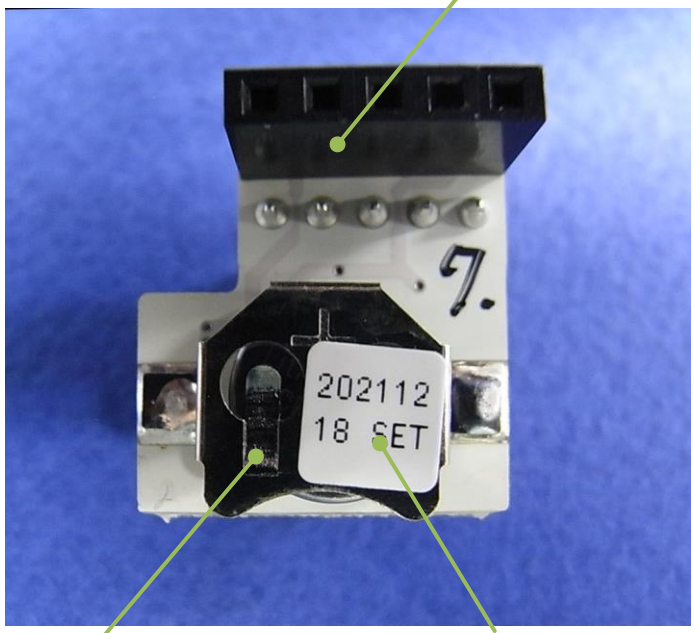
SDAプルアップ
（10kΩ）
SCLプルアップ
（10kΩ）
INTプルアップ

RV-3028-C7-TA-QC

電池保護抵抗（1.8kΩ）

バイパスコンデンサ（0.1uF）

（　上面　）



角ピンソケット

電池ホルダ

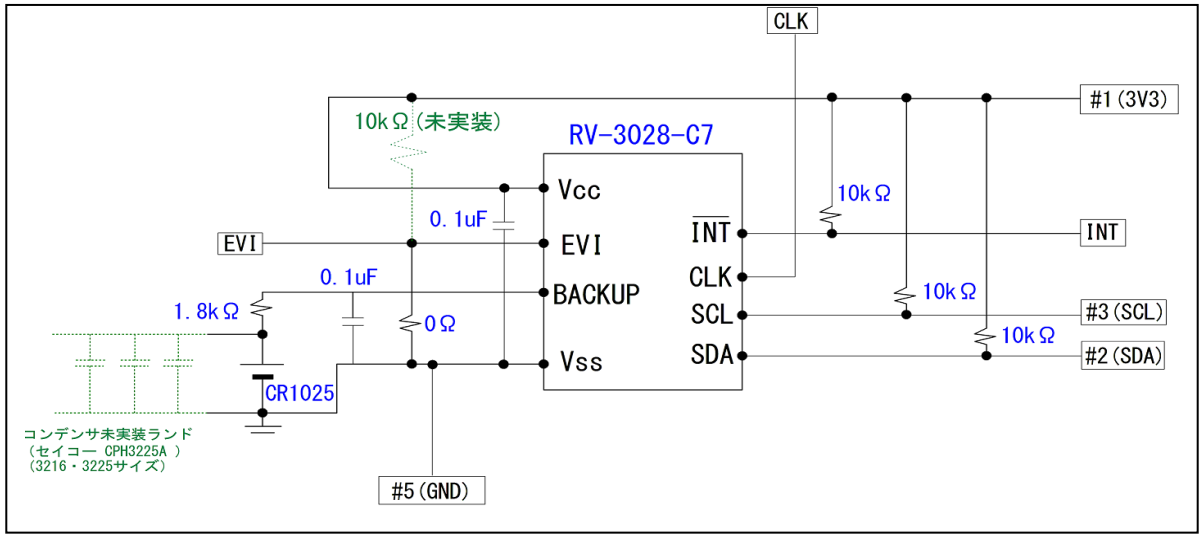
時刻設定年月日ラベル

（　底面　）

（　基板サイズ　：　19.5×18.5m　）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

2. 接続回路図



・角ピンソケットの #4端子は NCです。
（内部接続無し）

・SCL（シリアルクロック）／ SDA（シリアルデータ）／ INT（割り込み信号）端子は 基板上で Vddへプルアップされています（10kΩにて）。

・EVI（イベント入力）端子はデフォルトでは 0Ω で GNDに短絡しています。この端子機能を使用する場合は 短絡抵抗を外して
未実装部分に抵抗を実装して下さい。

・コンデンサ未実装ランドの部分に容量の大きめのセラミックコンデンサ、または小型SMDタイプの2重層コンデンサ（3216または3225サイズ）を実装して2次電源のバックアップ電源として使用することも出来ます。 その場合は、

①裏面のリチウム一次電池を取り外し

②1.8kΩの電池保護抵抗（1005サイズ）は短絡抵抗（0Ω）に付け替え

としてご使用下さい。

※バックアップ電源動作時に割り込み信号を使用される場合のご注意事項

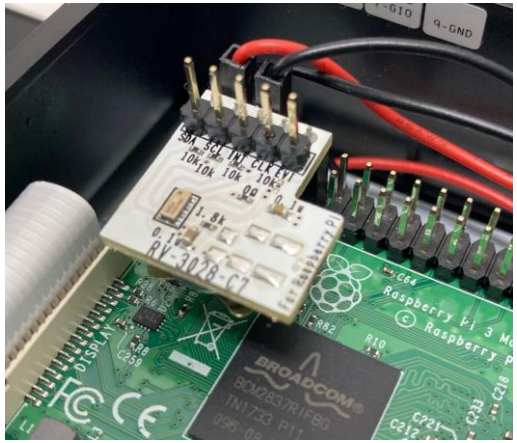
RV3028-Raspi基板 の場合はデフォルトでINT端子は Vdd側 にプルアップされています。
バックアップ電源動作時に割り込み信号を使用される場合は INT端子のプルアップ抵抗を取り外して 外部でVbackup側にプルアップ接続して頂く必要があります。その際にバックアップ電源に二次電池を用いている場合にはバックアップ電源の電圧低下時に発生する INT端子電位が不安定になる状態に対応するための外部回路処理が必要になります。

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

3. 各ツールへの接続について

3.1 RaspberrryPI＊への接続

RaspberrryPI＊ への接続は写真の様に評価ボードの角ピンソケットを Raspberry PI＊の #1,3,5,7,9 ピンへ差し込んで使用します。

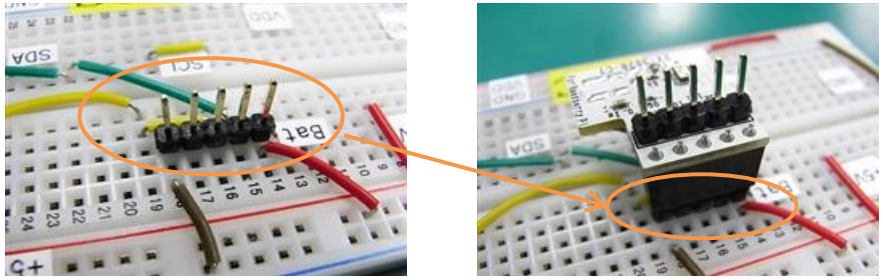


※逆接続やピン違いで接続するとRV3028-Raspi基板やラズパイ本体を破損してしまう可能性がありますのでご注意下さい。

※接続・取り外し時はRaspberrryPI＊の電源をオフにして行って下さい。

3.2 アルディーノ＊などへの接続

アルディーノ＊ 等へのツール接続時には、ブレッドボードなどを用いて接続下さい。



※逆接続やピン違いで接続すると接続機器やRV3028-Raspi基板を破損してしまう可能性がありますのでご注意下さい。

※接続・取り外し時は機器の電源をオフにして行って下さい。

（ ＊Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です ）

（ ＊アルディノ ：Arduino は、Arduino LLCおよびArduino SRLの登録商標です。）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

4. RaspberrryPI *のOSにデフォルトでドライバが組み込まれています

リナックスドライバを用いて RaspberrryPI * のHWCLOCK として使用する場合に、RV-3028-C7 のドライバは RaspberrryPI *のOSにデフォルトで既に組み込まれていますので、ドライバの組込み設定は不要です （『rtc-rv3028.ko』）。

4.1 RaspberrryPI *の HWCLOCK として適用する場合

① ラズパイの /boot/config.txt に以下の記述を追加してファイルを上書き保存します。

dtoverlay=i2c-rtc,rv3028

② 上記設定後、ラズパイの電源をオフにします。

③ 電源オフの状態で RV3028-Raspi 基板をラズパイに接続します。

④ ラズパイの電源をオンにして起動します。

★ 手順の詳細は以下のウェブページに説明が掲載されていますので ご参考にされて下さい。
https://リアルタイムクロック.com/rv3028-raspi.html

（ *Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です ）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

5. RV3028-Raspi の出荷時の設定

5.1 出荷時の設定

★ RV3028-Raspi基板 では出荷時に『時刻の設定』以外に 以下の設定を行っています（I²Cモードにて）。

① バックアップ電源切替えモードの設定 ・・・ 『 レベル切替モード 』に設定

最初に『0x37』アドレスの設定値を確認

戻り値が『0x90』の場合は sudo i2cset -y 1 0x52 0x37 0x9C と送信

戻り値が『0x10』の場合は sudo i2cset -y 1 0x52 0x37 0x1C と送信

② CLKOUT を『オフ』に設定

sudo i2cset -y 1 0x52 0x35 0xC7 と送信

③ EEPROM レジスタへの書込み動作 （①②の設定を保存）

sudo i2cset -y 1 0x52 0x27 0x00 （最初に 27h に"00"と書き込み）
sudo i2cset -y 1 0x52 0x27 0x11 と送信

（上記①②の設定の後に送信します）

RV-3028-C7 のデフォルトのレジスタ設定では ①電源切替機能＝オフ ②CLKOUT＝32.768kHz出力 となっていますので、

① 主電源オフの際にバックアップ電池で時刻保持するように設定

② 余分な消費電流削減のため CLKOUTをオフに設定

（ 37hアドレス及び35hアドレスへの書込み ）

①②いずれもミラーRAMのレジスタへの設定になるため

③ 電源断の後も①②の設定値が残る様に 『ミラーRAM』→『EEPROM』への書込み設定

（ RV-3028-C7 アプリケーションマニュアル34ページ 及び 37～39ページ ご参照下さい ） 用途が時刻の読み出しのみの場合はこの設定のままお使い下さい。

（ *Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です ）

6. HWCLOCK として使用する場合のコマンド 例

6.1 HWCLOCKの設定、時刻の書込み・読出し・設定、HWCLOCKの設定解除、1Hz出力設定

(1) ラズパイ(OS)の時刻(ネットワーク時刻など)をRV-3028-C7に書き込む

```
sudo hwclock -w
```

(2) RV-3028-C7 に設定されている時刻を読み出す

```
sudo hwclock -r
```

(3) RV-3028-C7 (HWCLOCK)の保持時刻をラズパイ(OS)の時刻に設定する

```
sudo hwclock -s
```

(4) RV-3028-C7 を ラズパイ(OS) の HWCLOCK の設定から外す

(コマンドプロンプトにて sudo i2c コマンドで直接レジスタを 読込み／書込み 出来るように戻す場合)

```
sudo rmmod rtc-rv3028
```

(5) RV-3028-C7 の CLKOUT端子から 1Hz を出力する (I2Cモードでの書込みが出来るようにした後で設定)

```
sudo i2cset -y 1 0x52 0x35 0xC5
```

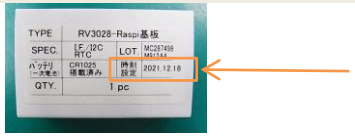
(*Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です)

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

7. 出荷時に書き込みの時刻と精度について

7.1 出荷時の時刻書込み （外装箱のラベルに時刻書込の年月日が記載されています）

RV3028-Raspi基板は、多摩デバイスからの出荷時に時刻書込みを行っているため、流通在庫の期間も動作し続けています。時刻書込みを行った年月日は 梱包箱のラベルに記載 されています。



7.2 時刻精度

1Hz オフセット設定は行わずに出荷されます。 時刻精度にそのまま影響する この1Hzの精度（常温偏差）は RTC単体の工場出荷時に±1ppm以内に設定されています。ただし基板実装時のリフローによる加熱の影響で 0.5～2.5ppm程度の変動があるため、概ね ±1.5～±3.5ppm程度になっています。
また RV-3028-C7 は温度補償機能 はないため温度特性は通常の32.768kHz振動子と同様になります。
（ 音叉型水晶振動子の温度特性例のグラフへのリンク ）

7.2 設定時刻 （ UTC時刻 ＝ 日本時間 +9時間）

出荷時の時刻設定はRaspberrryPI *上で『 hwclock -w 』のコマンドで書き込み出荷されます。
そのため出荷時のRTC内部時刻設定は 日本時間ではなく『UTC時刻（世界標準時）』となっています。
（ 日本標準時はUTC時刻は『 9時間 』進んでいます ）

- RaspberrryPI *などのリナックス環境でのご使用の場合は、タイムゾーンの設定を『日本』にしておくと自動的に9時間オフセットされて正しい時刻が表示されます。

- アルディーノなど直接RTCの時刻を読み込む環境でご使用の場合は、RV-8803-C7 の『時間』レジスタの情報のみを書き換える（9時間ずらします）ことで正しい時刻になります。

（ *Raspberry PI はRaspberryPI 財団の登録商標です ）
（ * アルディノ :Arduino は、Arduino LLCおよびArduino SRLの登録商標です。）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

8. 消費電流 及び 電池の持ち期間

8.1 消費電流

常温での <RV-3028-C7-TA-QC> の 消費電流（ TimeKeeping動作時）はモードにより異なり、以下になります。

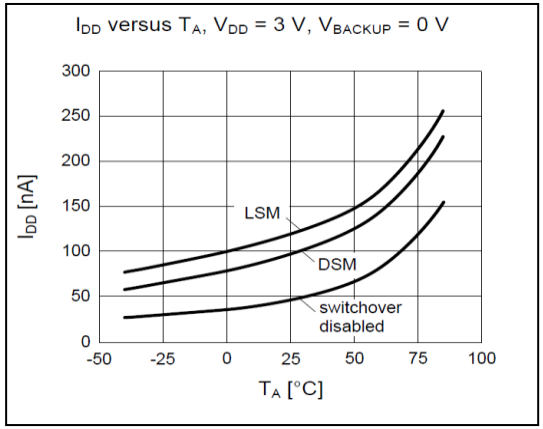
- ・電源切替え無しモード ・・・・・・ 45～50nA Typ.
- ・ダイレクト電源切替えモード ・・・・・・ 95nA Typ.
- ・レベル電源切替えモード ・・・・・・ 115nA Typ.

※ RV-3028-C7 は殆んど電流を消費しない電源切り替えスイッチが内蔵されているため
電源切替機能の無い機種の様にダイオードの消費電流を考慮する必要がありません。

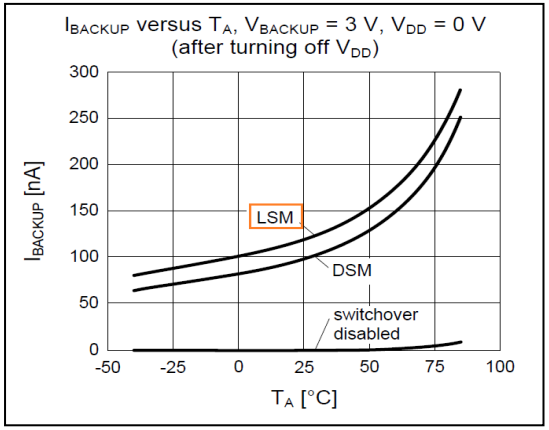
※ RV3028-Raspi基板の出荷時の設定モードは『レベル切替モード』になっています。
また動作温度環境によっても消費電流値は変わってきます。

8.2 バックアップ電池（CR1025 リチウム）の持ち時間

単純に『搭載の電池の公称容量（30mAh）』を 上述の『ダイレクト切替モード時の消費電流値』で割ると、@+25℃環境での計算上の電池持ち時間は『29年と9ヶ月程度』になります。ただし温度上昇時は以下のグラフの様にRTCの消費電流が増えます。また低温環境での電池自体の電圧降下や経年の自然放電も発生しますので、実際にRV-3028-C7を用いた機器設計の際には十分に余裕を見た値（容量）の電池を選定されて下さい。



・Vdd 動作時の Timekeeping状態での消費電流



・Vbackup 動作時の Timekeeping状態での消費電流（ "LSM" = レベル電源切替モード時の消費電流 ）

・RV-3028-C7 アプリケーションマニュアル
99/114ページご参照下さい

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

9. 搭載されている RV-3028-C7-TA-QC 及び バックアップ一次電池

9.1 RV-3028-C7-TA-QC リアルタイムクロックモジュールの電気的仕様

→ RV-3028-C7 の製品ページへのリンク

項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	I2Cインターフェース動作時	+1.2	–	+5.5	V
	Time Keeping 動作時	+1.1	–	+5.5	V
消費電流	I2Cインターフェース非動作時 @+25℃ +3.0V *電源切替オフ	–	45	60	nA
	I2Cインターフェース非動作時 @+25℃ +3.0V *ダイレクト切替	–	95	150	nA
	I2Cインターフェース非動作時 @+25℃ +3.0V *レベル切替	–	115	180	nA
時計及び1Hz精度 （工場出荷時）	@+25℃時	–	–	±1.0	ppm
クロック周波数	プログラマブル出力	32768kHz～ 1Hz （ Disable 可 ）			–
動作温度範囲(※)	温度記号: TA	-40	–	+85	℃

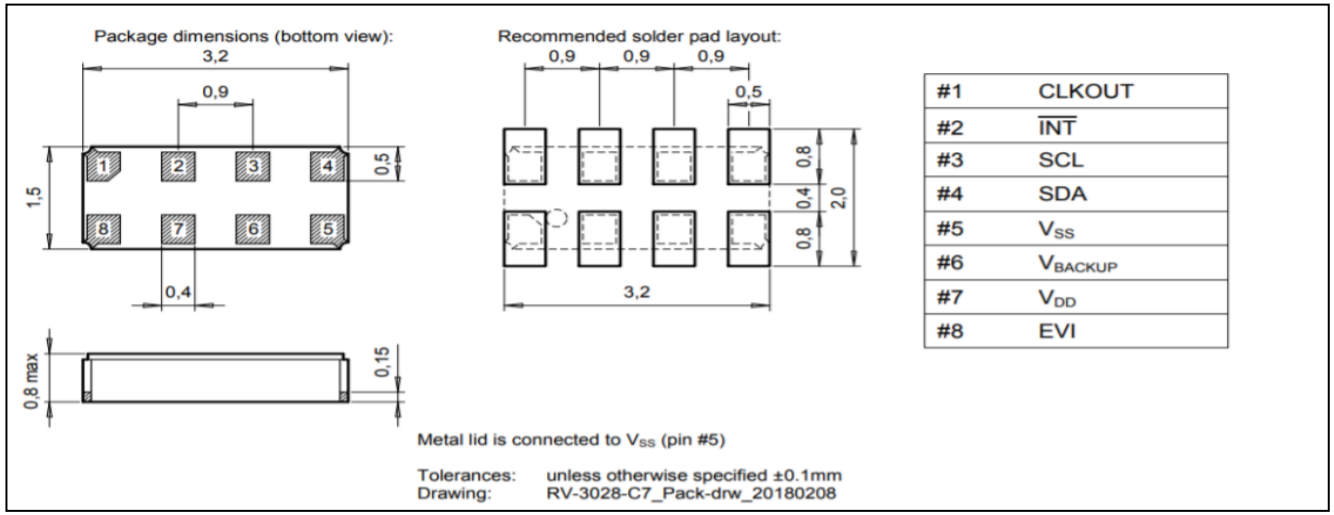
9.2 基板に搭載のバックアップ電池の内容

・リチウムイオン一次電池 ／ CR1025サイズ （電池容量:30mAh）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

10. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックの各端子の機能

10.1 外形寸法図 ／ ピンアサイン



#1	CLKOUT
#2	$\overline{INT}$
#3	SCL
#4	SDA
#5	V_{SS}
#6	V_{BACKUP}
#7	V_{DD}
#8	EVI

10.2 各端子の機能

# 1	CLKOUT	クロック出力端子	# 8	EVI	外部イベント入力端子
# 2	INT	割り込み信号出力端子	# 7	V_{DD}	Vdd電源入力端子
# 3	SCL	シリアルクロック入力	# 6	V_{BACKUP}	バックアップ電源入力端子
# 4	SDA	シリアルデータ	# 5	Vss	GND端子

★＜RV-3028-C7 を用いた基板設計をされる際には以下ご注意下さい＞

※ 外部イベント入力を使用しない場合は #8ピンは GNDへ接続して下さい。

※ 電源切替機能を使用しない場合は #6ピンは10kΩ でGNDへプルダウン接続して下さい。(いずれも予期しない消費電流の増加を抑えるため／決してフロートにはしないで下さい)

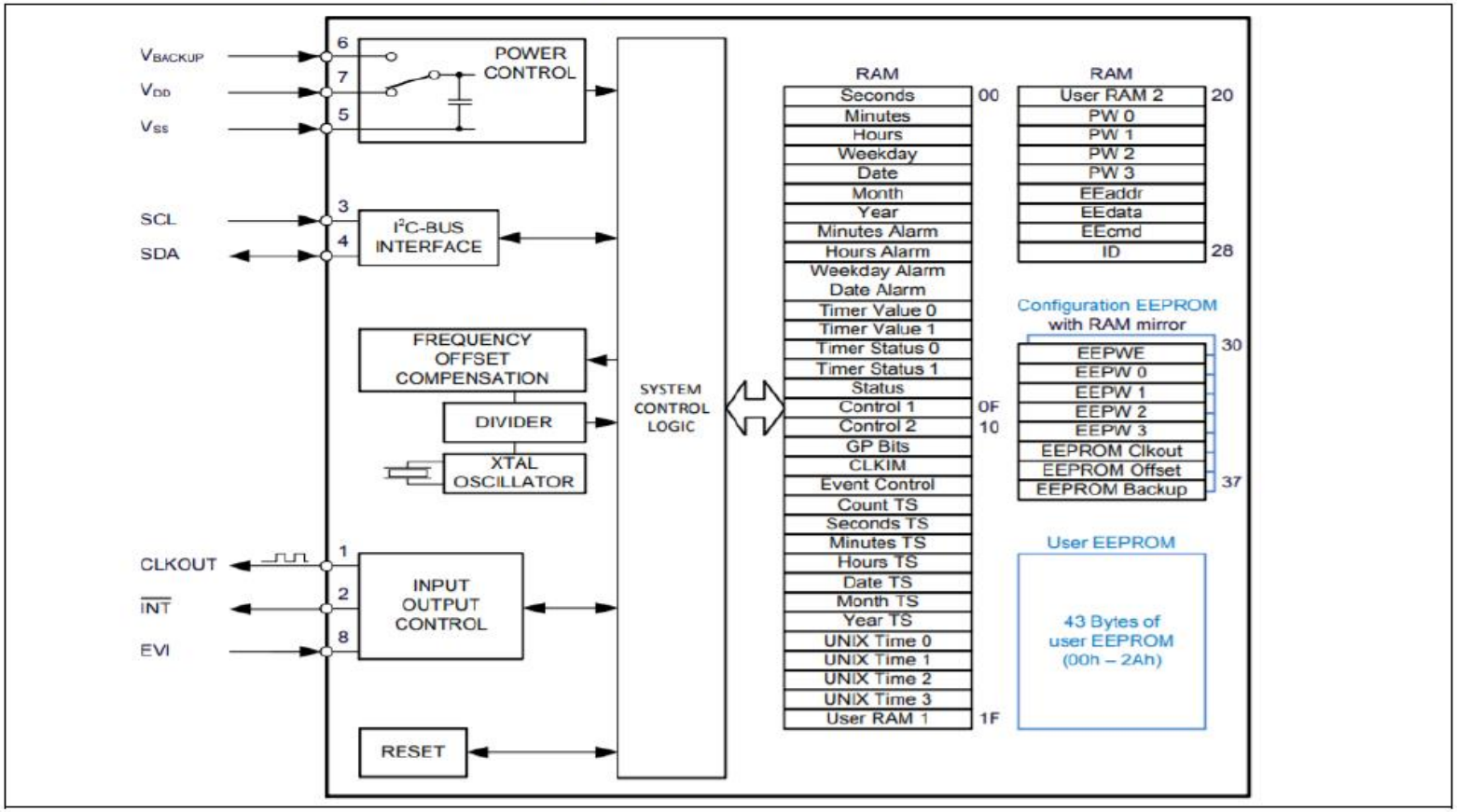
→ RV-3028-C7 アプリケーションマニュアル 9/116ページご参照下さい

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

11. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックのブロックダイアグラム

11.1 RV-3028-C7 ブロックダイアグラム

● RV-3028-C7 ブロックダイアグラム



RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

12. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックの機能（抜粋）

12.1 リアルタイムクロックの基本的な機能

・時刻およびカレンダー保持（うるう年自動補正）	●アプリケーションマニュアル 14/116ページ
・時刻アラーム （分・時間・曜日または日）	●アプリケーションマニュアル 18/116ページ 及び 69/116ページ
・繰り返しカウントダウンタイマ （ 4.096kHz～1/60Hzタイマソース・倍数=1～4095まで設定可能 ）	●アプリケーションマニュアル 20/117ページ
（ 設定により疑似ウォッチドッグタイマとして使用可能 ）	及び 63/117ページ
・時刻更新割込み信号 （ 毎秒または毎分 ）	●アプリケーションマニュアル 23/116ページ 及び 66/116ページ
・外部イベント検出／タイムスタンプ機能（秒～年）	●アプリケーションマニュアル 26/116ページ 及び 70/116ページ アプリケーションマニュアル 27/116ページ 及び 79/116ページ
・プログラマブルクロック出力（32.768kHz ～1Hz）	●アプリケーションマニュアル 37/116ページ 及び 49/116ページ
・バックアップ電源切替	●アプリケーションマニュアル 39/116ページ 及び 74/116ページ
・トリクルチャージ機能	●アプリケーションマニュアル 39/116ページ 及び 48/116ページ
・時刻タイミングリセットビット	●アプリケーションマニュアル 85/116ページ

12.2 ユニークな機能

・パスワード保護	●アプリケーションマニュアル 32/116ページ 及び 87/116ページ
・UNIX TIME	●アプリケーションマニュアル 30/116ページ 及び 84/116ページ
・バックアップ電源切替割り込み信号	●アプリケーションマニュアル 76/116ページ
・パワーオンリセット割り込み信号	●アプリケーションマニュアル 77/116ページ
・ミラーRAMを備えたEEPROMレジスタ	●アプリケーションマニュアル 54/116ページ～ 及び 32/116ページ

EEPROM設定レジスタ（30h～37h）への設定値をEEPROMに保存するには 27hレジスタへ書込みを行う必要があります。

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

13. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックのレジスタマップ (1)

13.1 RV-3028-C7　基本カレンダーレジスタマップ (00h～06h) ～アラーム、タイムスタンプレジスタ

Address	Function	Conv.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h	Seconds	R/WP	○	40	20	10	8	4	2	1
01h	Minutes	R/WP	○	40	20	10	8	4	2	1
02h	Hours (24 hour)	R/WP	○	○	20	10	8	4	2	1
	Hours (12 hour)				AMPM	10	8	4	2	1
03h	Weekday	R/WP	○	○	○	○	○	4	2	1
04h	Date	R/WP	○	○	20	10	8	4	2	1
05h	Month	R/WP	○	○	○	10	8	4	2	1
06h	Year	R/WP	80	40	20	10	8	4	2	1
07h	Minutes Alarm	R/WP	AE_M	40	20	10	8	4	2	1
08h	Hours Alarm (24h)	R/WP	AE_H	○	20	10	8	4	2	1
	Hours Alarm (12h)				AMPM	10	8	4	2	1
09h	Weekday Alarm	R/WP	AE_WD	○	○	○	○	4	2	1
	Date Alarm				20	10	8	4	2	1
0Ah	Timer Value 0	R/WP	128	64	32	16	8	4	2	1
0Bh	Timer Value 1	R/WP	○	○	○	○	2048	1024	512	256
0Ch	Timer Status 0	R	128	64	32	16	8	4	2	1
0Dh	Timer Status 1 shadow	R	○	○	○	○	2048	1024	512	256
0Eh	Status	R/WP	EEbusy	CLKF	BSF	UF	TF	AF	EVF	PORF
0Fh	Control 1	R/WP	TRPT	-	WADA	USEL	EERD	TE	TD	
10h	Control 2	R/WP	TSE	CLKIE	UIE	TIE	AIE	EIE	12_24	RESET
11h	GP Bits	R/WP	-	GP6	GP5	GP4	GP3	GP2	GP1	GP0
12h	Clock Int. Mask	R/WP	-	-	-	-	CEIE	CAIE	CTIE	CUIE
13h	Event Control	R/WP	○	EHL	ET		○	TSR	TSOW	TSS
14h	Count TS	R	128	64	32	16	8	4	2	1
15h	Seconds TS	R	○	40	20	10	8	4	2	1
16h	Minutes TS	R	○	40	20	10	8	4	2	1
17h	Hours TS (24h)	R	○	○	20	10	8	4	2	1
	Hours TS (12h)				AMPM	10	8	4	2	1
18h	Date TS	R	○	○	20	10	8	4	2	1
19h	Month TS	R	○	○	○	10	8	4	2	1
1Ah	Year TS	R	80	40	20	10	8	4	2	1
1Bh	UNIX Time 0	R/WP	UNIX 0 [7:0]							
1Ch	UNIX Time 1	R/WP	UNIX 1 [15:8]							

※ レジスタ機能詳細は以下の　アプリケーションマニュアル をご参照下さい。
https://リアルタイムクロックcom/pdf/mc/rtc/RV-3028-C7_App-Manual_ja1.pdf

※ RV-3028-C7 のレジスタ設定等の Q&A のページ
https://リアルタイムクロック.com/RTC-QA-RV-3028-C7.html

※ RV-3028-C7 の詳細情報のページ
https://リアルタイムクロック.com/rv-3028-c7.html

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

13. 搭載されている RV-3028-C7 リアルタイムクロックのレジスタマップ (2)

13.2 RV-3028-C7　コンフィグレーションEEPROMレジスタ (2Bh～37h)

Register Definitions; Configuration EEPROM with RAM mirror, Address 2Bh and 30h to 37h:

Address	Function	Conv.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2Bh	EEPROM Reserved	R/WP	RESERVED (Must not be overwritten)							
30h	EEPROM PW Enable	R/WP	EEPWE							
31h	EEPROM Password 0	*WP	EEPW 0 [7:0]							
32h	EEPROM Password 1	*WP	EEPW 1 [15:8]							
33h	EEPROM Password 2	*WP	EEPW 2 [23:16]							
34h	EEPROM Password 3	*WP	EEPW 3 [31:24]							
35h	EEPROM Clkout	R/WP	CLKOE	CLKSY	-	-	PORIE	FD		
36h	EEPROM Offset	R/WP	EEOffset [8:1]							
37h	EEPROM Backup	R/WP	EEOffset [0]	BSIE	TCE	FEDE	BSM		TCR	

- Bit not implemented. Will return a 0 when read.
* EEPW registers: RAM mirror is Write only. Returns 0 when read. EEPROM can be READ when Unlocked.

Register Definitions; User EEPROM, Address 00h to 2Ah:

Address	Function	Conv.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h to 2Ah	User EEPROM (43 Bytes)	R/WP	43 Bytes of non-volatile User EEPROM							

※ コンフィギュレーション EEPROM レジスタでは、 電源バックアップ動作の設定／トリクルチャージ設定／CLKOUT 設定などRTCのメインの動作に関わってくる設定を行います。

※ EEPROMレジスタは ミラーRAMレジスタと対になっており、設定した値をEEPROMに保存するには 27hレジスタへの書込み動作が必要になります。 →こちらご参照下さい

（ RV-3028-C7 アプリケーションマニュアルの 34/116ページ、 57/116ページもご参照下さい）

RV3028-Raspi／超低消費電流RTCモジュールテスト基板

14　製品に関するお問合せ先

株式会社多摩デバイス　　営業技術部

〒214-0001　神奈川県川崎市多摩区菅1-4-11

（TEL）　044-945-8028（代表）
（FAX）　044-945-8486（代表）
（E-Mail）info@tamadevice.co.jp
（URL）　http://www.tamadevice.co.jp/

<改訂履歴>

・2023-05-01　8ページ 5.③項 『sudo i2cset -y 1 0x52 0x27　0x00 （最初に 27h に"00"と書き込み）』 の追記
・2024-07-10　各ページの外部ファイルへのリンクアドレスを修正
・2024-07-10　7ページの4.1 『RaspberrryPI *の HWCLOCK として適用する場合』の内容を修正
・2024-09-05　5ページ 2.項　バックアップ電源動作時に割り込み信号を使用する場合の注意事項を追記