

SECTION 10 : 電源管理

特徴

- バッテリー電圧、ソーラー電圧、充電電流、放電電流、消費電流を計測します。
- 1日当たりの充電電流量、放電電流量、消費電流量を積算します。
- ローバッテリー時には、省電力モードで動作します。
- ログ機能(内蔵不揮発メモリ、外部USBメモリ)。
- アップロード機能(HTTP、MQTT他)。
- パワーサプライ機能(電源供給)。
- パワーサプライ機能のオン時間とオフ時間をスケジューリング(最大10パターン)。
- パワーサプライ機能の強制制御。

1. センシング

SRPC2本体のデータ

SRPC2本体のバッテリー電圧(mV)、ソーラー電圧(mV)、充電電流(mA)、放電電流(mA)、消費電流(mA)を100ms周期で計測しています。ソーラーの発電量より消費電流が大きい場合、充電電流が0mAになり、差分が放電電流になります。逆に消費電流よりソーラーの発電量が多い場合、放電電流が0mAになり、差分が充電電流になります。

SRPC2のバッテリー状態を『満充電』『通常電圧』『ローバッテリー』のいずれかで取得できます。また、SRPC2の充電回路の状態を『充電中』『充電停止』で取得できます。

満充電

満充電判定は、下記のロジックで行われています。

- ① バッテリー電圧が、3600mV以上。
- ② バッテリー電圧よりソーラー電圧の方が300mV以上高い。
- ③ 充電電流が500mA以下
- ①～③の状態が15秒以上続くと満充電になります。

バッテリー電圧が、3300mV以下(15秒維持)になると『通常電圧』になります。

ローバッテリー

バッテリー電圧が、3100mV(変更可)以下(15秒維持)になると『ローバッテリー』になります。ローバッテリー中は、省電力モードで動作します。

省電力モード中は下記の動作が制限されます。

- パワーサプライ機能が停止します。
- 外部出力端子のプルアップが停止します。
- 外部出力端子のシリアル通信が停止します。
- セルラーモジュール、WiFiモジュールが停止します。
- アップロード機能が停止します。
- SRPC2本体のデータ以外のセンシングが停止します。

バッテリー電圧が、3200mV(変更可)以上(15秒維持)になると『通常電圧』に復帰します。

充電中

バッテリーの状態が『満充電』ではなく、ソーラー電圧が100mV以上(15秒維持)になると『充電中』になります。『充電中』であっても、発電できなければ充電電流は0mAになります。

充電停止

バッテリーの状態が『満充電』もしくは、ソーラーの電圧が100mV未満(15秒維持)になると『充電停止』になります。

表1-1 充電制御

バッテリー状態	充電回路	条件
満充電	充電停止	バッテリー電圧が3300mV以下になると通常電圧
通常電圧	充電中	バッテリー電圧が3600mV以上になると満充電
	充電停止	ソーラー電圧が100mV以上になると充電中 バッテリー電圧が3100mV以下になるとローバッテリー
ローバッテリー	充電中	バッテリー電圧が3200mV以上になると通常電圧
	充電停止	ソーラー電圧が100mV以上になると充電中

2. データ分析

累積計算

100ms周期で計測した充電電流(mA)、放電電流(mA)、消費電流(mA)を累積して、1日当たりの充電電流量(mAh)、放電電流量(mAh)、消費電流量(mAh)を作成しています。

SRPC2は、バッテリーを最大4個、ソーラーパネルを最大2枚まで搭載可能です。上記の累積値は、搭載する個数を調整する目安として利用できます。

3. パワーサプライ機能

外部に電源を供給するタイミングを設定できます。下記の項目内容を1セットとして登録できます。SRPC2では、このセットをスケジュールと呼んでいます。最大10スケジュールまで登録できます。スケジュール番号が大きい方が優先されます。

表3-1 スケジュール

項目名	説明
スケジュール番号	0~9(10進数)。番号が大きい方が優先されます。
開始時刻	実時間で指定(00:00~24:00)する方法と、日出時刻または日没時刻からの相対分数で指定する方法の2通りあります。
終了時刻	実時間で指定(00:00~24:00)する方法と、日出時刻または日没時刻からの相対分数で指定する方法の2通りあります。
オン秒数	0~86400(10進数)。0の場合は、オンになりません。オン秒数とオフ秒数が共に0の場合は、オフになります。
オフ秒数	0~86400(10進数)。0の場合は、オフになりません。オン秒数とオフ秒数が共に0の場合は、オフになります。
繰り返し回数	0~65535(10進数)。0の場合は、無限に繰り返します。
強制切り替え	forceと指定すると、開始時刻に入った時にすぐに新しいスケジュールに切り替わるようになります。

スケジュール番号

0~9(10進数)。スケジュールの開始時刻と終了時刻が重なっていた場合、番号が大きい方が優先されます。

開始時刻

実時間で指定する場合には、00:00~24:00まで入力できます。時間は24h表記になります。開始時刻を08:00と指定した場合は、8時0分0秒になった時に該当のスケジュールが有効になります。

日出時刻からの相対分数で指定する場合には、sunr(分数)の形式で入力します。分数は、-1440~1440(10進数)まで入力できます。開始時刻をsunr30と指定した場合は、日出時刻が7時10分なら30分後の7時40分0秒になった時に該当のスケジュールが有効になります。

日没時刻からの相対分数で指定する場合には、sund(分数)の形式で入力します。分数は、-1440~1440(10進数)まで入力できます。開始時刻をsund-30と指定した場合は、日没時刻が18時40分なら30分前の18時10分0秒になった時に該当のスケジュールが有効になります。

終了時刻

実時間で指定する場合には、00:00~24:00まで入力できます。時間は24h表記になります。終了時刻を18:00と指定した場合は、18時0分0秒になった時に該当のスケジュールが無効になります。常時を指定する場合は、開始時刻を00:00に終了時刻を24:00にします。

日出時刻からの相対分数で指定する場合には、sunr(分数)の形式で入力します。分数は、-1440~1440(10進数)まで入力できます。終了時刻をsunr30と指定した場合は、日出時刻が7時10分なら30分後の7時40分0秒になった時に該当のスケジュールが無効になります。

日没時刻からの相対分数で指定する場合には、sund(分数)の形式で入力します。分数は、-1440~1440(10進数)まで入力できます。終了時刻をsund-30と指定した場合は、日没時刻が18時40分なら30分前の18時10分0秒になった時に該当のスケジュールが無効になります。

オン秒数とオフ秒数

0~86400(10進数)。オン秒数を0にすると、常にオフになります。オフ秒数を0にすると、常にオンになります。オン秒数とオフ秒数が共に0の場合には、オフになります。

SRPC2の内部処理では、オン秒数とオフ秒数を加算した値(T)とスケジュールが実際に開始された時刻からの経過秒数(S)の2つの値を使用して切り替えるタイミングを決定しています。

$$M = T \text{ mod } S \text{ (TをSで割った余りをMとする)}$$

Mがオン秒数未満ならパワーサプライはオンになります。Mがオン秒数以上ならパワーサプライはオフになります。

開始時刻とスケジュールが実際に開始された時刻は一致しない場合があります。後述の強制切り替えが無効になっている場合やローバッテリーから復帰した場合は、一致しなくなります。

繰り返し回数

0~65535(10進数)。オン秒数とオフ秒数を繰り返す回数を入力できます。指定された回数を実行した後は、終了時刻が来るまでパワーサプライはオフになります。繰り返し回数に0を指定すると、無限で繰り返します。

強制切り替え

スケジュールが切り替わる時、変更前のスケジュールのオフ秒数が終わるまで待ってから切り替わるか、すぐに切り替わるかを指定できます。たとえば、12:00から新しいスケジュールに切り替わる設定になっている場合、下図のように制御されます。

一時的な制御が行われている場合には、強制切り替えは行われません。一時的な制御のオフ秒数が終わるまで待ちます。

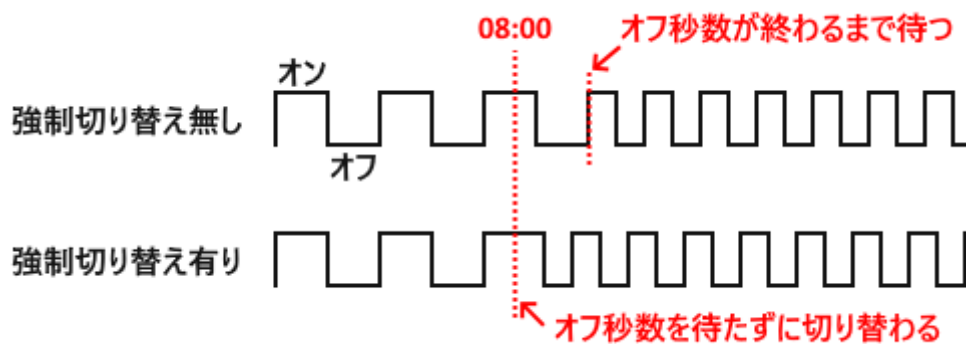


表3-2 一時的な制御

項目名	説明
オン秒数	0~86400(10進数)。0の場合は、オンになりません。 オン秒数とオフ秒数が共に0の場合は、オフになります。
オフ秒数	0~86400(10進数)。0の場合は、オフになりません。 オン秒数とオフ秒数が共に0の場合は、オフになります。
繰り返し回数	0~65535(10進数)。0の場合は、無限に繰り返します。
強制切り替え	forceと指定すると、 開始時刻に入った時にすぐに新しいスケジュールに切り替わるようになります。

オン秒数とオフ秒数

0~86400(10進数)。オン秒数を0にすると、常にオフになります。オフ秒数を0にすると、常にオンになります。オン秒数とオフ秒数が共に0の場合には、オフになります。

SRPC2の内部処理では、オン秒数とオフ秒数を加算した値(T) と実際に動作が開始された時刻からの経過秒数(S) の2つの値を使用して切り替えるタイミングを決定しています。

$$M = T \text{ mod } S \text{ (TをSで割った余りをMとする)}$$

Mがオン秒数未満ならパワーサプライはオンになります。Mがオン秒数以上ならパワーサプライはオフになります。

繰り返し回数

0~65535(10進数)。オン秒数とオフ秒数を繰り返す回数を入力できます。指定された回数を実行した後は、一時的な制御が終了し、スケジュールによる制御に戻ります。繰り返し回수에0を指定すると、無限で繰り返します(スケジュールによる制御が行われなくなります)。

強制切り替え

スケジュールの[強制切り替え](#)の項目を参照して下さい。

4. コマンド制御 (RS-232/RS-485/USB)

通信パラメーター

- スタートビット 1bit
- ストップビット 1bit
- データビット 8bit
- パリティ なし

SRPC2本体とパソコンをUSB接続すると、COMポート(USB-CDC)として認識されます。ボーレートは、パソコン側で指定できません(最大115200bps)。

外部出力端子のRS-232C/RS-485からコマンド入力する場合、設定されているボーレートで接続する必要があります。工場出荷時のボーレートは、19200bpsになります。また、シリアル通信モードを『コマンドモード』に設定する必要があります。工場出荷時は、『データモード』になっています。

コマンドの終端は、<CR><LF>、<LF><CR>、<CR>、<LF>の4パターンのいずれでも問題ありません。

用語説明

- <CR> キャリッジリターン (16進数表記: 0x0D)
- <LF> ラインフィールド (16進数表記: 0x0A)
- > コマンド入力が可能になると、『>』の1文字が出力されます。
- >> SRPC2本体から出力されるデータの先頭には、『>>』の2文字が付きます。

pwc get_batt_status

レスポンス： <STATUS> low、normal、fullのいずれか(小文字)。

説明

SRPCのバッテリー状態を取得します。lowはローバッテリー、normalは通常電圧、fullは満充電を表しています。

例

```
> pwc get_batt_state<CR><LF>  
>> normal<CR><LF>
```

pwc get_batt_volt

レスポンス： <VOLT> 電圧(mV)。0~65535(10進数)。

説明

バッテリー電圧を取得します。

例

```
> pwc get_batt_volt<CR><LF>  
>> 3200<CR><LF>
```

pwc get_solar_volt

レスポンス： <VOLT> 電圧(mV)。0~65535(10進数)。

説明

ソーラーパネルの電圧を取得します。発電量が全てバッテリーの充電に回っている場合、ソーラーパネルの電圧とバッテリー電圧はほぼ等しくなります。バッテリーの充電が進み、発電量に余剰が生まれた時にその余剰分がソーラーパネルの電圧として現れてきます。

例

```
> pwc get_solar_volt<CR><LF>  
>> 4900<CR><LF>
```

pwc get_charge_curr

レスポンス： <CURR> 電流(mA)。0~65535(10進数)。

説明

バッテリーへの充電電流を取得します。

例

```
> pwc get_charge_curr<CR><LF>  
>> 1200<CR><LF>
```

pwc get_charge_day

レスポンス： <POWER> 充電電流量(mAh)。0~4294967295(10進数)。

説明

1日当たりの充電電流量を取得します。日付が変わると、0に自動でリセットされます。

例

```
> pwc get_charge_day<CR><LF>  
>> 8500<CR><LF>
```

pwc get_dischg_curr

レスポンス： <CURR> 電流(mA)。0~65535(10進数)。

説明

バッテリーからの放電電流を取得します。ソーラーパネルの発電量が十分にある場合は、発電した電力でSRPC2全体を動作させることができるため、放電電流は0mAになります。

例

```
> pwc get_dischg_curr<CR><LF>  
>> 110<CR><LF>
```

pwc get_dischg_day

レスポンス： <POWER> 放電電流量 (mAh)。0~4294967295 (10進数)。

説明

1日当たりの放電電流量を取得します。日付が変わると、0に自動でリセットされます。

例

```
> pwc get_dischg_day<CR><LF>  
>> 810<CR><LF>
```

pwc get_load_curr

レスポンス： <CURR> 電流 (mA)。0~65535 (10進数)。

説明

SRPC2全体の消費電流を取得します。外部に電源を供給している場合、外部装置の消費電流も含んだ値になります。

例

```
> pwc get_load_curr<CR><LF>  
>> 110<CR><LF>
```

pwc get_load_day

レスポンス： <POWER> 消費電流量 (mAh)。0~4294967295 (10進数)。

説明

1日当たりのSRPC2全体の消費電流量を取得します。日付が変わると、0に自動でリセットされます。

例

```
> pwc get_load_day<CR><LF>
>> 520<CR><LF>
```

```
pwc set_batt_thr <LOW> <NML>
```

<LOW> : ローバッテリー電圧(mV)。0~65535(10進数)。
<NML> : 通常電圧(mV)。0~65535(10進数)。
レスポンス : Ok 成功
 Invalid 失敗 入力した値が範囲外。
工場出荷時 : 3100 3200

説明

バッテリーの電圧が、ローバッテリー電圧以下(15秒維持)になるとローバッテリー状態に、通常電圧以上(15秒維持)になるとローバッテリー状態が解除され、通常電圧状態になります。

例

```
> pwc set_batt_thr 3150 3250<CR><LF>
>> Ok<CR><LF>
```

```
pwc get_batt_thr
```

レスポンス : <LOW> <NML>
 <LOW> : ローバッテリー電圧(mV)。0~65535(10進数)。
 <NML> : 通常電圧(mV)。0~65535(10進数)。

説明

バッテリーの電圧が、ローバッテリー電圧以下(15秒維持)になるとローバッテリー状態に、通常電圧以上(15秒維持)になるとローバッテリー状態が解除され、通常電圧状態になります。

例

```
> pwc get_batt_thr<CR><LF>  
>> 3150 3250<CR><LF>
```

pwc get_pwr_state

レスポンス： <STATE>： onまたはoff(小文字)。

説明

パワーサプライ機能の状態を取得します。onになっている場合、外部に電源が供給されています。ローバッテリー状態の時は、強制的にoffになります。

例

```
> pwc get_pwr_state<CR><LF>  
>> on<CR><LF>
```

pwc set_pwr_state <CNT> <ONTM> <OFTM> [<FORCE>]

<CNT>： 繰り返し回数。0～65535(10進数)。
<ONTM>： ON秒数。0～86400(10進数)。
<OFTM>： OFF秒数。0～86400(10進数)。
<FORCE>： forceのみ。
レスポンス： Ok 成功
 Invalid 失敗 入力した値が範囲外。

説明

外部に電源を供給するパターンを一時的に設定します。ON秒数とOFF秒数を繰り返し回数分だけ実行した後、OFFになります。連続してONにする場合には、OFF秒数を0に設定しま

す。連続してOFFにする場合には、ON秒数を0に設定します。ON秒数とOFF秒数が共に0の場合には、連続OFFになります。繰り返し回数が0の場合は、無限に繰り返されます。

パターンが変更されるタイミングは、ON秒数とOFF秒数が実行された後、新しいパターンに変更されます。ON秒数もしくはOFF秒数の途中で新しいパターンに切り替えたい場合には、forceを設定します。

ローバッテリー中でも、パターンの設定は成功します。ただし、電源供給はONになりません。ローバッテリーが解除されると、パターンの最初から実行されます。

このコマンドは記憶されません。

例

```
> pwc set_pwr_state 0 180 420<CR><LF>
>> 0k<CR><LF>
```

```
pwc set_pwr_plan <PNO> <START> <END> <ONTM> <OFTM> [<FORCE>]
```

<PNO> :

<START> :

<END> :

<ONTM> :

<OFTM> :

<FORCE> :

レスポンス :

説明

例

```
pwc get_pwr_plan <PNO>
```

<PNO> :

レスポンス : <START> <END> <ONTM> <OFTM> [<FORCE>]

説明

例

pwc clr_pwr_plan

レスポンス :

説明

例

pwc set_smp_sec <SEC>

<SEC> : 秒数。0~4000000(10進数)。

レスポンス : Ok 成功
 Invalid 失敗 入力した値が範囲外。

説明

0の場合は、測定データは作成されません。

例

pwc get_smp_sec

レスポンス : <SMP> : 秒数。0~4294967295(10進数)。

説明

0の場合は、測定データは作成されません。

例

pwc set_upl_min <MIN>

<MIN> : 分数。0~65535(10進数)。

レスポンス : Ok 成功
 Invalid 失敗 入力した値が範囲外。

説明

0の場合は、アップロードは行われません。

例


```
pwc get_upl_min
```

レスポンス： <MIN> 分数。0～65535(10進数)。

説明

0の場合は、アップロードは行われません。

例

5. ブラウザ画面(WiFi/USB)

6. アップロード機能

AWS IoT Core

Azure

LoRaWAN

7. ログイン機能

8. 更新履歴

2022/09	Rev1.0	リリース
---------	--------	------