

■ 概要

Rx5C348A/B は、4 線式シリアルインターフェースのリアルタイムクロック IC です。ホストとの接続は 4 本 (CE,SCLK,SI,SO)の信号線で行います。割り込み発生機能として 1 ヶ月から 0.5 秒まで 6 種の割り込み信号を選択できます。さらに、設定した時刻に割り込みを発生するアラーム機能を 2 系統内蔵しています。発振回路は定電圧駆動されているため、発振周波数の電源電圧による変動が少なく、低消費電流(Typ.0.35 μ A at 3V, Rx5C348B は Typ.0.55 μ A)を実現しています。また、パワーオン時等でデータの有効判定に応用可能な発振停止検出機能、閾値電圧を 2 つの電圧から選択出来る電源電圧監視機能、外部マイコンのサブクロック用に 32kHz クロック出力(Nch Open Drain)機能を持っています。さらに、ホストからの信号により、水晶発振周波数の誤差を補正して、時計を高精度に合わせ込む時計誤差補正回路を内蔵しています。Rx5C348A は 32K クロック出力をレジスタの設定で止めることができます。Rx5C348B は 32kHz クロックを常に出力します。パッケージおよび 32K クロック出力により以下の 5 通りの製品があります。

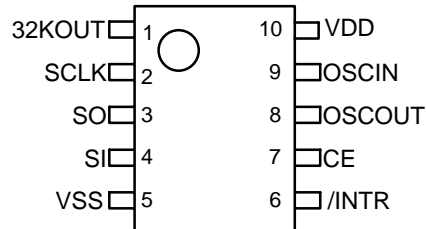
| 製品名 | パッケージ | 32K クロック出力 |
|----------|---|------------|
| RS5C348A | SSOP10 パッケージ | コマンドで停止可能 |
| RS5C348B | (\varnothing 0.5mm,高さ 1.25mm,大きさ 6.4mm \times 3.5mm) | 常時出力 |
| RV5C348A | SSOP10G パッケージ | コマンドで停止可能 |
| RV5C348B | (\varnothing 0.5mm,高さ 1.2mm,大きさ 4.0mm \times 2.9mm) | 常時出力 |
| RT5C348B | TSSOP10G パッケージ (\varnothing 0.5mm,高さ 0.85mm,大きさ 4.0mm \times 2.9mm) | 常時出力 |

■ 特長

- 時計動作電源電圧 1.45V ~ 5.5V
- 低消費電流 Rx5C348A : 0.35 μ A TYP (0.8 μ A MAX) at VDD=3V
- Rx5C348B : 0.55 μ A TYP (1.0 μ A MAX) at VDD=3V
- CPU との接続は、4 本の信号線のみ (SCLK,SI,SO,CE) 最大クロック周波数 2MHz(VDD=5V)
- 時計(時・分・秒), カレンダー(年・月・日・曜日)のカウント機能(BCD コード)
- CPU に対する割り込み発生機能(周期 1 ヶ月 ~ 0.5 秒 割り込みフラグ,割り込み停止機能付)
- 2 系統のアラーム機能(Alarm_W:曜日・時・分、Alarm_D:時・分)
- 32768Hz クロック出力 (Nch Open Drain 出力)
- Rx5C348A はクロック出力をコマンドで停止可能、Rx5C348B はクロックを常に出力
- 内部データの有効無効判定のための発振停止検出機能
- 電源電圧監視機能 (閾値電圧を 2 つの電圧から選択可能)
- 2099 年までのうるう年自動判別 12/24 時間制の選択可能
- 発振安定化容量(CG,CD)内蔵
- 高精度な時計誤差補正回路内蔵
- CMOS 構造
- パッケージ RS5C348A/B:SSOP10 RV5C348A/B:SSOP10G RT5C348B:TSSOP10G

■ 端子接続図

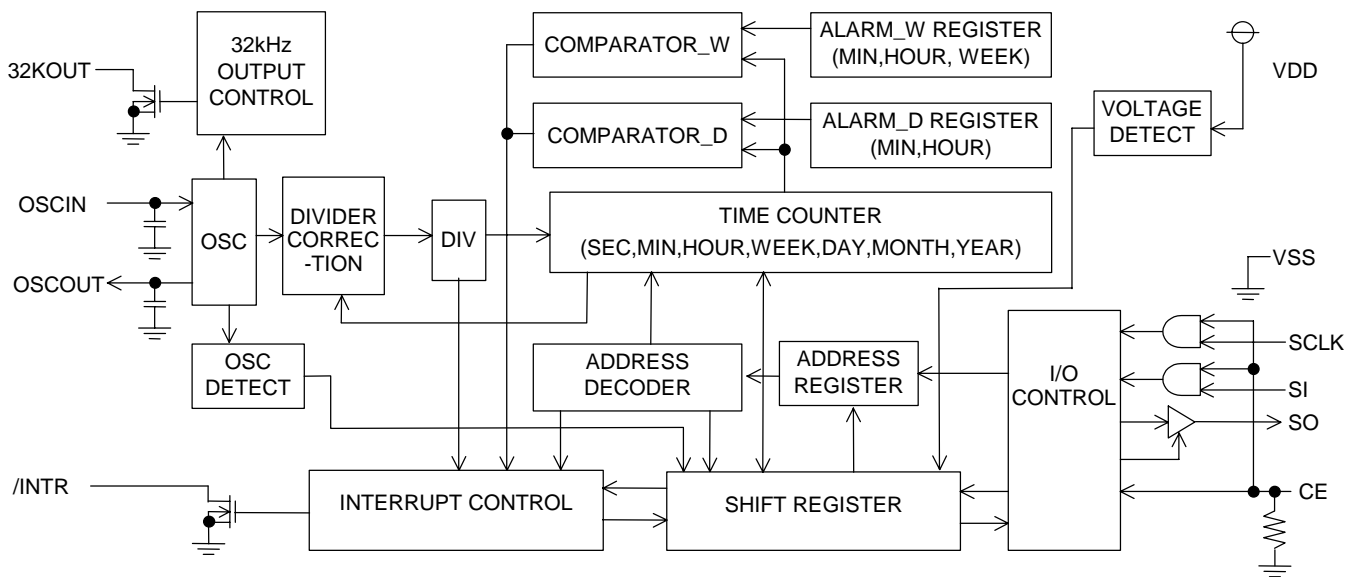
Rx5C348A/B



TOP VIEW

■ ブロック図

● Rx5C348A/B



■ セレクションガイド

Rx5C348A/B はパッケージとバージョンを用途に応じて選択することができます。選択指定の方法はデバイスの形式ナンバーを用いて下記のように行います。

R V 5C348 A - E2 - F
 ↓ ↓ ↓ ↓
 R a 5C348 b - cc - d

| 番号 | 内容 |
|----|--|
| a | パッケージを表します。 S : SSOP10 V : SSOP10G T : TSSOP10G |
| b | 32k クロック出力の機能を表します。 A : コマンドで停止可能 B : 常時出力 |
| cc | テーピングの選択指定に用います。本シリーズは E2 のみです。 |
| d | リードメッキを表します。 F : 鉛フリーメッキ FB : Sn-Bi メッキ |

■ 端子説明

| 端子名 | 名称 | 内 容 |
|----------------|----------------|---|
| CE | チップイネーブル入力 | CPU とインターフェースを行う時に使用します。CE=H の時アクセス可能です。プルダウン抵抗を内蔵しています。ホスト側の電源が OFF の時は L またはオープンにしてください。本入力には電源電圧に関係なく 5.5V まで入力可能です。 |
| SCLK | シリアルクロック入力 | このクロックに同期して、SI,SO 端子よりデ - タの入出力を行います。本入力には電源電圧に関係なく 5.5V まで入力可能です。 |
| SI | シリアル入力 | 書き込みデ - タを SCLK に同期して入力します。CMOS 入力です。本入力には電源電圧に関係なく 5.5V まで入力可能です。 |
| SO | シリアル出力 | 読み出しデ - タを SCLK に同期して出力します。CMOS 出力です。 |
| 32KOUT | 32K クロック出力 | 32768Hz のクロック出力です。電源を 0V から立ち上げた時、クロックを出力します。Nch オープンドレイン出力です。Rx5C348A はコマンドによりこの出力を OFF にできます。Rx5C348B は常に出力が出ます。本出力は電源電圧に関係なく 5.5V までプルアップ可能です。 |
| /INTR | 割込み出力 | CPU に対する定周期割込み及びアラーム割込み(Alarm_W,Alarm_D)を出力します。電源を 0V から立ち上げた時は OFF 状態になっています。Nch オ - プンドレイン出力です。本出力は電源電圧に関係なく 5.5v までプルアップ可能です。 |
| OSCIN OSCOU | 発振回路 入出力端子 | OSCIN-OSCOU 間に水晶振動子を接続します。 (その他の発振回路構成部品は内蔵しています。) |
| VDD VSS | 正電源入力 負電源入力 | VDD にプラス電源を接続し、VSS を接地します。 |

■ 絶対最大定格

(VSS=0V)

| 記号 | 項目 | 条件 | 定格値 | 単位 |
|------|--------|---------------|----------------|----|
| VDD | 電源電圧 | | -0.3 ~ +6.5 | V |
| VI | 入力電圧 1 | CE, SCLK, SI, | -0.3 ~ +6.5 | V |
| VO | 出力電圧 1 | SO | -0.3 ~ VDD+0.3 | V |
| | 出力電圧 2 | /INTR, 32KOUT | -0.3 ~ +6.5 | |
| PD | 最大消費電力 | Topt=25°C | 300 | mW |
| Topt | 動作周囲温度 | | -40 ~ +85 | °C |
| Tstg | 保存温度 | | -55 ~ +125 | °C |

■ 推奨動作条件

(VSS=0V, Topt=-40 ~ +85°C)

| 記号 | 項目 | 条件 | 最小 | 標準 | 最大 | 単位 |
|---------|---------|-------------------|------|--------|-----|-----|
| Vaccess | 動作電源電圧 | AC 特性を保證できる電源電圧 | 2.0 | | 5.5 | V |
| Vclk | 計時電源電圧 | 内部時計データを保持できる電源電圧 | 1.45 | | 5.5 | V |
| fXT | 水晶発振周波数 | | | 32.768 | | kHz |
| VPUP | オフ時印加電圧 | /INTR, 32KOUT | | | 5.5 | V |

■ DC 電気的特性

指定なき場合:VSS=0V,VDD=3V,Topt=-40 ~ +85°C 水晶振動子:32768Hz,CL=7pF,R1=30kΩ

| 記号 | 項目 | 端子名 | 測定条件 | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|--|-------------|------|-------------|----|
| VIH | “H” 入力電圧 | CE, SCLK, SI | VDD=2.0 to 5.5V | 0.8x VDD | | 5.5 | V |
| VIL | “L” 入力電圧 | | | -0.3 | | 0.2x VDD | |
| IOH | “H” 出力電流 | SO | VOH=VDD-0.5V | | | -0.5 | mA |
| IOL1 | “L” 出力電流 | /INTR, 32KOUT(Rx5C348A) | VOL=0.4V | 2.0 | | | mA |
| IOL2 | | SO, 32KOUT(Rx5C348B) | | 0.5 | | | |
| IIL | 入力リーク電流 | SI, SCLK | VI=5.5V or VSS VDD=5.5V | -1 | | 1 | μA |
| RDNCE | プルダウン抵抗 | CE | | 40 | 120 | 400 | k |
| IOZ1 | オフ状態出力 リーク電流 | SO | VO=5.5V or VSS VDD=5.5V | -1 | | 1 | μA |
| IOZ2 | | 32KOUT, /INTR | VO=5.5V | -1 | | 1 | |
| IDD (Rx5C3 48A) | 計時消費電流 | VDD | VDD=3V, CE= OPEN Output = OPEN 32KOUT 非動作時 *1) | | 0.35 | 0.8 | μA |
| IDD (Rx5C3 48B) | | VDD | VDD=3V, CE= OPEN Output = OPEN 32KOUT 動作時 | | 0.55 | 1.00 | |
| VDETH | 電源電圧 検出電圧 (高電圧側) | VDD | Topt=-30 to +70°C | 1.90 | 2.10 | 2.30 | V |
| VDETL | 電源電圧 検出電圧 (低電圧側) | VDD | Topt=-30 to +70°C | 1.45 | 1.60 | 1.80 | V |
| CG | 内蔵容量 1 | OSCIN | | | 12 | | pF |
| CD | 内蔵容量 2 | OSCOUT | | | 12 | | |

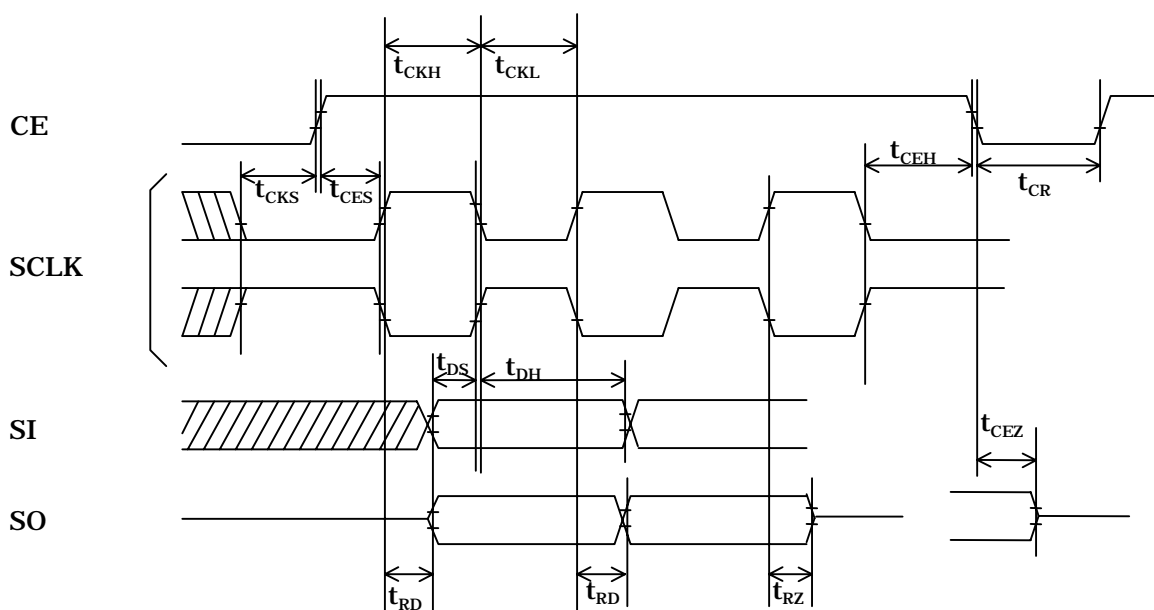
*1) 32KOUT 端子より 32768Hz クロック出力時の消費電流については、P.41「特性例」を参照ください。

■ AC 電気的特性

指定なき場合: VSS=0V, T_{opt}=-40 ~ +85°C

入出力条件: V_{IH}=0.8 × VDD, V_{IL}=0.2 × VDD, V_{OH}=0.8 × VDD, V_{OL}=0.2 × VDD, C_L=50pF

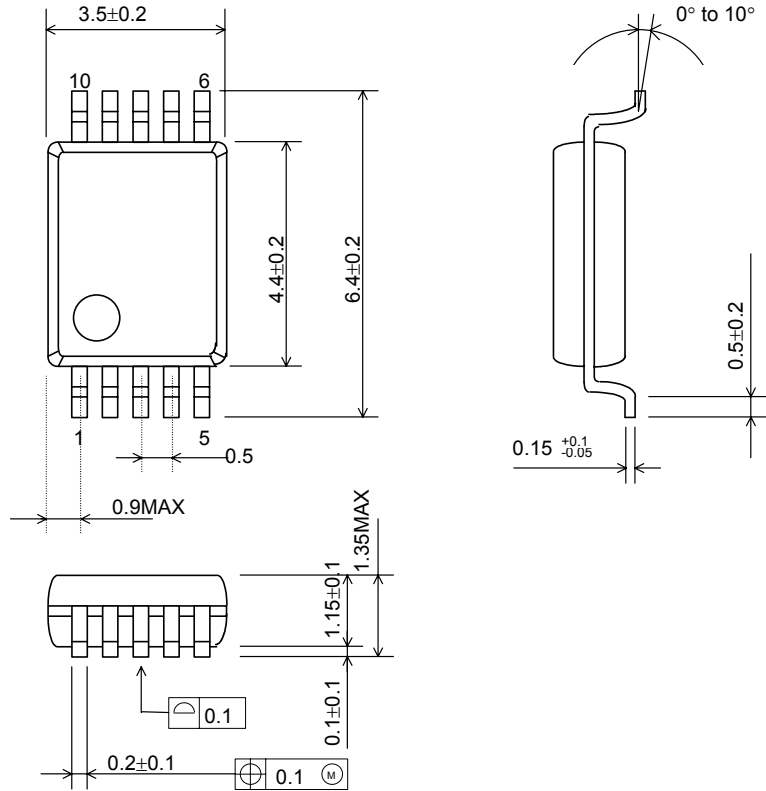
| 記号 | 項目 | 測定条件 | VDD≥2.0V | | | VDD≥4.5V | | | 単位 |
|-------------------|-----------------------------|------|----------|------|------|----------|------|------|-----|
| | | | Min. | Yyp. | Max. | Min. | Typ. | Max. | |
| t _{CES} | CE セットアップ時間 | | 400 | | | 200 | | | ns |
| t _{CEH} | CE ホールド時間 | | 400 | | | 200 | | | ns |
| t _{CR} | CE リカバリー時間 | | 62 | | | 62 | | | μs |
| f _{SCLK} | SCLK クロック周波数 | | | | 1.0 | | | 2.0 | MHz |
| t _{CKH} | SCLK クロック”H”時間 | | 400 | | | 200 | | | ns |
| t _{CKL} | SCLK クロック”L”時間 | | 400 | | | 200 | | | ns |
| t _{CKS} | SCLK セットアップ時間 | | 200 | | | 100 | | | ns |
| t _{RD} | データ出力遅延時間 | | | | 300 | | | 150 | ns |
| t _{RZ} | データ出力 フローティング時間 | | | | 300 | | | 150 | ns |
| t _{CEZ} | CE 立ち下がり後データ 出力フローティング時間 | | | | 300 | | | 150 | ns |
| t _{DS} | 入力データセットアップ 時間 | | 200 | | | 100 | | | ns |
| t _{DH} | 入力データホールド時間 | | 200 | | | 100 | | | ns |



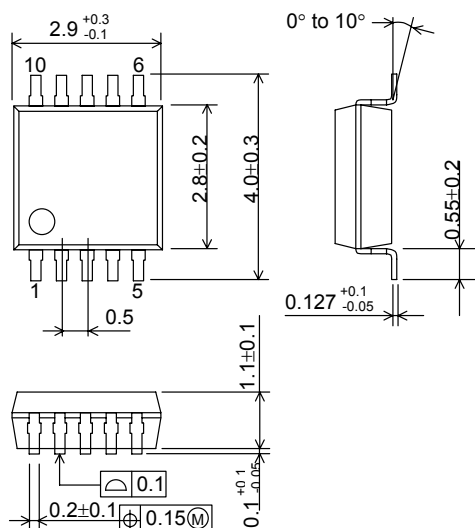
*) 読み出し/書き込みのタイミングに関しては P.25 「時刻データの読み出し書き込みに関する注意」も参照下さい。

■ パッケージ外形図

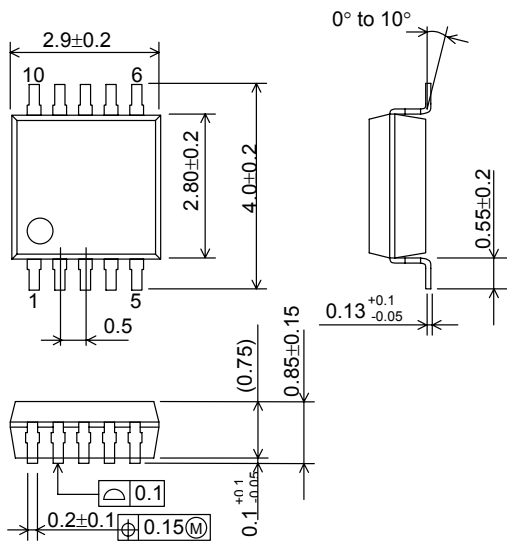
● RS5C348A/B (SSOP10)



● RV5C348A/B (SSOP10G)



● RT5C348B (TSSOP10G)



■ 概要説明

● CPU とのインターフェース

Rx5C348A/B は、CE と SCLK と SI と SO の 4 つの信号線により、データのリード、ライトを行います。CE が H の時、アクセスが可能です。アクセスクロック最大周波数は 2MHz(5V 時)と高速での Data 転送が可能です。

● 時計機能

Rx5C348A/B の時計機能は西暦の下二桁から秒の単位までのデータで CPU から読み書き可能です。西暦の下二桁が 4 の倍数の時、自動的にうるう年と認識されます。また、西暦 1900 年代と 2000 年代を区別するビットにより、2099 年までのうるう年が自動判別可能です。

*) 西暦 2000 年はうるう年、2100 年はうるう年ではありません。

● アラーム機能

Rx5C348A/B は予め設定された時刻にホストに対する割込み信号を出すアラーム機能が有ります。アラームには Alarm_W と Alarm_D の 2 つがあります。Alarm_W は曜日、時、分の設定が可能です。曜日設定は月水金、土日のような複数の曜日の選択が可能です。Alarm_D は時、分の設定のみ可能です。Alarm_W,Alarm_D とともに /INTR から出力されます。ホスト側からそれぞれのアラームの状態を確認出来る、ポーリング機能が付いています。

● 時計誤差補正機能

Rx5C348A/B は、発振回路容量 CG,CD を内蔵しており、外付けで水晶を接続するだけで発振回路を構成できます。発振周波数のズレを補正するため約 3ppm ステップで最大約 ± 189 ppm までの範囲でホストから時計の進み遅れを補正できる時計誤差補正回路を内蔵しています。(補正後の誤差 ± 1.5 ppm at25)

システム個々に周波数を補正することにより、

- ・ 精度バラツキ範囲の広い水晶を使用しながら、今までの RTC をはるかに上回る精度の時刻表示が可能
- ・ 季節毎に時計誤差を補正することにより、季節の周波数偏差も補正可能
- ・ 温度を検知できる機能を持っているシステムでは、温度の変動に合わせて、時計誤差を補正することにより、より高精度の時計機能を実現可能です。

● 発振停止検出機能と電源電圧監視機能

パワーオンリセット機能は電源が 0V から立ち上がった時に制御系レジスタをリセットする機能です。同時にフラグとしてレジスタに記憶されますので、電源が 0V から立ち上がったか、バックアップされていたかがホストから判別可能です。

発振停止検出機能は、発振が停止していたことをフラグとして記憶する機能です。この機能により、過去に発振が止まったか、判別可能です。制御系のレジスタは、本フラグが立つと default に戻ります。

電源電圧監視は、電源電圧がある一定電圧より低くなったことをフラグとして記憶する機能です。検出電圧は 2.1V と 1.6V の 2 電圧のどちらかをレジスタにより設定可能です。電源電圧監視は通常 1 秒周期のサンプリングで行います。

上記 2 つのフラグを組み合わせれば、内部時計データの有効性について判別可能です。

● 定周期割り込み発生機能

Rx5C348A/B はアラーム機能以外に定周期の割り込みを /INTR 端子から出力できます。その周波数は 2Hz (0.5 秒に 1 度), 1Hz (1 秒に一度), 1/60Hz (毎分), 1/3600Hz(毎時), 毎月 (各月の 1 日) の 5 通りから選択できます。

定周期割り込みの出力波形は、通常のパルス状の波形(2Hz,1Hz)と、CPU インターラプトにも対応できる CPU のレベル割り込みを考慮した波形 (毎秒,毎分,毎時,毎月) の 2 つから選択できます。レジスタで端子の状態をモニターできるポーリング機能付きです。

Rx5C348A/B

- 32768Hz クロック出力

Rx5C348A/B は水晶振動子の発振周波数のクロックを 32KOUT 端子 (Nch オープンドレイン) から出力することができます。

Rx5C348A はレジスタの設定で出力を止めることもできますが、CPU の暴走などでクロック出力が止まらないように、アドレスの異なる 2 つのビットを操作しない限りクロック出力を止めることができないようになっています。また、これらのビットは電源立ち上げ時にクロックが出力する方向にセットされます。

Rx5C348B は常にクロックを出力します。

■ アドレスの割り当て

| | アドレス | | | | 内 容 | デ - タ | | | | | | | |
|---|------|----|----|----|-------------------|------------|------|--------------|---------------|--------|------|------|------|
| | A3 | A2 | A1 | A0 | | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 秒カウンタ | - *2) | S40 | S20 | S10 | S8 | S4 | S2 | S1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 分カウンタ | - | M40 | M20 | M10 | M8 | M4 | M2 | M1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 時カウンタ | - | - | H20 | H10 | H8 | H4 | H2 | H1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 曜日カウンタ | - | - | - | - | - | W4 | W2 | W1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 日カウンタ | - | - | D20 | D10 | D8 | D4 | D2 | D1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 月カウンタ+100年ビット | /19 20 | - | - | MO1 0 | MO8 | MO4 | MO2 | MO1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 年カウンタ | Y80 | Y40 | Y20 | Y10 | Y8 | Y4 | Y2 | Y1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 時計誤差補正レジスタ *3) | (0) *4) | F6 | F5 | F4 | F3 | F2 | F1 | F0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | Alarm_W(分レジスタ) | - | WM40 | WM20 | WM10 | WM8 | WM4 | WM2 | WM1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | Alarm_W(時レジスタ) | - | - | WH20 | WH10 | WH8 | WH4 | WH2 | WH1 |
| A | 1 | 0 | 1 | 0 | Alarm_W(曜日レジスタ) | - | WW6 | WW5 | WW4 | WW3 | WW2 | WW1 | WW0 |
| B | 1 | 0 | 1 | 1 | Alarm_D(分レジスタ) | - | DM40 | DM20 | DM10 | DM8 | DM4 | DM2 | DM1 |
| C | 1 | 1 | 0 | 0 | Alarm_D(時レジスタ) | - | - | DH20 | DH10 | DH8 | DH4 | DH2 | DH1 |
| D | 1 | 1 | 0 | 1 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| E | 1 | 1 | 1 | 0 | 制御レジスタ1*3) | WALE | DALE | /12・24 | /CLEN2 *5) | TEST | CT2 | CT1 | CT0 |
| F | 1 | 1 | 1 | 1 | 制御レジスタ2*3) | VDSL | VDET | SCRA TCH1 | XSTP *5) | /CLEN1 | CTFG | WAFG | DAFG |

- *1) デ - タは、読み出し、書き込みとも可能です。
- *2) “-”のデ - タは、書き込みは無効で、また読み出し時は0になります。
- *3) XSTPは発振停止検知ビットで、本bitが1に変化した時、時計誤差補正レジスタ、制御レジスタ1、制御レジスタ2のXSTPを除く全てのビットがリセットされて0になります。
- *4) 時計誤差補正レジスタに書き込みを行う時には(0)のビットには必ず0を書いてください。
- *5) /CLEN1、/CLEN2はRx5C348Aの時の名称です。Rx5C348BではそれぞれSCRATCH2、SCRATCH3になります。

■ レジスタの機能

● 制御レジスタ 1(アドレス Eh)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|------|------|--------|---------------|------|-----|-----|-----|------------------|
| WALE | DALE | /12・24 | /CLEN2 *2) | TEST | CT2 | CT1 | CT0 | (Write 時) |
| WALE | DALE | /12・24 | /CLEN2 *2) | TEST | CT2 | CT1 | CT0 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Default 値 *1) |

*1) Default 値 : 0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

*2) /CLEN2 は Rx5C348A の時の名称。Rx5C348B では SCRATCH3 になります。

(1) WALE,DALE アラーム W,D イネーブルビット

| WALE,DALE | 設定内容 | |
|-----------|----------------------------|-------------|
| 0 | Alarm_W (Alarm_D) 一致動作無効 | (Default 値) |
| 1 | Alarm_W (Alarm_D) 一致動作有効 | |

(2) /12・24 /12 時間計・24 時間計選択ビット

| /12・24 | 設定内容 | |
|--------|-------------------|-------------|
| 0 | 午前、午後を表示する 12 時間計 | (Default 値) |
| 1 | 24 時間計 | |

このビットが 0 の時、12 時間表示、1 の時、24 時間表示になる。時間桁表示表を以下に示します。

| 24 時間制 | 12 時間制 | 24 時間制 | 12 時間制 |
|--------|-----------|--------|-----------|
| 00 | 12 (AM12) | 12 | 32 (PM12) |
| 01 | 01 (AM 1) | 13 | 21 (PM 1) |
| 02 | 02 (AM 2) | 14 | 22 (PM 2) |
| 03 | 03 (AM 3) | 15 | 23 (PM 3) |
| 04 | 04 (AM 4) | 16 | 24 (PM 4) |
| 05 | 05 (AM 5) | 17 | 25 (PM 5) |
| 06 | 06 (AM 6) | 18 | 26 (PM 6) |
| 07 | 07 (AM 7) | 19 | 27 (PM 7) |
| 08 | 08 (AM 8) | 20 | 28 (PM 8) |
| 09 | 09 (AM 9) | 21 | 29 (PM 9) |
| 10 | 10 (AM10) | 22 | 30 (PM10) |
| 11 | 11 (AM11) | 23 | 31 (PM11) |

12 時間計・24 時間計の設定は時刻 Data の書き込み前に行ってください。

(3) /CLEN2 (Rx5C348A) 32kHz クロック出力ビット 2

SCRATCH3(Rx5C348B)スクラッチビット 3

| /CLEN2 (Rx5C348A) | 設定内容 | |
|----------------------|----------------|-------------|
| 0 | 32kHz クロック出力有効 | (Default 値) |
| 1 | 32kHz クロック出力無効 | |

Rx5c348A はこのビットまたは/CLEN1 (制御レジスタ 2 の D3) を 0 にすると、32.768kHz のクロックが 32KOUT 端子から出力されます。/CLEN1=/CLEN2=1 の時、出力はオフ ("H") になります。

| SCRATCH3 (Rx5C348B) | 設定内容 |
|------------------------|------|
| 0 | |
| 1 | |

(Default 値)

Rx5C348B ではこのビットは走り書き(scratch)用のビットになります。0/1 の書き込み、読み出しが可能です。

(4) TEST テスト用ビット

| TEST | 設定内容 |
|------|---------|
| 0 | 通常動作モード |
| 1 | テストモード |

(Default 値)

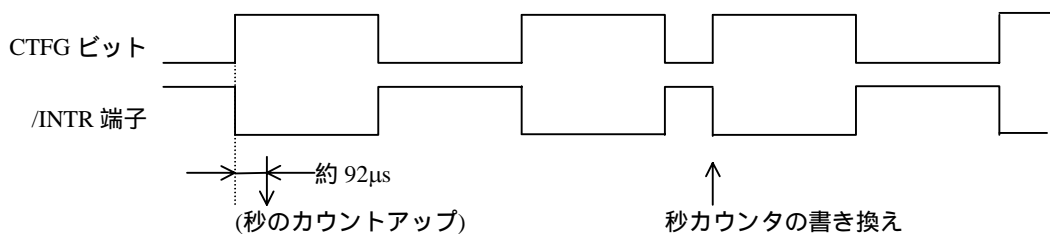
テスト用ビットは、IC のテスト用のビット。通常は 0 にします。

(5) CT2,CT1,CT0 定周期割り込み選択ビット

| CT2 | CT1 | CT0 | 設定内容 | |
|-----|-----|-----|------------|---------------------------------------|
| | | | 波形モード | 周期と立ち下がりタイミング |
| 0 | 0 | 0 | - | OFF(H) |
| 0 | 0 | 1 | - | L 固定 |
| 0 | 1 | 0 | パルスモード *1) | 2Hz(Duty50%) |
| 0 | 1 | 1 | パルスモード *1) | 1Hz(Duty50%) |
| 1 | 0 | 0 | レベルモード *2) | 1 秒に 1 度 (秒カウントアップと同時) |
| 1 | 0 | 1 | レベルモード *2) | 1 分に 1 度 (毎分 00 秒) |
| 1 | 1 | 0 | レベルモード *2) | 1 時間に 1 度 (毎時 00 分 00 秒) |
| 1 | 1 | 1 | レベルモード *2) | 1 月に 1 度 (毎月 1 日午前 00 時 00 分 00 秒) |

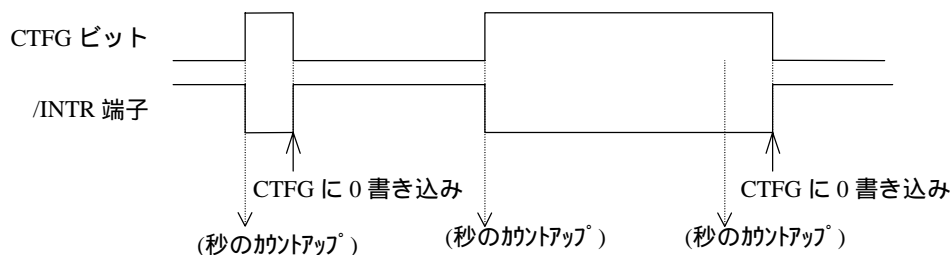
(Default 値)

- *1) パルスモード：2Hz,1Hz のクロックパルスを出力します。秒のカウントアップとの関連は下図を参照下さい。



パルスモードにおいて、秒のカウントアップは出力立ち下がりエッジから約 92µs 遅れます。このため出力の立ち下がり直後に時刻を読み出すと、RTC の計時時刻に比べて、見掛け上約 1 秒遅れた時刻が読み出される場合があります。秒カウンタの書き換えを行うと秒未満のカウントもリセットされるため /INTR は 1 度 L になります。

- *2) レベルモード：割り込み周期として 1 秒、1 分、1 時間、1 ヶ月を選択可能。秒のカウントアップは割り込み出力の立ち下がりと同時に発生します。下図に割り込み周期を 1 秒に設定した場合のタイミングチャートを示します。



- *1), *2) 時計誤差補正回路使用時は、20 秒に 1 回定周期割り込みの周期が変化します。
 パルスモード: 出力パルスの L 期間が最大 $\pm 3.784\text{msec}$ 増減する。例えば 1Hz の時 Duty が $50 \pm 0.3784\%$ になります。
 レベルモード: 1 秒間の周期が最大 $\pm 3.784\text{msec}$ 増減します。

● 制御レジスタ 2(アドレス Fh)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|------|------|--------------|------|---------------|------|------|------|---------------|
| VDSL | VDET | SCRA TCH1 | XSTP | /CLEN1 *2) | CTFG | WAFG | DAFG | (Write 時) |
| VDSL | VDET | SCRA TCH1 | XSTP | /CLEN1 *2) | CTFG | WAFG | DAFG | (Read 時) |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Default 値 *1) |

*1) Default 値: 0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

*2) /CLEN2 は Rx5C348A の時の名称。Rx5C348B では SCRATCH2 になります。

(1) VDSL VDD 電源監視電圧選択ビット

| VDSL | 設定内容 | |
|------|----------------------|-------------|
| 0 | VDD 電源監視電圧を 2.1V に設定 | (Default 値) |
| 1 | VDD 電源監視電圧を 1.6V に設定 | |

VDD 電源監視電圧を設定するビットです。

(2) VDET VDD 電源監視結果表示ビット

| VDET | 設定内容 | |
|------|-----------------|-------------|
| 0 | VDD 電源電圧が監視電圧以上 | (Default 値) |
| 1 | VDD 電源電圧が監視電圧以下 | |

1 度、VDET が 1 になると、監視動作は停止し、1 がホールドされる。VDET は 0 のみ書き込みが可能で、0 を書き込むと監視動作を再開します。1 の書き込みの時は何も起きません。

(3) SCRATCH1 スクラッチビット 1

| SCRATCH1 | 設定内容 |
|----------|------|
| 0 | |
| 1 | |

走り書き(scratch)用のビットです。0/1 の書き込み、読み出しが可能です。本ビットは XSTP=1 になった時に 0 になります。

(4) XSTP 発振停止検出ビット

| XSTP | 設定内容 |
|------|---------|
| 0 | 正常発振状態 |
| 1 | 発振停止検出時 |

(Default 値)

水晶発振の動作停止検出用ビット。検出動作は CE 端子が L またはオープンの際に行われます。

- ・ 0V からの電源オン後または電源電圧低下などで一度発振が停止すると 1 になり、発振再開後も維持されます。パワ - オン後、または電源電圧低下による時計・カレンダーデータの有効無効判定に応用可能です。
- ・ このビットが 1 の時、時計誤差補正レジスタ、制御レジスタ 1、制御レジスタ 2 の各ビットはリセットされて 0 になります。この結果、/INTR 端子は出力を停止し、Rx5C348A の 32KOUT 端子は 32K クロックを出力します。
- ・ XSTP は 0 のみ書き込みが可能で、0 を書き込むと検出動作を再開します。1 の書き込みの時は何も起こりません。

(5) /CLEN1(Rx5C348A) 32kHz クロック出力ビット 1
 SCRATCH2(Rx5C348B) スクラッチビット 2

| /CLEN1 (Rx5C348A) | 設定内容 |
|-------------------|----------------|
| 0 | 32kHz クロック出力有効 |
| 1 | 32kHz クロック出力無効 |

(Default 値)

Rx5C348A はこのビットまたは /CLEN2 (制御レジスタ 1 の D4) を 0 にすると、32.768kHz のクロックが 32KOUT 端子から出力されます。/CLEN1=/CLEN2=1 の時、出力はオフ ("H") になります。

| SCRATCH2 (Rx5C348B) | 設定内容 |
|---------------------|------|
| 0 | |
| 1 | |

(Default 値)

Rx5C348B ではこのビットは走り書き (scratch) 用のビットになります。0/1 の書き込み、読み出しが可能です。本ビットは XSTP が 1 になった時に 0 になります。

(6) CTFG 定周期割り込みフラグビット

| CTFG | 設定内容 |
|------|-----------------|
| 0 | 定周期割り込み出力オフ (H) |
| 1 | 定周期割り込み出力オン (L) |

(Default 値)

一定周期 (クロック) 割り込み出力時 (/INTR 端子=L) に 1 となります。

CTFG は、定周期割り込みがレベルモードの時に 0 のみ書き込みが可能で、0 を書き込むと /INTR 端子は OFF (H) になります。その後、次の周期で再度 L になる。1 の書き込みの時は何も起こりません。

(7) WAFG, DAFG Alarm_W (Alarm_D) フラグビット

| WAFG, DAFG | 設定内容 |
|------------|------------|
| 0 | アラーム一致でない時 |
| 1 | アラーム一致検出 |

(Default 値)

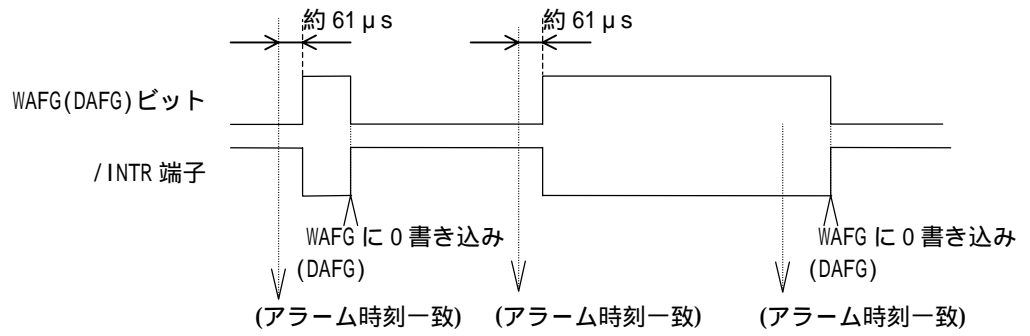
WALE, DALE ビットが 1 の時のみ有効で、各アラームの設定時刻と現時刻の一致を検出するとその約 61 μs 後に 1 になります。0 の書き込みのみ有効で、0 を書き込むと /INTR=OFF (H) となります。

その後、次のアラーム設定時刻になると再度 L になります。1 の書き込みの時は何も起こりません。

WALE, DALE が 0 の時アラーム動作は無効で WAFG, DAFG ビットの読み出しは 0 となります。

以下に WAFG, DAFG と /INTR 出力の関係を示します。

Rx5C348A/B



● 時計用カウンタ (アドレス 0-2h)

秒カウンタ(アドレス 0h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------------|
| - | S40 | S20 | S10 | S8 | S4 | S2 | S1 | (Write 時) |
| 0 | S40 | S20 | S10 | S8 | S4 | S2 | S1 | (Read 時) |
| 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

分カウンタ(アドレス 1h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------------|
| - | M40 | M20 | M10 | M8 | M4 | M2 | M1 | (Write 時) |
| 0 | M40 | M20 | M10 | M8 | M4 | M2 | M1 | (Read 時) |
| 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

時カウンタ(アドレス 2h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|----|---------------|-----|----|----|----|----|--------------|
| - | - | P/A or H20 | H10 | H8 | H4 | H2 | H1 | (Write 時) |
| 0 | 0 | P/A or H20 | H10 | H8 | H4 | H2 | H1 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

*) Default 値：0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- ・ 桁表示(BCD コ - ド)
 - 秒 00 ~ 59 で 59 00 の時、分桁へ桁上げされます
 - 分 00 ~ 59 で 59 00 の時、時桁へ桁上げされます
 - 時 /12・24 ビット
 (「P.12 レジスタの機能 制御レジスタ 1 (2)/12・24」参照)
 (PM11 AM12)または(23 00)で、日および曜日桁へ桁上げされます
- ・ 秒カウンタに書き込みを行うと 1 秒未満の分周段はリセットされます。
- ・ 存在しない時刻が書き込まれた状態で下位より桁上げがあると、カウンタが誤動作する原因となるため、正しい値に書き直す必要があります。

● 曜日カウンタ (アドレス 3h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| - | - | - | - | - | W4 | W2 | W1 | (Write 時) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | W4 | W2 | W1 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

*) Default 値：0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- ・ 日桁への桁上げ時にプラス 1 されます。
- ・ 曜日表示 (7 進アップカウンタ) (W4W2W1) = (000) (001) (110) (000)
- ・ 曜日とカウント値の対応は、ユ - ザ - にて自由に設定。(例 日曜日 = 000 など)
- ・ 曜日を使用しない場合を除いて、(W4W2W1) = (111)は書き込まないで下さい。

● カレンダカウンタ (アドレス 4-6h)

日カウンタ(アドレス 4h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|----|-----|-----|----|----|----|----|--------------|
| - | - | D20 | D10 | D8 | D4 | D2 | D1 | (Write 時) |
| 0 | 0 | D20 | D10 | D8 | D4 | D2 | D1 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

月カウンタ+100年ビット(アドレス 5h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|--------|----|----|------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| /19・20 | - | - | MO10 | MO8 | MO4 | MO2 | MO1 | (Write 時) |
| /19・20 | 0 | 0 | MO10 | MO8 | MO4 | MO2 | MO1 | (Read 時) |
| 不定 | 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

年桁レジスタ(アドレス 6h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--------------|
| Y80 | Y40 | Y20 | Y10 | Y8 | Y4 | Y2 | Y1 | (Write 時) |
| Y80 | Y40 | Y20 | Y10 | Y8 | Y4 | Y2 | Y1 | (Read 時) |
| 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値 *) |

*) Default 値 : 0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- ・ オ - トカレンダ - 機能により、桁表示 (BCD コ - ド) は、
 日桁(D20-D1) 1~31 (1,3,5,7,8,10,12月)
 1~30 (4,6,9,11月)
 1~29 (2月 うるう年)
 1~28 (2月 通常年)
 カウント値が1に戻る時に月桁へ桁上げされます。
 月桁(MO10-MO1) 1~12で、カウント値が1に戻る時に年桁へ桁上げされます。
 年桁(Y80-Y1) 00~99で、00,04,08,.....,92,96がうるう年となります。カウント値が99から00になる時/19・20へ桁上げします。
 /19・20 年桁が99から00になる時に0 1または1 0と変化します。
- ・ 存在しない年月日を書き込まれた状態で下位より桁上げがあると、カウンタが誤動作する原因となるため、正しい値に書き直す必要があります。

● 時計誤差補正レジスタ(アドレス 7h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| (0) | F6 | F5 | F4 | F3 | F2 | F1 | F0 | (Write 時) |
| (0) | F6 | F5 | F4 | F3 | F2 | F1 | F0 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Default 値 *) |

*) Default 値 : 0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- ・ (0)ビット
 時計誤差補正レジスタに書き込む時は(0)には0を書き込んで下さい。XSTP ビットが1の時には0に設定されています。
- ・ F6~F0
 通常、発振回路で生成されたクロックパルス 32768 回で1度、秒へのカウントアップがなされますが、

秒桁が 00、20、40 秒の時、このレジスタの値により 1 秒のカウント値を変更します。

- レジスタ値は F6 が 0 の時は $((F5, F4, F3, F2, F1, F0) - 1) \times 2$ だけカウント値が増加します。
F6 が 1 の時は $((F5, F4, F3, F2, F1, F0) + 1) \times 2$ だけカウント値が減少します。
(F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0) = (*, 0, 0, 0, 0, *) の時はカウント値に変化はありません。(*は 0 または 1)

例：

(F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0) = (0, 0, 0, 0, 1, 1, 1) の時、秒桁が 00, 20, 40 の時、カウント値が $32768 + (7-1) \times 2 = 32780$ になります。(時計を遅らせる)

(F5, F4, F3, F2, F1, F0) = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 1) の時、秒桁が 00, 20, 40 の時、カウント値は 32768 のまま変化しません。

(F6, F5, F4, F3, F2, F1, F0) = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 0) の時、秒桁が 00 の時、カウント値が $32768 + (-2) \times 2 = 32764$ になります。(時計を進ませる)

20 秒に一度クロックを 2 パルス付加すると $2 / (32768 \times 20) = 3.051 \text{ppm}$ となり、およそ 3ppm 時計を遅らせる効果があります。同様に 2 パルス減らすと 3ppm 進ませる効果があります。従って、時計誤差を約 $\pm 1.5 \text{ppm}$ 以内の精度まで調整可能です。詳細は「P.31 発振回路の構成と時計誤差の調整 時計誤差補正回路」を参照して下さい。

● Alarm_W レジスタ (アドレス 8-Ah)

Alarm_W 分レジスタ(アドレス 8h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| - | WM40 | WM20 | WM10 | WM8 | WM4 | WM2 | WM1 | (Write 時) |
| 0 | WM40 | WM20 | WM10 | WM8 | WM4 | WM2 | WM1 | (Read 時) |
| 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値*) |

Alarm_W 時レジスタ(アドレス 9h)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|----|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| - | - | WH20 WP・/A | WH10 | WH8 | WH4 | WH2 | WH1 | (Write 時) |
| 0 | 0 | WH20 WP・/A | WH10 | WH8 | WH4 | WH2 | WH1 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値*) |

Alarm_W 曜日レジスタ(アドレス Ah)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| - | WW6 | WW5 | WW4 | WW3 | WW2 | WW1 | WW0 | (Write 時) |
| 0 | WW6 | WW5 | WW4 | WW3 | WW2 | WW1 | WW0 | (Read 時) |
| 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値*) |

*) Default 値：0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- Alarm_W 時レジスタ D5 は、12 時間表示時に WP・/A を示します。(AM 時 0、PM 時 1)
24 時間表示時に WH20 を示します。(時の 10 位桁)
- アラーム動作させる場合には、有り得ないアラーム時刻設定のままにしないで下さい。
(アラーム一致しなくなるため)
- 時桁表示は、12 時間表示の時 午前 0 時 12、午後 0 時 32 となります。
(「P.12 レジスタの機能 制御レジスタ 1 (2)/12・24」参照)
- WW0 ~ WW6 は、曜日カウンタ (W4, W2, W1) = (0, 0, 0) ~ (1, 1, 0) に対応します。
- WW0 ~ WW6 が全部 0 の時、Alarm_W は出力されません。

以下にアラ - ム時刻の設定例を示します。

| アラ - ム 設定時刻 | 曜 日 | | | | | | | 12 時間表示 | | | | 24 時間表示 | | | |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 10 時 | 11 時 | 10 分 | 11 分 | 10 時 | 11 時 | 10 分 | 11 分 |
| | W 0 | W 1 | W 2 | W 3 | W 4 | W 5 | W 6 | | | | | | | | |
| 毎日 午前 0 時 00 分 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 毎日 午前 1 時 30 分 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| 毎日 午前 11 時 59 分 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 9 | 1 | 1 | 5 | 9 |
| 月~金 午後 0 時 00 分 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 日曜 午後 1 時 30 分 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 月水金 午後 11 時 59 分 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 5 | 9 | 2 | 3 | 5 | 9 |

上表の WW0 ~ WW6 と曜日に対応は一例で必ずしもこの通りである必要はありません。

● Alarm_D レジスタ (アドレス B-Ch)

Alarm_D 分レジスタ(アドレス Bh)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| - | DM40 | DM20 | DM10 | DM8 | DM4 | DM2 | DM1 | (Write 時) |
| 0 | DM40 | DM20 | DM10 | DM8 | DM4 | DM2 | DM1 | (Read 時) |
| 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値*) |

Alarm_D 時レジスタ(アドレス Ch)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | |
|----|----|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| - | - | DH20 DP・/A | DH10 | DH8 | DH4 | DH2 | DH1 | (Write 時) |
| 0 | 0 | DH20 DP・/A | DH10 | DH8 | DH4 | DH2 | DH1 | (Read 時) |
| 0 | 0 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | 不定 | Default 値*) |

*) Default 値：0V からの電源オンまたは電源電圧低下等により、XSTP=1 となった時に読み出される値、及び書き込まれる値です。

- Alarm_D 時レジスタ D5 は、12 時間表示時に DP・/A を示します。(AM 時 0、PM 時 1)
24 時間表示時 に DH20 を示します。(時の 10 位桁)
- アラ - ム動作させる場合には、有り得ないアラ - ム時分設定のままにしないで下さい。
(アラ - ム一致しなくなるため)
- 時桁表示は、12 時間表示の時 午前 0 時 12、午後 0 時 32 となります。
(「P.12 レジスタの機能 制御レジスタ 1 (2)/12・24」参照)

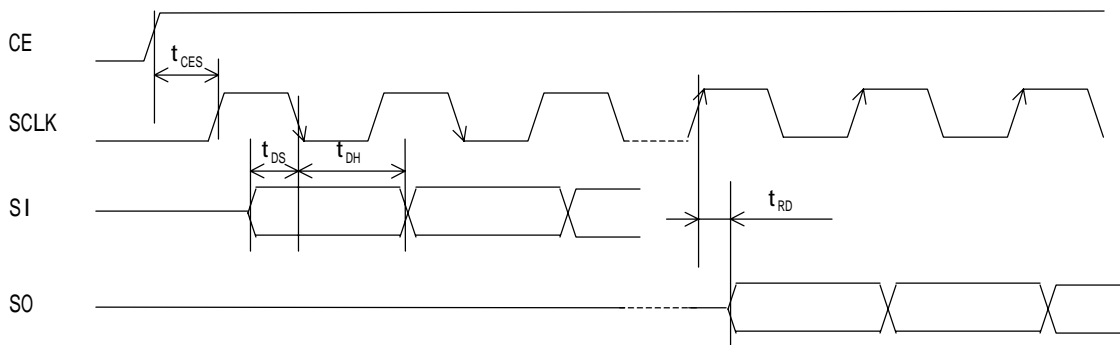
■ CPU とのインターフェース

● データの転送方式

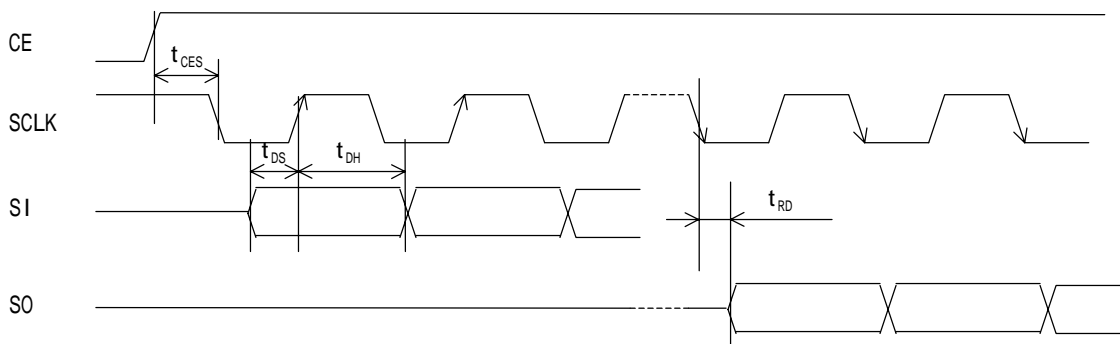
(1) CE とデータの取り込みタイミング

Rx5C348A/B は CE(チップイネーブル), SCLK(シリアルクロック), SI(シリアルインプット), SO(シリアルアウトプット) の 4 つの端子でホストとデータのやり取りを行う 4 線式シリアルインターフェースを採用しています。4 線式シリアルインターフェースの場合、SCLK と SI, SO の関係で「立ち下がりエッジ出力、立ち上がりエッジ取り込み」と「立ち上がりエッジ出力、立ち下がりエッジ取り込み」と 2 通りのタイミングがあります。Rx5C348A/B ではこれらのタイミングを CE が立ち上がった時の SCLK の状態で決定しています。

CE が L から H に変化した時に SCLK が L であれば、下図のように「立ち上がりエッジ出力、立ち下がりエッジ取り込み」になります。

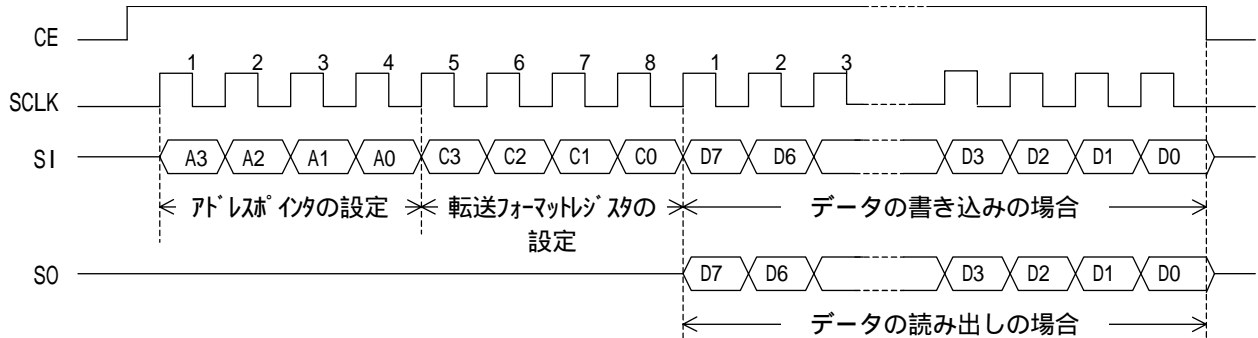


一方、CE が L から H に変化した時に SCLK が H であれば、下図のように「立ち下がりエッジ出力、立ち上がりエッジ取り込み」になります。



(2)データ転送のフォーマット

データの転送は CE 入力の立ち上がりから開始され、立ち下がりで終了します。1 バイト(8 ビット)を 1 単位として行われ、何バイトでも連続して転送可能です。始めの 1 バイトの前半 4 ビットでホストより転送を開始する先頭アドレスの指定(アドレスポインタの設定)を行い、後半 4 ビットでデータの書き込みか読み出しか、転送のフォーマットをどのようにするか(転送フォーマットレジスタの設定)を決めます。全ての転送は MSB ファーストで行われます。



転送フォーマットは読み出し用に 2 種類、書き込み用に 2 種類有ります。

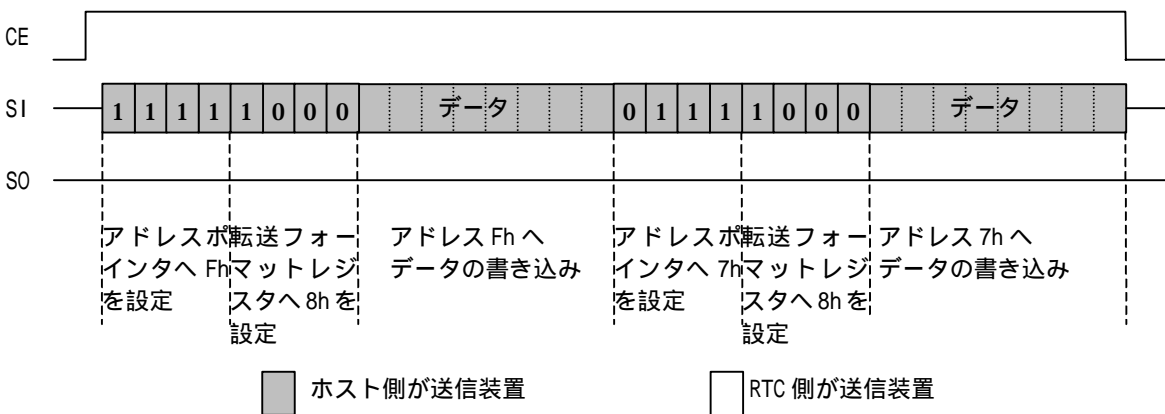
● Rx5C348A/B のデータ転送書き込みフォーマット

(1)1 バイト書き込み

データ書き込みの第 1 の方法はデータ転送を 1 バイトだけ単独に行う方法です。アドレスポインタに書き込みを行いたいアドレスを指定し、転送フォーマットレジスタには 8h を書き込みます。

1 バイトデータを転送した後 CE 端子を L にして転送を終了させることもできますし、そのまま新たにアドレスと転送フォーマットを指定して転送を続けることもできます。

データ書き込み例 (アドレス Fh と 7h に書き込みを行う場合)



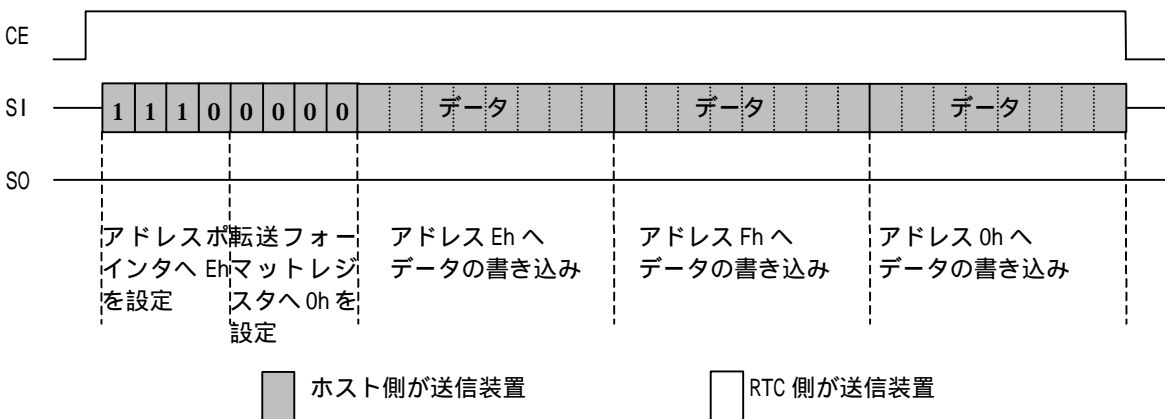
■ ホスト側が送信装置

□ RTC 側が送信装置

(2)バースト書き込み

データ書き込みの第2の方法はデータ転送を連続して行う方法です。アドレスポインタに書き込みを行いたい先頭のアドレスを指定し、転送フォーマットレジスタには0hを書き込みます。アドレスポインタは1バイトのデータを転送するごとにインクリメントされます。アドレスポインタのFhの次は0hになります。最後はCE端子をLにして転送を終了させます。

データ書き込み例 (アドレス Eh, Fh, 0h に書き込みを行う場合)

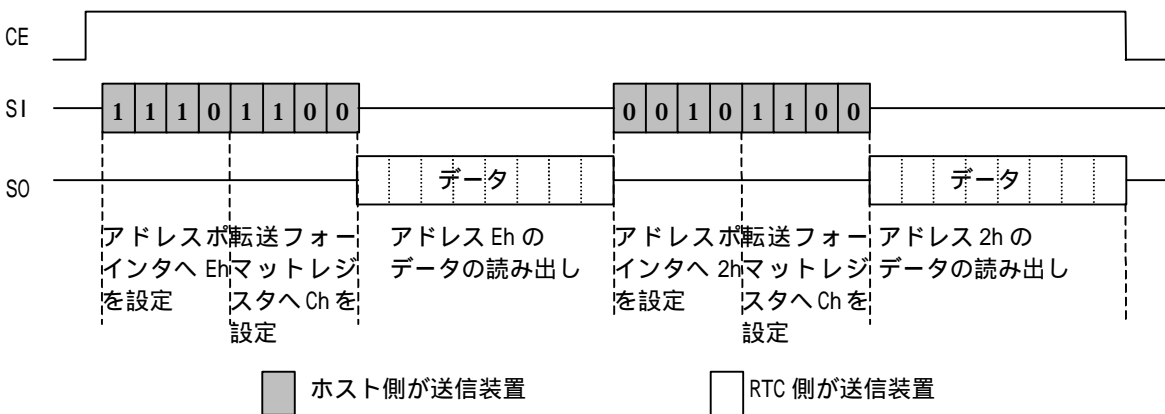


● Rx5C348A/B のデータ転送読み出しフォーマット

(1)1バイト読み出し

データ読み出しの第1の方法はデータ転送を1バイトだけ単独に行う方法です。アドレスポインタに読み出しを行いたいアドレスを指定し、転送フォーマットレジスタにはChを書き込みます。1バイトデータを転送した後CE端子をLにして転送を終了させることもできますし、そのまま新たにアドレスと転送フォーマットを指定して転送を続けることもできます。

データ読み出し例 (アドレス Eh と 2h のデータを読み出す場合)

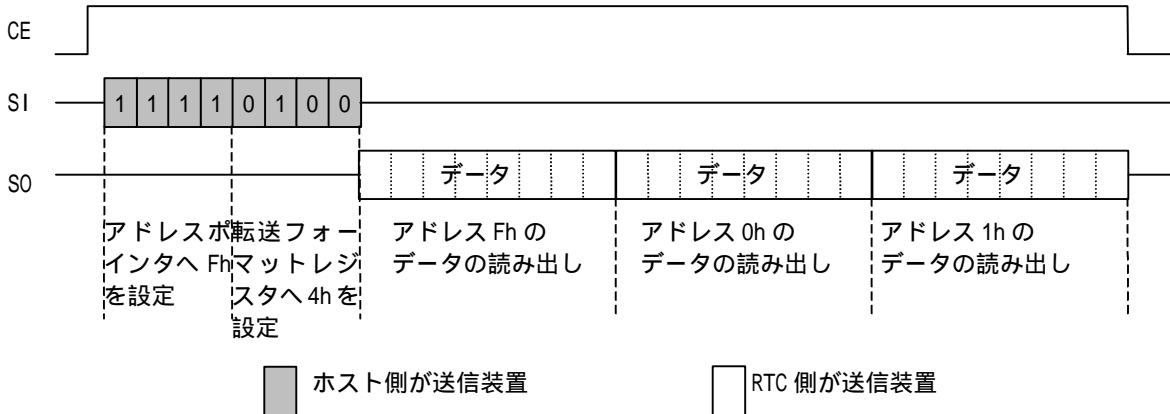


(2)バースト読み出し

読み出しの第2の方法はデータ転送を連続して行う方法です。アドレスポインタに読み出しを行いたい先頭のア
 ドレスを指定し、転送フォーマットレジスタには4hを書き込みます。アドレスポインタは1バイトのデータ転
 送ごとにインクリメントされます。アドレスポインタのFhの次は0hになります。

最後はCE端子をLにして転送を終了させます。

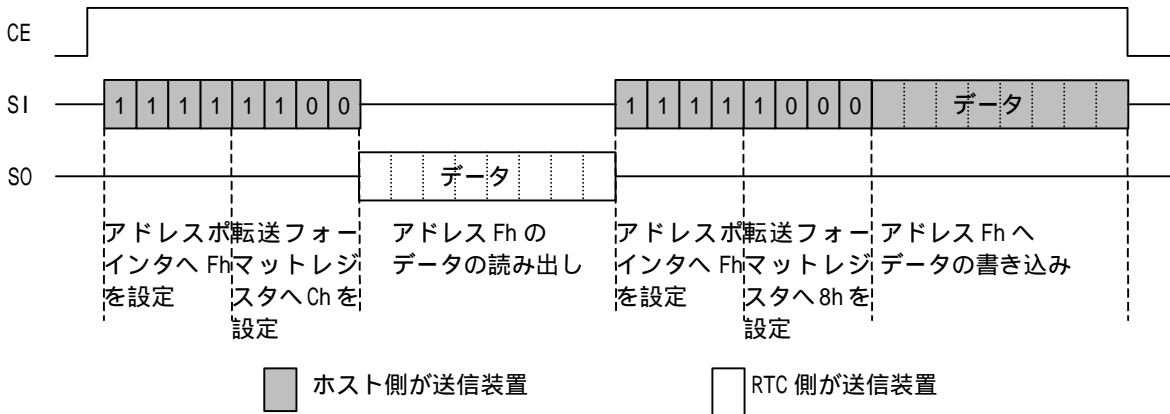
データ読み出し例(アドレスFh,0h,1hの読み出しを行う場合)



(3)読み出し、書き込みを連続して行う方法

1バイト読み出し、1バイト書き込みの後、続けて他の転送方式を行うこともできます。

データ読み出し書き込みを続けて行う例(アドレスFhのデータを読み出して書き込みを行う場合)

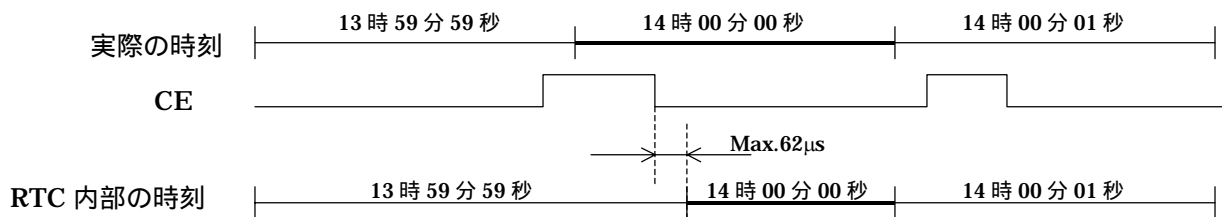


読み出し書き込みのフォーマットと転送フォーマットレジスタの関係をまとめると以下の表のようになります。

| | 1バイト | バースト(連続) |
|------------------|-----------------|-----------------|
| (RTCへの) 書き込み | 8h (1,0,0,0) | 0h (0,0,0,0) |
| (RTCからの) 読み出し | Ch (1,1,0,0) | 4h (0,1,0,0) |

● 時刻データの読み出し書き込みに関する注意

時刻の読み出し書き込みを行っている最中に時刻の桁上げがあった場合、誤った時刻が読み出されたり書き込まれたりする場合があります。例えば 13 時 59 分 59 秒に読み出しを開始し、「秒 分 時」と読み出しを行っている最中の「秒 分」まで読み出しを行った時に 14 時 00 分 00 秒になったとします。読み出される時刻は秒=59 秒、分=59 分、時=14 時となり、14 時 59 分 59 秒になり、まるまる 1 時間間違った時刻が読み出されてしまいます。同様の現象は書き込み時にも起ります。Rx5C348A/B ではこれらの誤読み出し誤書き込みを防ぐため CE 端子が H の期間は時刻の桁上げを 1 時的にホールドし、CE 端子が L になった時にホールドを解除し桁上げを行う機能が働きます。但し、秒の桁上げのホールドは 1 秒分しかできないため 1 秒以内に CE を L に戻す必要があります。



本機能を有効に活用するために、時刻の読み出し書き込み時には以下の注意が必要です。

1 回の時刻の読み出し書き込みの間は CE を H のままにしてください。

CE=H の期間は 1 秒以内になるようにしてください。万一、時刻の読み出し中などにホスト側がダウンする可能性がある場合は、ホストがダウンしたと同時に CE=L またはオープンになるように周辺回路に配慮してください。

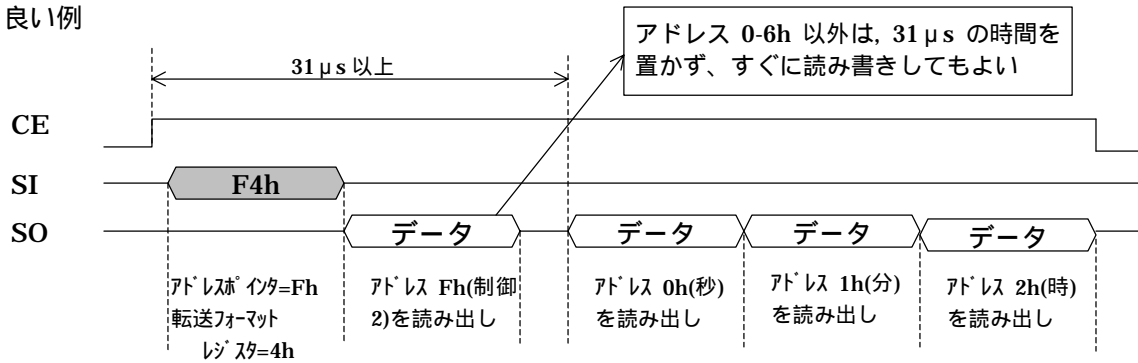
CE を L から H に立ち上げた後アドレス 0h ~ 6h にアクセスが始まるまで、31µs 以上の時間を空けて下さい。(Rx5C348A/B が時刻の桁上げの最中の場合、この間に桁上げ作業を終了させます。)

CE を H から L にして次に H にするまでに 62µs 以上の時間を空けて下さい。(CE=H の期間に時刻の桁上げがあった場合、Rx5C348A/B はこの間に桁上げの補正を行います。)

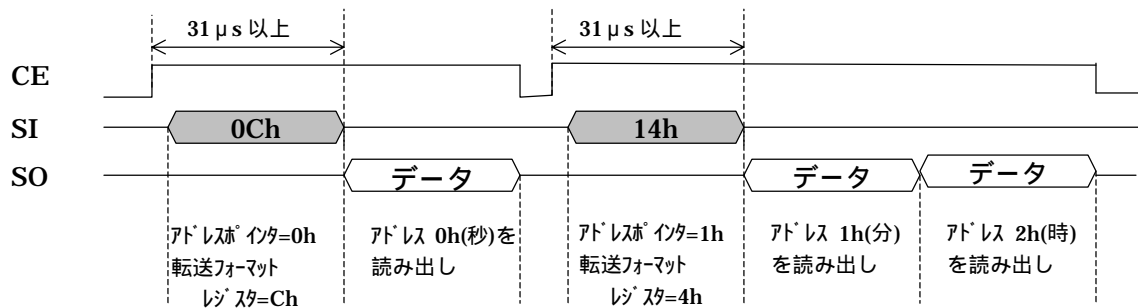
明らかに時刻の桁上げがないタイミングで時刻の読み出し書き込みを行う場合(例えば、レベルモードの定周期割り込みやアラーム割り込みに同期して時刻の読み出し書き込みを行う場合)は、上記 に関する配慮の必要はありません。

次頁に時刻読み出し書き込みの良い例、悪い例を掲げます。

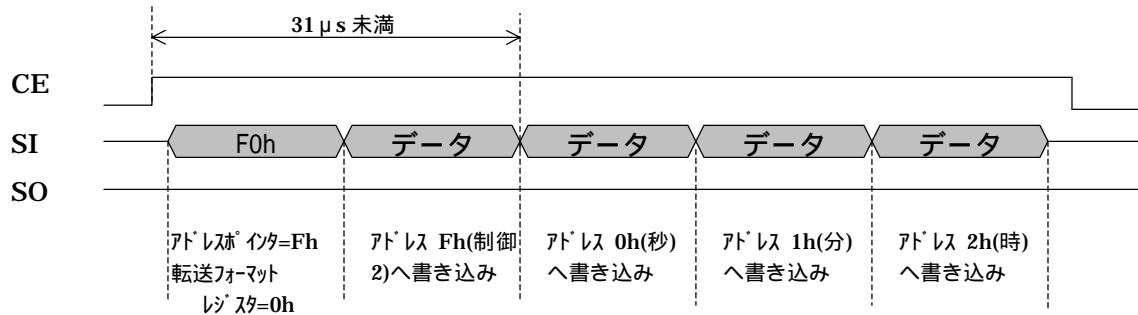
良い例



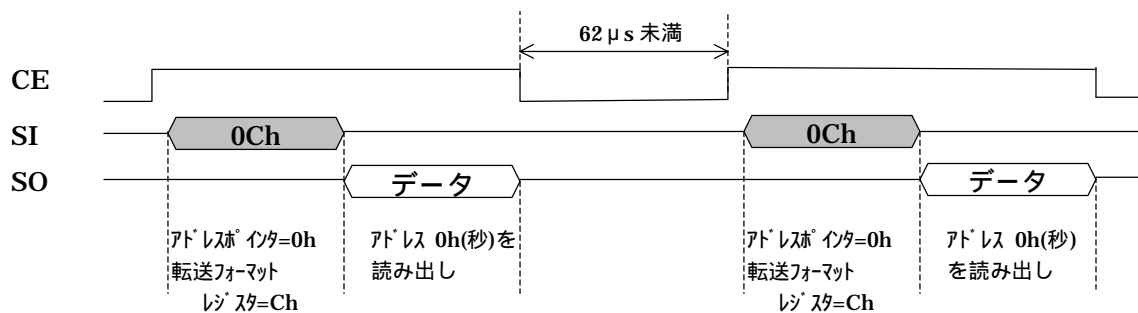
悪い例(1) 時刻の読み出し中に CE を 1 度 L にしている。



悪い例(2)時刻の書き込み開始までに 31µs 未満の時間しかとっていない。



悪い例(3) 時刻の読み出しと次の時刻の読み出しの間が 62µs 未満。

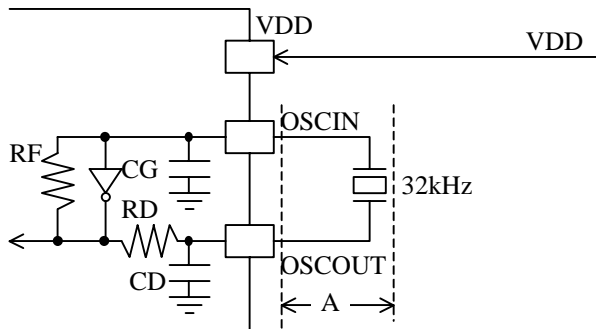


0Ch ホスト側が送信装置

データ RTC 側が送信装置

■ 時計誤差の調整

● 発振回路の構成



外付け素子例

X'tal : 32.768kHz
(R1=30k typ)
(CL=6pF ~ 8pF)

内蔵素子標準値

RF 15M typ
RD 120k typ
CG,CD 12pF typ

発振回路は VSS を基準とした、約 1.2V の定電圧回路で駆動しています。そのため、発振波形は VSS よりプラス側で約 1.2VP-P 前後の波形になっています。

< 水晶振動子について >

水晶振動子の基本特性値として R1 値 (等価直列抵抗 : 発振のしやすさの目安) と CL 値 (負荷容量: 中心周波数のランク) がありますが、Rx5C348A/B では、R1=TYP.30K , CL=6 ~ 8pF を推奨しています。この値の確認については使用される水晶振動子のメーカーに問い合わせして下さい。

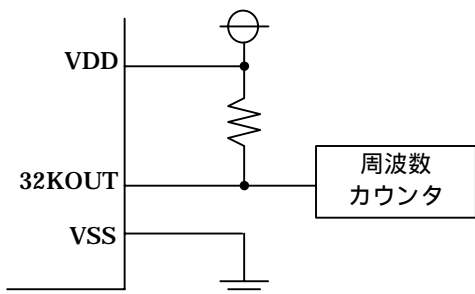
< 発振回路まわり 実装上の注意事項 >

- ・ 水晶振動子はできるだけ IC の近くに配置してください。
- ・ 発振回路の近くに(特に図の A の区間)信号ライン・電源ラインを通さないで下さい。
- ・ OSCIN, OSCOUT 端子と PCB 基板間の絶縁抵抗は、できるだけ高くして下さい。
- ・ OSCIN, OSCOUT の配線は長い平行線にしないで下さい。
- ・ 結露は水晶発振停止等のエラーの原因になりますので、充分注意して下さい。

< その他の注意事項 >

- ・ 外部より OSCIN にクロック(32.768kHz)を入力する場合
DC 結合 …… 入力レベルが合わないため禁止します。
AC 結合 …… 可能ですが、ノイズ等により発振停止検出動作で誤検出する可能性が考えられますので、
発振停止検出機能の動作保証はできません。
- ・ 発振出力(OSCOUT 出力)で他の IC を駆動することは、発振特性の安定化のため、行わないで下さい。

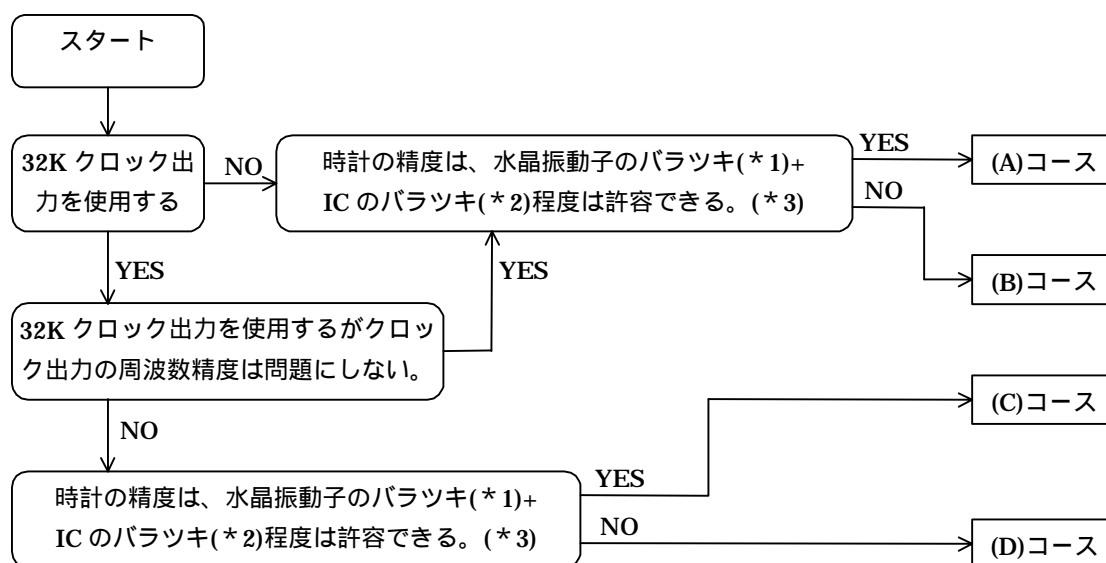
● 発振周波数の測定



- ・ 周波数カウンタは 6 桁以上(1ppm オ - ダ -)のものを(推奨 7 桁以上)ご使用下さい。

● 発振周波数の調整

発振周波数の調整方法は Rx5C348A/B を組み込むシステムで、どのような使われ方をするか、時計の誤差はどの程度まで許されるかで変わってきます。以下のフローに従って、システムに最適な発振調整法を選択して下さい。



*1) 一般的に水晶振動子は CL 値(負荷容量)により中心周波数がクラス分けされており、さらにバラツキ精度により $\pm 10, \pm 20, \pm 50\text{ppm}$ 程度にランク分けされて販売されています。

*2) IC による周波数バラツキは基本的に常温で約 $\pm 5 \sim 10\text{ppm}$ 程度です。

*3) ここでいう時計の精度は常温時のもので、実際には水晶自身の温度特性なども影響を及ぼします。

(A) コース

時計の精度を IC 毎に合わせ込みをしない(無調整)場合で、水晶振動子の CL 値は特に選択する必要はなく、どの値でも使用可能です。水晶振動子の精度バラツキは時計の精度が許される範囲で選択を行えます。いくつかの水晶振動子、IC を用いて、前項「発振周波数の測定」の方法で中心周波数を求め次項「時計誤差補正回路」の補正方法で補正値を定め、常にその値を Rx5C348A/B に書き込むようにします。

(B) コース

時計の精度を、(水晶振動子のバラツキ+IC のバラツキ)以内に抑えるには、IC 毎に時計誤差の補正をする必要が出てきます。時計誤差の補正の方法は次項「時計誤差補正回路」を参照下さい。時計誤差の補正をすることにより、水晶振動子は周波数精度バラツキや CL 値(負荷容量)の選択許容範囲が広がります。ご使用予定の水晶振動子と IC を用いて、前項「発振周波数の測定」の方法で中心周波数を求め、さらに水晶振動子の周波数バラツキと IC のバラツキを考慮して、時計誤差補正回路で合わせ込みが可能な範囲が確認をされてから、IC 毎に時計誤差補正回路により調整を行って下さい。常温で約 ±0.5ppm まで調整可能です。

(C) コース

(C)コースと(D)コースでは時計の合わせ込みと共に、32KOUT の周波数の合わせ込みも必要になります。通常、水晶振動子の周波数の合わせ込みは、水晶の両端に接続される 2 つの容量 CG と CD を調整して行います。Rx5C348A/B ではこの CG と CD が内蔵されているため、水晶振動子の CL 値で発振周波数の合わせ込みが必要になります。

一般に CL 値と CG,CD の値の間には以下の関係が成り立ちます。

$$CL = \frac{CG \times CD}{CG + CD} + CS \quad CS:基板の浮遊容量$$

Rx5C348A/B に使用する水晶振動子としては CL 値を 6 ~ 8pF 程度のものを推奨していますが発振周波数を前項「発振周波数の測定」項の方法で測定し、発振周波数が大きい(時計が進む)時は CL 値の小さい水晶振動子に変更し、小さい(時計が遅れる)時は CL 値の大きい水晶振動子に変更します。このようにして最適な CL 値の水晶振動子を選択し、時計誤差補正回路には補正を行わない値を書き込みます。(次項「時計誤差補正回路」)

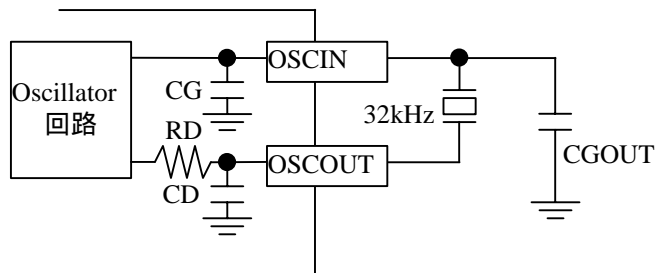
(D)コース

(C)コースと同じ要領で水晶振動子を選択し、さらに、(B)コースと同じように IC 毎に時計誤差の補正をする必要があります。時計誤差の補正の方法は次項「時計誤差補正回路」を参照下さい。

参考)

CL 値の適合性については水晶メーカーにも問い合わせられることを推奨致します。

なお、発振周波数が高い(時計が進む)場合には、外付けに下図のように CGout を付加して周波数を調整することも可能です。



*1) CGout は 0 ~ 15pF 程度まで

但し、CGout を付加しますと、最低計時電源電圧および計時消費電流が大きくなり、発振もしにくくなります。

● 時計誤差補正回路

時計誤差補正回路を用いると、20秒に1度、1秒のクロック数を変化させることにより時計の進み遅れを高精度に調整することができます。(F6,F5,F4,F3,F2,F1,F0)=(*,0,0,0,0,0,*)を書き込めば、時計誤差補正回路による補正を行いません>(*は0または1) 時計の誤差補正を実施する場合、レジスタへの設定値は以下の式で算出可能です。

(1) 発振周波数(*1) > ターゲット周波数(*2)の時(時計が進んでいる時)

$$\text{補正值}(*3) = \frac{(\text{発振周波数} - \text{ターゲット周波数} + 0.1)}{\text{発振周波数} \times 3.051 \times 10^{-6}} (\text{発振周波数} - \text{ターゲット周波数}) \times 10 + 1$$

*1) 発振周波数: 常温の時「P.28 発振周波数の測定」の方法で32KOUT端子から出力されるクロックの周波数。

*2) ターゲット周波数: 合わせ込みを狙う周波数。
32768Hzの水晶の温度特性は常温で最も高い周波数になるのが一般的なので、通常、このターゲット周波数に32768.00Hz~32768.10(32768Hzに対し+3.05ppm)程度にされることを推奨します。ただし、この値は使用機器の想定される環境/場所などによっても異なってきます。

*3) 補正值: 最終的にF6~F0に書き込む値。この値は7bitの符号化2進数で表されています。

(2) 発振周波数 = ターゲット周波数の時(時計に進み遅れがない時)

補正值 = 0 または +1 または -64 または -63 を書けば、補正を行いません。

(3) 発振周波数 < ターゲット周波数の時(時計が遅れている時)

$$\text{補正值} = \frac{(\text{発振周波数} - \text{ターゲット周波数})}{\text{発振周波数} \times 3.051 \times 10^{-6}} (\text{発振周波数} - \text{ターゲット周波数}) \times 10$$

計算例を以下に示します。

(例1) 発振周波数=32768.80の場合 ターゲット周波数=32768.05の場合

$$\text{補正值} = (32768.80 - 32768.05 + 0.1) / (32768.80 \times 3.051 \times 10^{-6}) (32768.80 - 32768.05) \times 10 + 1 = 8.501 \quad 9$$

となり((0),F6,F5,F4,F3,F2,F1,F0)=(0,0,0,0,1,0,0,1)を入力します。

この例のように時計が進んでいる時の補正值は01hからの距離になります。

実際には若干の量子化誤差が出ます。

量子化誤差は以下ようになります。

$$\text{量子化誤差} = ((32768 \times 20 + (9-1) \times 2) - (32768.8 \times 20 \times 32768 / 32768.05)) / (32768.8 \times 20) = 1.5\text{ppm}$$

(例2) 実際の発振周波数=32762.22 ターゲット周波数=32768.05の場合

$$\text{補正值} = (32762.22 - 32768.05) / (32762.22 \times 3.051 \times 10^{-6}) (32762.22 - 32768.05) \times 10 = -58.325 \quad -58$$

-58を7bitの符号付2進数で表現するには128(80h)から58(3Ah)を引き算します。この場合には、

80h-3Ah=46hとなり((0),F6,F5,F4,F3,F2,F1,F0)=(0,1,0,0,0,1,1,0)を入力します。

この例のように時計が遅れている時の補正值は80hからの距離になります。

$$\text{量子化誤差} = ((32768 \times 20 + (-58 \times 2) - (32762.22 \times 20 \times 32768 / 32768.05)) / (32762.22 \times 20) = 0.92\text{ppm}$$

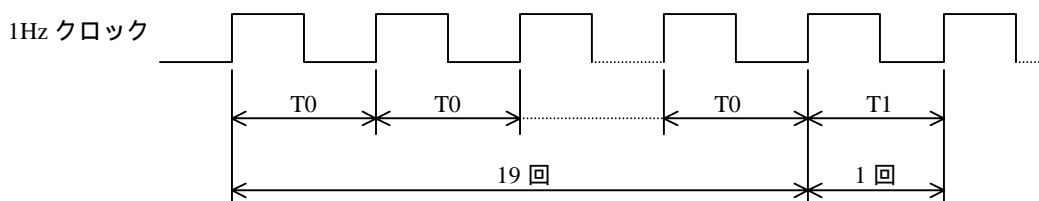
注意事項)

- ・ 時計誤差補正回路で補正を行っても 32KOUT 端子から出力されるクロック周波数は変化しません。
 - ・ 以下の3条件が揃う場合には、狙った誤差補正と補正量が若干ズレる場合があります。
 - a) 時計誤差補正回路を用いる
 - b) ランダムに時計にアクセスをするか、RTC とは関係ない外部クロックに同期してアクセスを行うか 定周期割り込みのパルスモードに同期してアクセスを行う。
 - c) アクセス頻度が、平均して一秒間に2回以上ある
- 詳しくは、弊社にお問い合わせください。

● 補正結果の確認方法

時計誤差補正回路は、20秒に一度だけ1秒の長さを変えて時計の進み遅れを調整します。発振回路の発振周波数自身を調整する訳ではありません。従って、32KOUT 端子から出力される 32768Hz 出力を見て、補正が行われているかを確認することはできません。評価確認を行う時には、以下の方法を用います。

- (1) 割り込み端子よりパルスモード 1Hz クロックを出力させる。
アドレス Eh に(00XX0011)を書くと、/INTR 端子から Duty50%の 1Hz クロックが出力されます。
時計誤差補正回路を使用すると出力される 1Hz クロックは下図のように 20秒に1回だけ周期が変わります。



周波数カウンタを利用して T0 と T1 の周期を測定します。この時、周期は 7 桁以上の精度で求めることを推奨します。

- (2) T0 と T1 から平均周期を求めます。

$$T = (19 \times T0 + 1 \times T1) / 20$$

本方法は製品の開発時には使えますが、量産時には時間がかかりすぎて使えません。短時間で確認を行うには、操作が少々複雑になります。しかし、時計誤差補正回路がデジタル的な補正のため、32K クロックの周波数と補正值から計算した値で時計の進み遅れは正確に予測可能です。

■ 発振停止検出機能と電源電圧監視

発振停止検出は水晶振動子の発振が止まったことを記憶する機能です。電源電圧監視は電源電圧が閾値(2.1V または 1.6V)を下回ったことを記憶する機能です。発振停止検出回路と電源電圧監視のフラグ(XSTP と VDET)は、1 度 1 が立つと各フラグに 0 を書き込むまで維持されます。

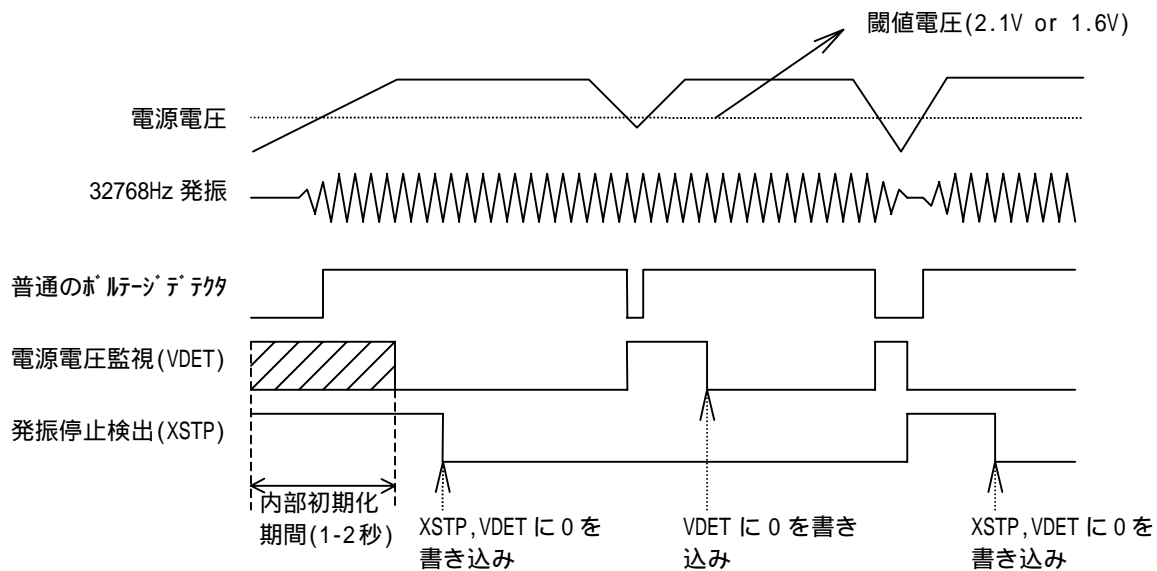
電源電圧監視用のフラグ VDET は XSTP のフラグが 1 になるとリセットされて 0 になります。

XSTP による発振停止検出動作は CE=L の時のみ行います。検出結果は CE=H になっても維持されます。

(「P.39 ■応用回路例 ●CE 端子の接続」)

以下は XSTP,VDET の状態で電源および時計データがどのような状態であったか整理したものです。

| XSTP | VDET | 電源,発振回路の状態 |
|------|------|---------------------------|
| 0 | 0 | 正常発振で電源電圧も閾値以上 |
| 0 | 1 | 電源電圧が閾値を下回ったが、発振は止まらなかった。 |
| 1 | * | 発振が停止した。 |



XSTP=1 の時には、(0),F6-F0,WALE,DALE,/12·24,/CLEN2,TEST,CT2,CT1,CT0,VDSL,VDET,SCRATCH1, SCRATCH2,SCRATCH3,/CLEN1,CTFG,WAFG,DAFG の各ビット、即ち時計誤差補正レジスタ,制御レジスタ 1,2 の各ビットはリセットされて 0 になります。0V からの電源 ON 時、CE 端子が H ですと 1 にセットされず、この結果上記各ビットは不定になります。(「P.39 ■応用回路例 ●CE 端子の接続」参照)

また、瞬断の場合は発振停止検出回路が動作しない場合が考えられますので注意が必要です。

< 発振停止検出使用上の注意事項 >

- ・ VDD 瞬断の防止
- ・ 各端子へ最大定格以上の電圧印加の防止

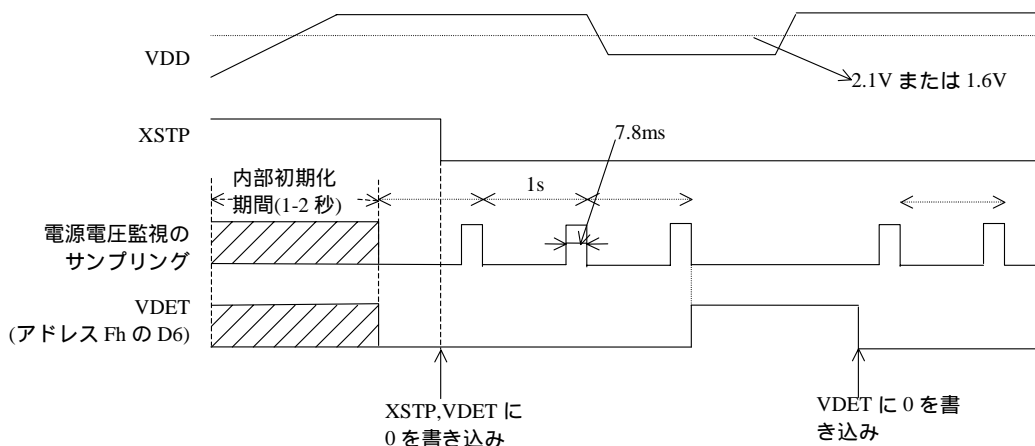
により、発振停止検出動作の誤検出防止は、確実にしておいて下さい。

特に、バックアップ電池の実装時などに下図のような電源電圧印加があると XSTP が 0 から 1 に変化していないにもかかわらず内部データが壊れている場合があります。大きなチャタリングが入らないような配慮をお願いいたします。



< 電源電圧監視 >

消費電流を極力抑えるため、電源電圧監視回路は下図のように 1 秒に 7.8ms だけサンプリング動作します。閾値電圧は VDSL=0(default)の時 2.1V、VDSL=1 の時 1.6V になります。1 度 VDET が 1 になるとサンプリング動作は停止します。



< 電源電圧監視使用上の注意事項 >

秒カウンタへの書き込みを行った場合は、VDET フラグの値を確定させる為に、一度 VDET フラグをリセット (0 を書き込み) してください。

■ アラームと定周期割り込み

/INTR 端子より、以下の2つの出力波形を出力が可能です。

(1) アラーム一致割り込み

アラームレジスタに設定した時刻(曜日,時,分)と、時計カウンタ(曜日,時,分)が一致した時、出力端子がオン(L)になります。アラーム一致割り込みには、曜日、時、分を設定できる Alarm_W と時、分の設定出来る Alarm_D があります。

(2) 定周期割り込み

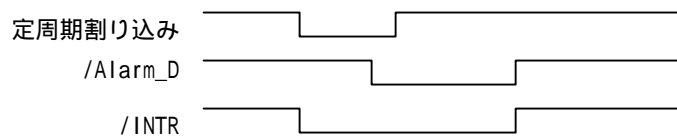
定周期割り込み周期選択ビットで選択した出力波形を /INTR 端子から出力します。波形にはパルスモードとレベルモードがあります。

上記2種類の出力波形には出力の状態をレジスタでモニターするフラグビットと出力波形を有効にするイネーブルビットがあります。

| | フラグビット | イネーブルビット |
|---------|------------------------|--|
| Alarm_W | WAFG (アドレス Fh の D1) | WALE (アドレス Eh の D7) |
| Alarm_D | DAFG (アドレス Fh の D0) | DALE (アドレス Eh の D6) |
| 定周期割り込み | CTFG (アドレス Fh の D2) | CT2=CT1=CT0=0 でイネーブル (アドレス Eh の D2-0) |

- ・ XSTP=1 になった時、WALE=DALE=CT2=CT1=CT0=0 なので、電源立ち上がり時、/INTR 端子は OFF(H)になります。
- ・ 複数の出力波形が同じ出力端子から出力される時、その出力は両者の負論理の OR 波形になります。

例：定周期割り込みと /Alarm_D を /INTR 端子から出力させた場合



このようなケースでどちらの出力波形が端子から出力されているかはフラグレジスタを読むことにより確認可能です。

● アラーム一致割り込み

アラームを制御するビットにはイネーブルビット(WALE,DALE)とフラグビット(WAFG,DAFG)があります。イネーブルビットに 1 を書き込むとアラームが動作し、0 を書き込むと停止します。

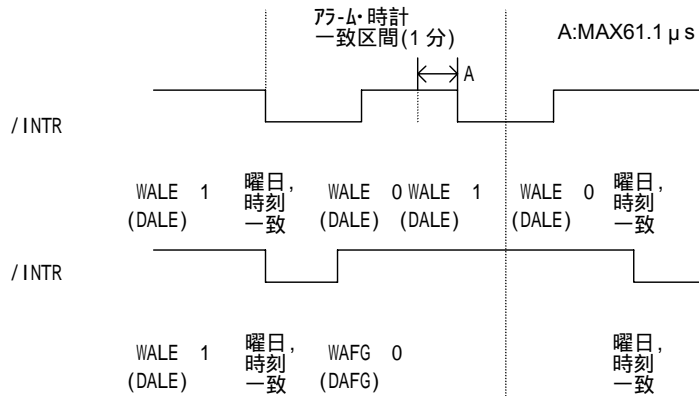
フラグビットは読み出しの時は各アラーム出力のモニターとなります。即ち、出力が L の時 1 になり、OFF(H)の時 0 になります。書き込みの時は 1 を書き込んで何も動作はしません。0 を書き込むと出力を OFF(H)にします。

フラグビットを 0 にしてもイネーブルビットは変化しませんのでアラームはそのまま動作し続け、次のアラーム一致時刻に出力は L になります。

アラームの設定を行う時は、WALE(DALE)ビットを 0 状態でアラームレジスタにアラームを動作させたい曜日

(Alarm_W)、時、分を設定した後、WALE(DALE)=1 にします。一旦、WALE(DALE)を 0 にするのはアラーム設定中に、偶然、現在時刻とアラーム時刻が一致した時に出力が出るのを避けるためです。

また、WALE(DALE)を 0 にした後、現時刻と同じ時分にアラームを設定して、再度 WALE(DALE)を 1 にした場合、/INTR は直ぐに“L”になります。



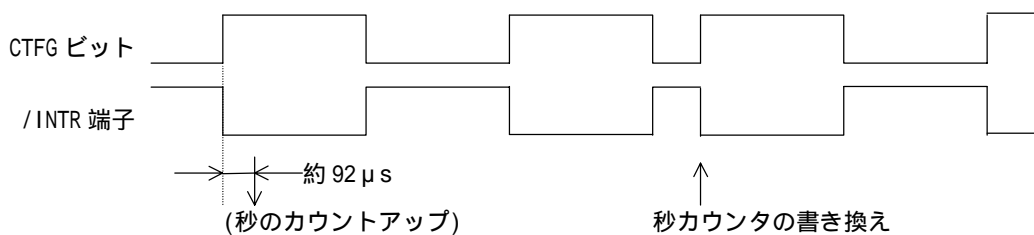
● 定周期割り込み

定周期割り込み選択ビット(CT2-0)を設定することにより CPU に対する一定周期の割り込みを発生出来ます。出力波形にはパルスモードとレベルモードがあります。パルスモードでは Duty がほぼ 50%の波形が出力され、レベルモードでは出力は一定周期で L になり、CTFG に 0 を書き込むことにより H(OFF)に戻します。

| CT2 | CT1 | CT0 | 設定内容 | |
|-----|-----|-----|------------|------------------------|
| | | | 波形モード | 周期と立ち下がりタイミング |
| 0 | 0 | 0 | - | OFF(H) |
| 0 | 0 | 1 | - | L 固定 |
| 0 | 1 | 0 | パルスモード *1) | 2Hz(Duty50%) |
| 0 | 1 | 1 | パルスモード *1) | 1Hz(Duty50%) |
| 1 | 0 | 0 | レベルモード *2) | 1秒に1度(秒カウントアップと同時に) |
| 1 | 0 | 1 | レベルモード *2) | 1分に1度(毎分00秒) |
| 1 | 1 | 0 | レベルモード *2) | 1時間に1度(毎時00分00秒) |
| 1 | 1 | 1 | レベルモード *2) | 1月に1度(毎月1日午前00時00分00秒) |

(Default 値)

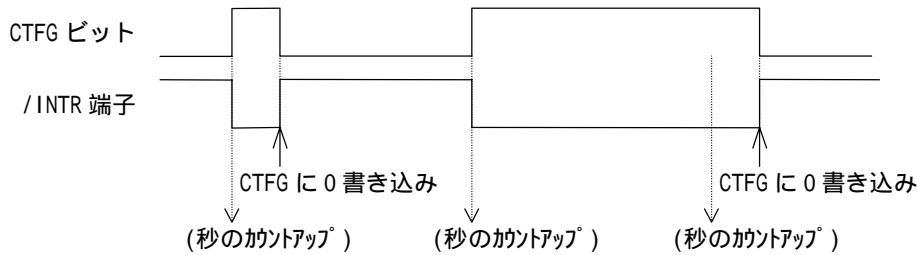
*1) パルスモード：2Hz,1Hz のクロックパルスを出力する。秒のカウントアップとの関連は下図を参照下さい。



パルスモードにおいて、秒のカウントアップは出力立ち下がりエッジから約 92 μs 遅れます。このため出力の立ち下がり直後に時刻を読み出すと、RTC の計時時刻に比べて、見掛け上約 1 秒遅れた時刻

が読み出される場合があります。秒カウンタの書き換えを行うと秒未満のカウンタもリセットされるため/INTR は 1 度 L になります。

- *2) レベルモード：割り込み周期として 1 秒、1 分、1 時間、1 ヶ月を選択可能。秒のカウントアップは割り込み出力の立ち下がりと同時に発生します。下図に割り込み周期を 1 秒に設定した場合のタイミングチャートを示します。



- *1), *2) 時計誤差補正回路使用時は、20 秒に 1 回定周期割り込みの周期が変化します。

パルスモード：出力パルスの L 期間が最大 $\pm 3.784\text{msec}$ 増減します。例えば 1Hz の時 Duty が $50 \pm 0.3784\%$ になります。

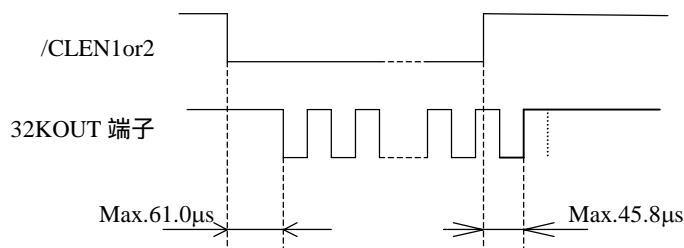
レベルモード：1 秒間の周期が最大 $\pm 3.784\text{msec}$ 増減します。

■ 32K クロック出力

Rx5C348A は /CLEN1 または /CLEN2 ビットが 0 の時、32KOUT 端子から 32768Hz のクロックが出力されます。/CLEN1=/CLEN2=0 の時、出力は OFF(H) になります。Rx5C348B は内部レジスタの状態に関係なく常にクロックを出力します。

| /CLEN1 (アドレス Fh, D3) | /CLEN2 (アドレス Eh, D4) | 32KOUT 出力 (Rx5C348A) (Nch Open Drain) | 32KOUT 出力 (Rx5C348B) (Nch Open Drain) |
|-------------------------|-------------------------|---|---|
| 1 | 1 | OFF(H) | クロック出力 |
| 0(Default) | * | クロック出力 | |
| * | 0(Default) | クロック出力 | |

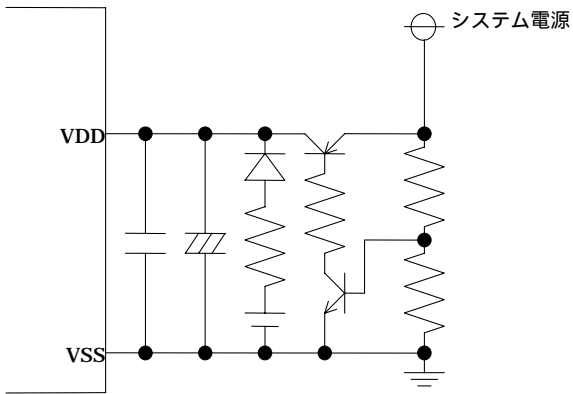
以下に Rx5C348A の 32KOUT 端子と /CLEN1, /CLEN2 のタイミング関係を示します。



■ 応用回路例

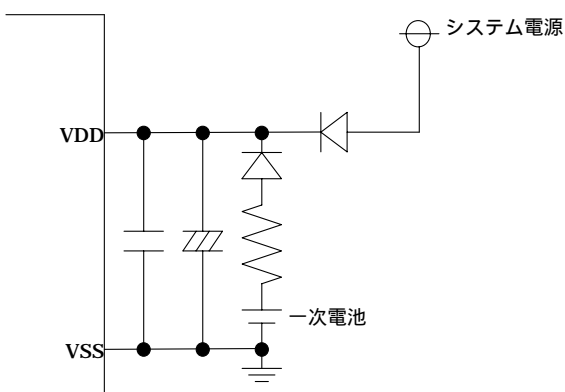
● 電源回路例

回路例 1

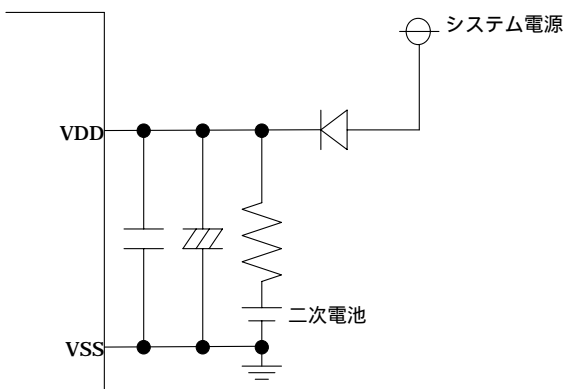


*) パソコンは IC の真近に設置し、
高周波数用と低周波数用を並列に
入れて下さい。

回路例 2

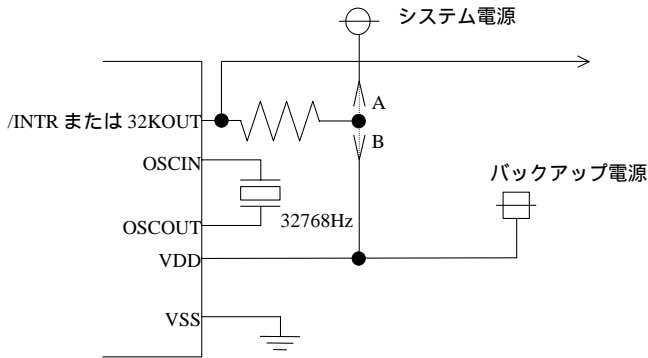


*) Rx5C348A/B の電源をダイオード OR
で供給する場合は SO 端子に絶対
最大定格の $V_{DD}+0.3V$ を超えた電圧が
印加されないようにして下さい。



● /INTR と 32KOUT 端子の接続

/INTR と 32KOUT 端子は、Nch Open Drain 出力で、電源側に保護ダイオードが入っていません。そのため、電源電圧に関係なく、5.5v までのプルアップが可能です。



*) /INTR と 32KOUT 端子のプルアップ抵抗は、バッテリー - バックアップ時の使い方により、接続位置に注意して下さい。

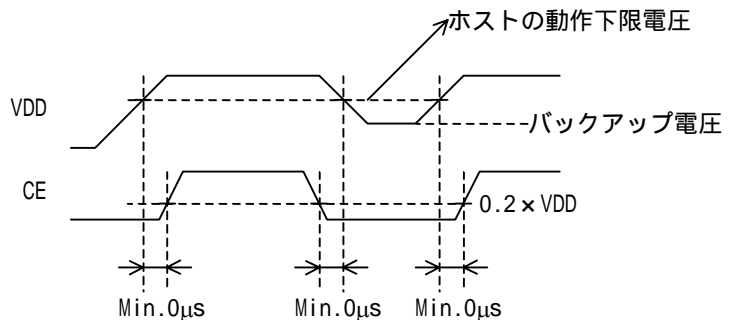
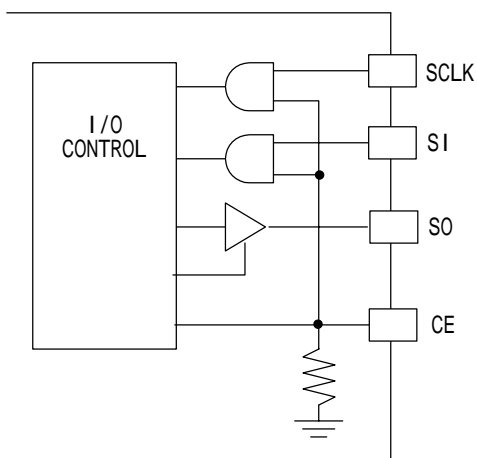
- (1) バッテリー - バックアップ時、
使用しない
.....左図の A の接続
- (2) バッテリー - バックアップ時も、
使用する
.....左図の B の接続

● CE 端子の接続

CE 端子の接続には以下のことにご注意ください。

電源が 0V から立ち上がる時は、CE=L またはオープンになっている必要があります。

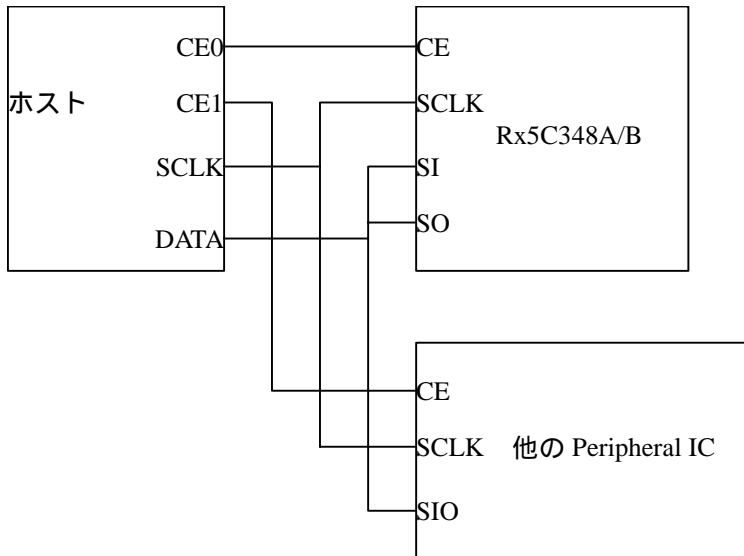
ホスト側がダウンする時は CE=L またはオープンになるようにしてください。(「P.25 時刻データの読み出し書き込みに関する注意」参照)



Rx5C348A/B

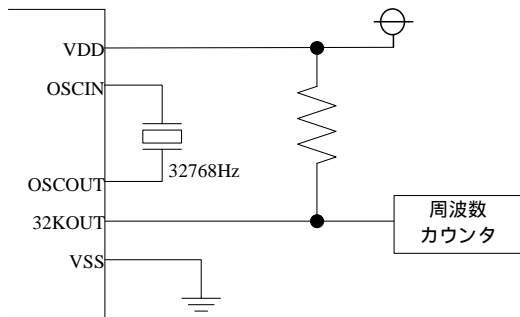
● 3線式シリアルインターフェースバスに接続する場合

Rx5C348A/B を 3 線式シリアルインターフェースバスに接続する場合、下図のように SI 端子と SO 端子を短絡して DATA 線に接続します。



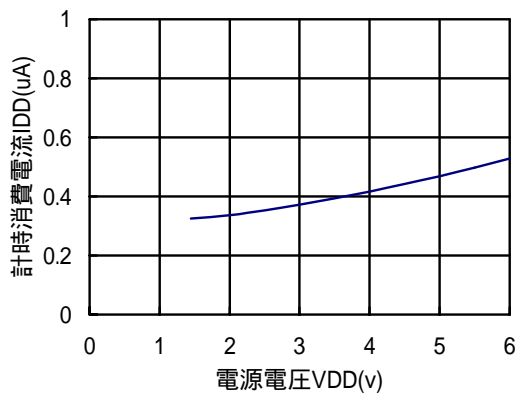
■ 特性例

測定回路

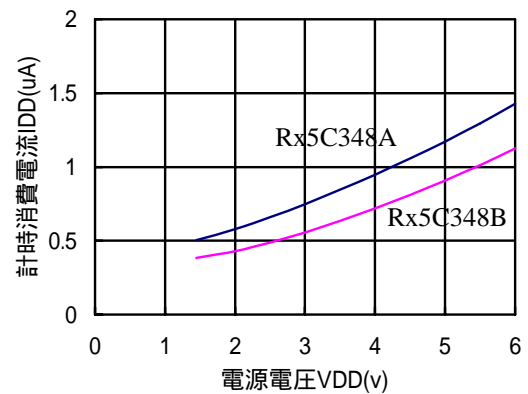


X'tal : 32.768kHz
 (R1=30k typ)
 (CL=6pF ~ 8pF)
 T_{opt} : 25
 出力端子 : Open

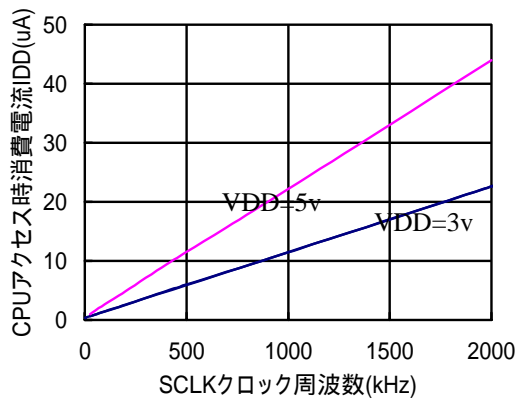
計時消費電流 vs 電源電圧特性(32K 出力非出力時)
 (CE=Open,出力=Open,T_{opt}=25 ,Rx5C348A)



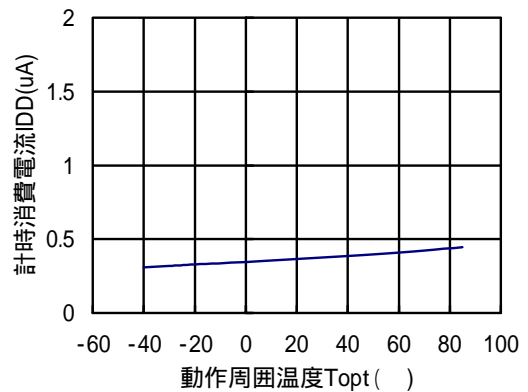
計時消費電流 vs 電源電圧特性(32K 出力時)
 (CE=Open,出力=Open,T_{opt}=25)



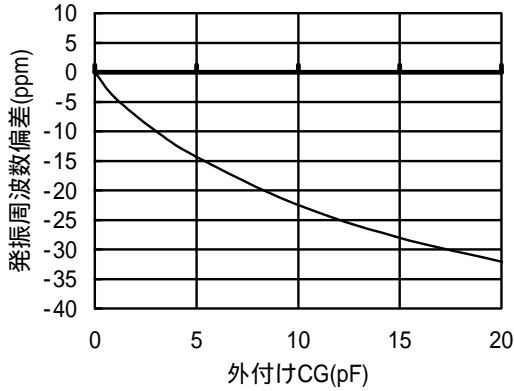
CPUアクセス時消費電流 vs SCLK 出力周波数特性
 (出力=Open,T_{opt}=25)



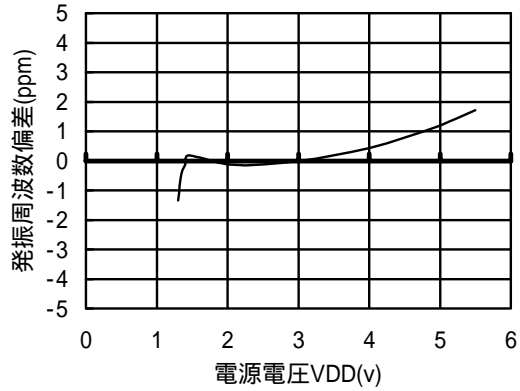
計時消費電流 vs 周囲温度特性(32K 出力非出力時)
 (CE=Open,出力=Open,Rx5C348A)



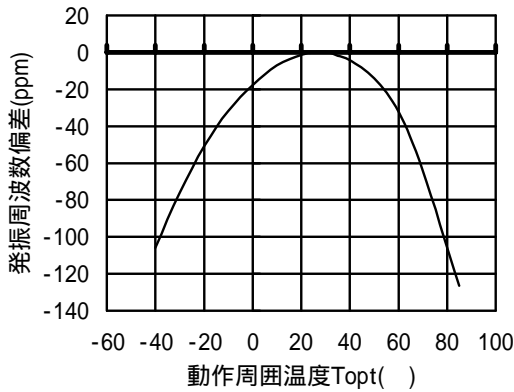
発振周波数偏差 vs 外付け CG 特性
(VDD=3v, Topt=25 ,外付け CG=0pF 基準)



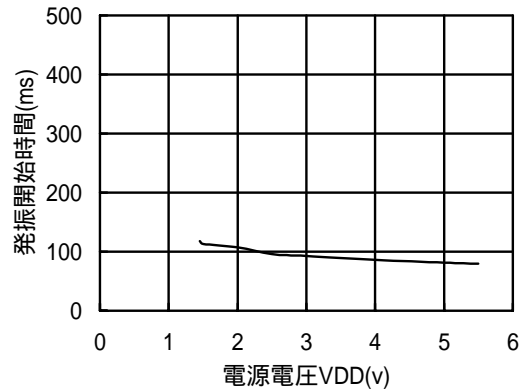
発振周波数偏差 vs 電源電圧特性
(Topt=25 ,VDD=3v 基準)



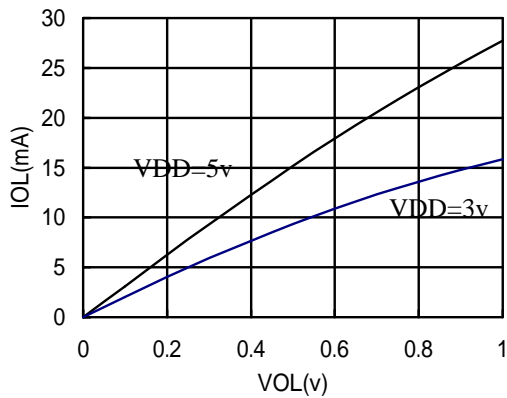
発振周波数偏差 vs 周囲温度特性
(VDD=3v, Topt=25 基準)



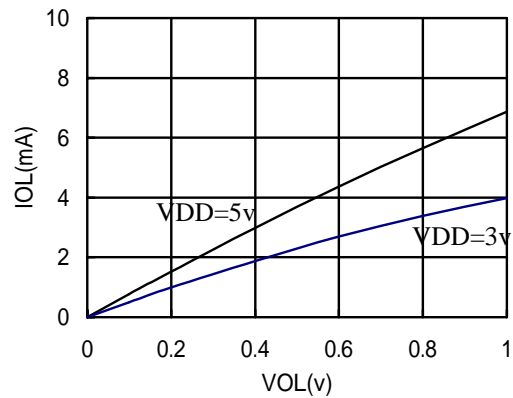
発振開始時間 vs 電源電圧特性
(Topt=25)



VOL vs IOL 特性
(/INTR 端子及び Rx5C348A の 32KOUT 端子)
(Topt=25)

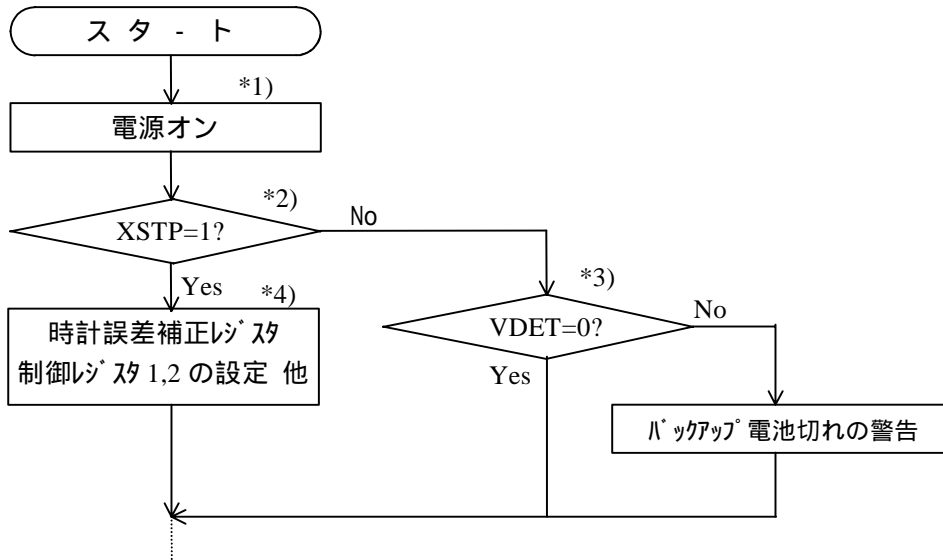


VOL vs IOL 特性
(Rx5C348B の 32KOUT 端子)
(Topt=25)



■ ソフト処理例

● 電源 ON 時の初期化の手続き



*1) 0V からの電源オン後、発振の立ち上がりと内部の初期化の動作のために 1-2 秒前後かかるため、アクセスはこの時間以上待ってから行って下さい。

*2) XSTP=0 の時は、電源が 0V から立ち上がったものではなく、バックアップから立ち上がったことを意味します。詳細は「P33 発振停止検出機能と電源電圧監視」を参照ください。

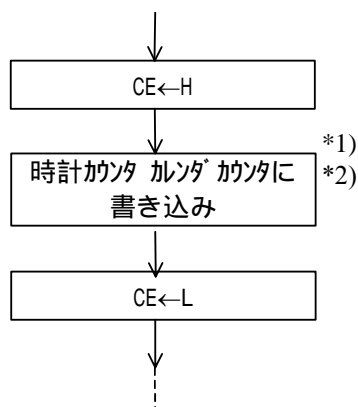
*3) VDD 電源電圧監視機能 (VDET機能) を使用しない場合には、この作業は不要です。

使用する場合は以下に注意してください。

秒カウンタへの書き込みを行った場合、VDETフラグの値を確定させる為に、一度VDETフラグをリセット(0を書き込み)してください。

*4) 時計誤差補正レジスタの設定、割り込み周期の設定など通常の初期設定を行います。

● 時計・カレンダーの書き込み



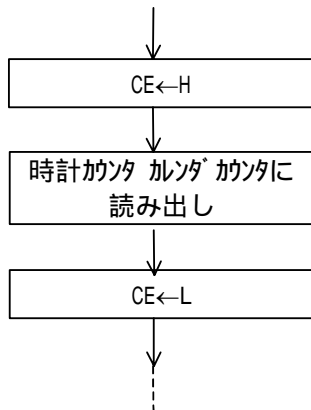
*1) 秒カウンタに書き込みを行うと秒未満の分周段はリセットされます。

*2) 電源電圧監視使用上の注意事項
秒カウンタへの書き込みを行った場合は、VDET フラグの値を確定させる為に、一度 VDET フラグをリセット (0 を書き込み) してください。

Rx5C348A/B の初期化処理を電源立ち上げの時でなく、時計・カレンダーの書き込み時に行う方法もあります。

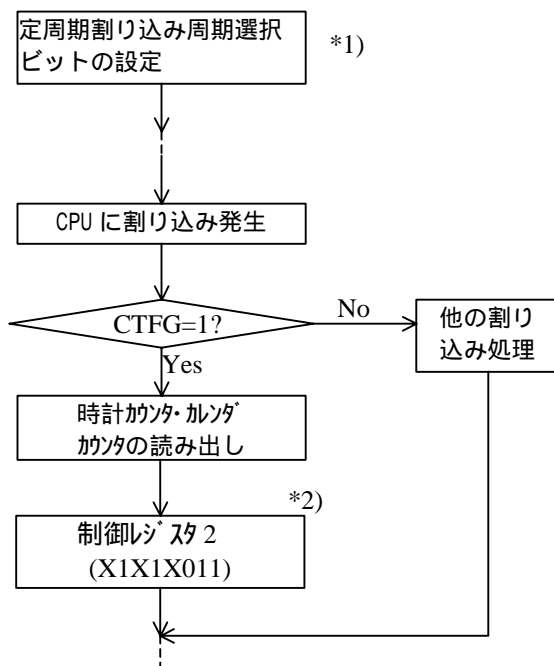
時刻の書き込み時は P. 22 ●時刻データの読み出し書き込みに関する注意も参照してください。

● 時計・カレンダーの読み出し
 (1) 通常の読み出し方法



時刻の読み出し時は P. 22 「●時刻データの読み出し書き込みに関する注意」も参照してください。

(2) 定周期割り込みを用いて読み出す場合

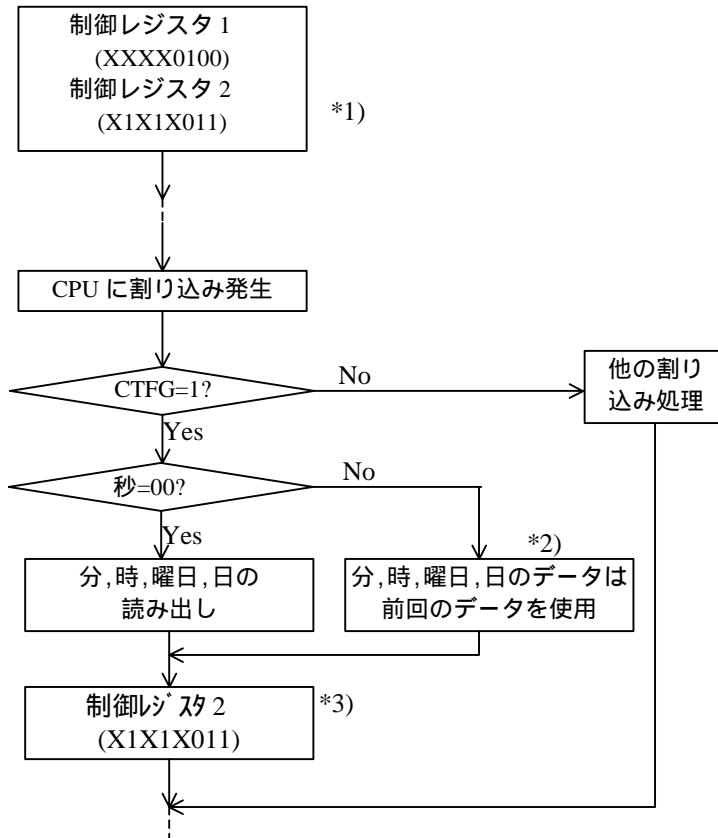


*1) 定周期割り込みの波形はレベルモードを使用します。
 *2) CTFG=0 にすることにより CPU の割り込みを解除します。

(3) 定周期割り込みを用いて読み出す場合(応用編)

時刻データを普通の時計のように時刻の表示等に用いる場合、全ての時刻データを毎回読み出す必要はありません。以下のような方法で大幅に読み出し負荷を軽減出来ます。

時刻表示、XX 日 XX 曜日 XX 時 XX 分 XX 秒を
行う場合

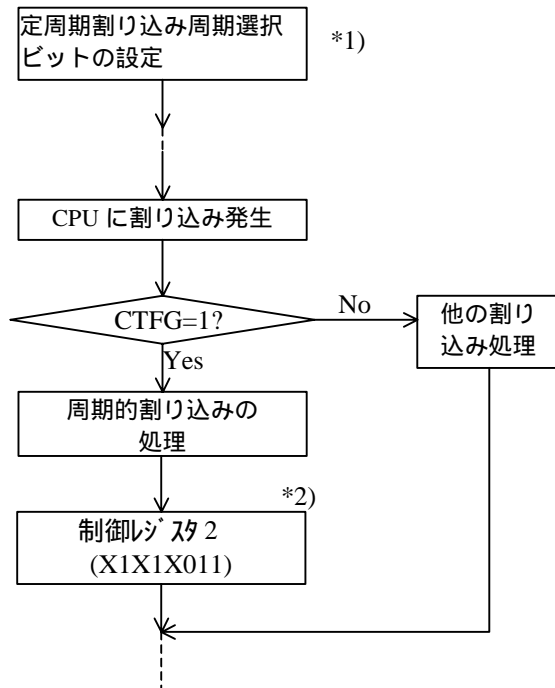


- *1) 定周期割り込みのレベルモード割り込みを使用します。
- *2) 時刻書き込み後の1番初めの読み出しだけは表示する全部の時刻データの読み出しが必要です。
- *3) CTFG=0 にすることにより CPU の割り込みを解除します。

Rx5C348A/B

● 割り込み処理

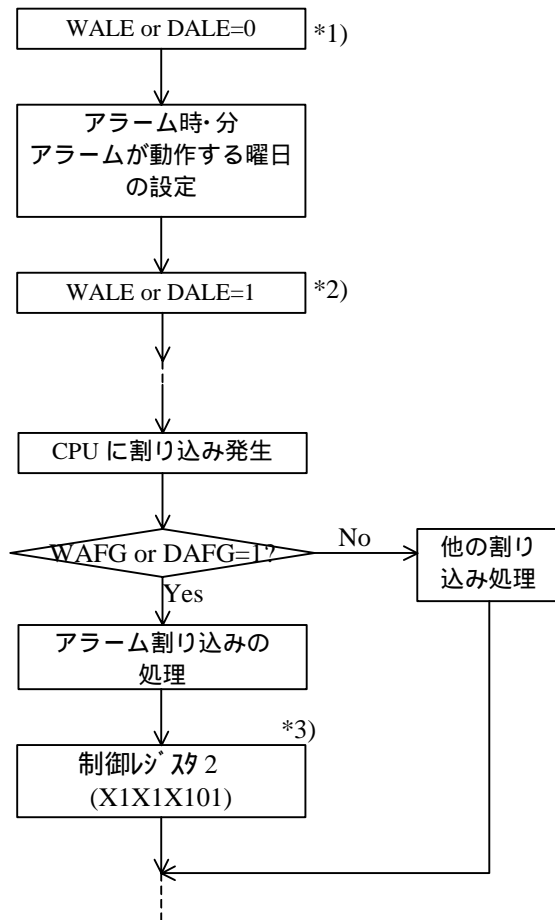
(1) 一定周期割り込み



*1) 定周期割り込みの波形はレベルモードを使用します。

*2) CTFG=0 にすることにより CPU の割り込みを解除します。

(2) アラーム一致割り込み



*1) アラームの時刻を設定する前に、設定中のアラーム時刻と現在時刻が一致してしまう場合を想定して、WALE または DALE=0 とすることにより、アラーム動作を1時停止させます。

*2) アラームの全設定終了後、アラームを有効にします。

*3) アラームを一時解除します。

Alarm_W を使用している時は(X1X1X101)

Alarm_D を使用している時は(X1X1X110)

を書き込みます。



本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



弊社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・