

省電力型無線放射線検知器 CPI-ZR002 通信仕様書

2013-01-25 Rev.1.00

履歷

2013-01-25 Rev.1.00 ·初版

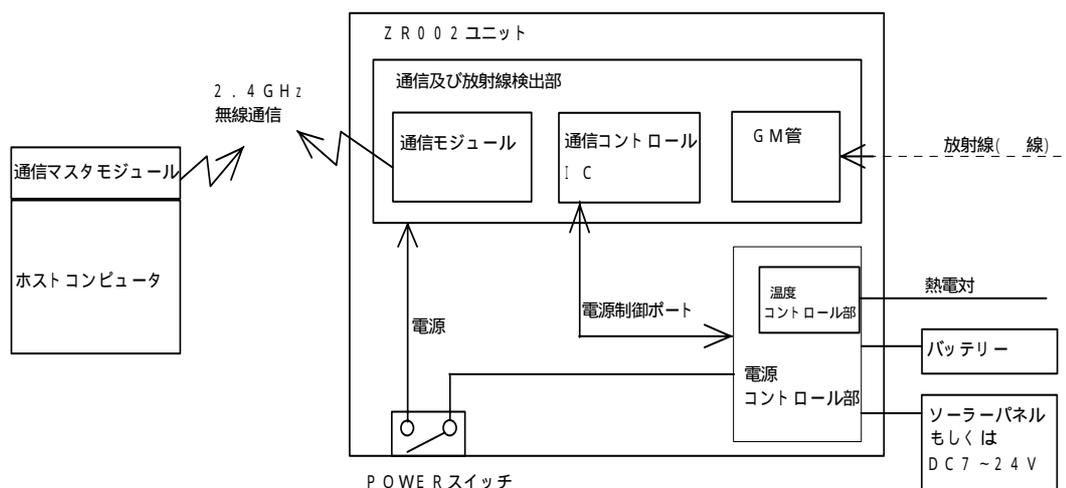
目次

1. 概要	3
2. プロトコル	4
3. データ交換	5
4. データフォーマット	6
4.1. コマンドブロック	6
4.1.1. コマンド (+0)	6
4.1.2. ライトデータ長 (+1)	6
4.1.3. ライトデータ (+2~)	6
4.2. レスponseブロック	7
4.2.1. レスponse (+0)	7
4.2.2. レスponseデータ長 (+1)	7
4.2.3. レスponseデータ (+2~)	7
5. 各コマンドとレスponse	8
5.1. デバイス設定 (0x00)	9
5.2. デバイス設定リード (0x10)	9
5.3. サンプルストップ (0x40)	10
5.4. サンプルスタート (0x50)	10
5.5. 電源供給設定 (0x80)	11
5.6. 電源供給設定リード / 電源ステータスリード (0x90)	12
6. サンプルデータフォーマット	13
7. サンプルデータの単位変換	14

1. 概要

本書は CPI-ZR002 の通信仕様書です。製品の詳細については、ユーザーズマニュアルをご覧ください。

CPI-ZR002 は、以下のような構成で動作します。



CPI-ZR002 ユニットは、内部の通信モジュールと、ホストコンピュータに接続された通信マスタモジュールにより、2.4GHz の無線通信を行います。

この無線通信は、通信マスタモジュール内部でシリアル変換が行われ、内蔵した USB-シリアルブリッジチップである FTDI 社の FT232R によりホストコンピュータと USB I/F で接続されます。ホストコンピュータは、このシリアルブリッジのデバイスドライバをインストールすることにより、COM ポートとして CPI-ZR002 ユニットを操作することができます。CPI-ZR002 ユニット部では、GM 管 (GMT) が放射線を検出すると、通信コントロール IC がその数をカウントします。通信コントロール IC は 1 秒間あたりのカウント数をホストコンピュータに送ります。ホストコンピュータではそのデータを受信してデータの分析を行うことができます。

また、通信コントロール IC は、CPI-ZR002 ユニット内部の電源制御ポートより電源コントロール部に接続されているため、バッテリー、ソーラーパネルについて電源のステータス情報取得、電源の供給 / 停止などの操作を行うことも可能です。

2. プロトコル

通信方式	調歩同期（非同期）
通信速度	115.2kbps 固定
ビット長	8
ストップビット	1
パリティ	なし
フロー制御	なし（下記）

制御信号（ホストコンピュータの COM ポートの信号名）

信号名	方向	内容
/RTS	出力	受信の準備が整ったらアクティブにしてください。ユニット部はこの信号がアクティブでないときは送信を行いませんが、その間のデータは欠落します。よって測定を開始したら、いつもアクティブにしておく必要があります。
/CTS	入力	常にアクティブになっています。
/DTR	出力	通信する準備が整ったらアクティブにしてください。ユニット部はこの信号がアクティブになるまで送信を行いません。またこの信号をアクティブな状態からアクティブでない状態に変化させると、ユニットに対してリセットがかかります。
/DSR	入力	常にアクティブになっています。

ユニット側は、FPGA でプロトコル処理をしていますが、FPGA リソースの関係上、定型的な処理しか想定していません。したがって、本書に記載されていないシーケンスを行うと、ユニットがロックする可能性がありますので、ご注意ください。

3. データ交換

ユニットとの通信は、コマンド - レスポンス方式となります。以下はシーケンスの一例です。

ホストコンピュータ	方向	ユニット
電源投入		電源投入
デバイス設定コマンド発行	→	デバイス設定コマンド受信
応答待ち		設定実行
デバイス設定コマンド応答受信	←	デバイス設定コマンド応答送信
サンプルスタートコマンド発行	→	サンプルスタートコマンド受信
応答待ち		設定実行
サンプルスタートコマンド応答受信	←	サンプルスタート応答送信
受信待ち		サンプル実行
サンプルデータ受信	←	サンプルデータ送信
以降 1 秒ごとに受信を繰り返す		以降 1 秒ごとに送信を繰り返す
サンプルストップコマンド発行	→	サンプルストップコマンド受信
応答待ち		設定実行
残サンプルデータ受信	←	残サンプルデータ送信
サンプルストップコマンド応答受信	←	サンプルストップコマンド応答送信

4. データフォーマット

通信データは、バイト単位のバイナリパケットで、調歩同期のデータ長である 8 ビット単位で送受されます。一連のコマンド/レスポンスは、任意の長さ（送受回数）のバイトパケットから成ります。

4.1. コマンドブロック

コマンドブロックは、ホスト側からのみ送信される、ユニットに対する命令とそのデータです。コマンド発行に対して、必ずユニットからのレスポンスがあります。

送信バイト順	内容
+0	コマンド
+1	ライトデータ長 n
+2~+(n+1)	ライトデータ

4.1.1. コマンド (+0)

bit	名称	内容
7-5	cmd	コマンドを表します。別項参照してください。
4	dir	データの方向を表します。 1: リード方向であり、デバイスに対して何らかのデータを要求している。 0: ライト方向であり、デバイスに対してデータの設定、保持を要求、もしくはデータなしのコマンドのみでの要求である。
3-0	-	0 固定

4.1.2. ライトデータ長 (+1)

bit	名称	内容
7-0	wklen	この後に続くライトデータのバイト長です。 0x00 の場合は、コマンドのみでライトデータがないことを意味します。

4.1.3. ライトデータ (+2~)

bit	名称	内容
7-0	wdata	任意長のライトデータ群です。

4.2. レスポンスブロック

ホストからのコマンドに対するユニットのレスポンスです。ひとつのコマンドに対して、ひとつのレスポンスが必ず発生します。

受信バイト順	内容
+0	レスポンス
+1	レスポンスデータ長 n
+2~+(n+1)	レスポンスデータ

4.2.1. レスポンス (+0)

bit	名称	内容
7-4	res	受信したコマンドの bit7-4 がそのまま入ります
3	-	予約ビット（現在は 0 固定）
2	(cmderr)	ユニットが一部の未定義コマンドを受信したとき 1 になります。実運用上で未定義コマンドは発行しないようにしてください。
1	-	予約ビット（現在は 0 固定）
0	(nack)	cmderr のときのみ 1 となるため、実運用上ではいつも 0 の ACK レスポンスとなります。

4.2.2. レスポンスデータ長 (+1)

bit	名称	内容
7-0	resdlen	この後に続くレスポンスデータのバイト長です。 0x00 の場合は、レスポンスのみでデータがないことを意味します。

4.2.3. レスポンスデータ (+2~)

bit	名称	内容
7-0	resdata	任意長のレスポンスデータ群です。

5. 各コマンドとレスポンス

コマンド バイト	名称	内容
0x00	デバイス設定	デバイスのハードウェア設定を行います。
0x10	デバイス設定リード	上記のリードバックを行います。
0x40	サンプルストップ	GMT カウント値のサンプリングを停止する。
0x50	サンプルスタート	GMT カウント値のサンプリングを開始する。
0x60	予約	テスト用コマンドの割り当てなどもありますので、発行しないでください。
0x70	予約	テスト用コマンドの割り当てなどもありますので、発行しないでください。
0x80	電源供給設定	バッテリー、ソーラーパネルの電源供給開始/停止の設定を行う。
0x90	電源供給設定リード / 電源ステータスリード	電源供給設定と現在のバッテリー下限ステータス、ソーラーパネル電圧ステータス値のリード。
上記以外	予約	テスト用コマンドの割り当てなどもありますので、発行しないでください。

5.1. デバイス設定 (0x00)

ユニット内のハードウェアの設定を行います。この設定内容は DTR によるリセットの影響を受けません。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x00	デバイス設定コマンド
+1	ライトデータ長	0x01	ライトデータは1バイト
+2	ライトデータ		bit7-1: 0 固定 0 以外の値を設定した場合は、故障のおそれがありますので、必ず0を設定してください。 bit0: 検知ブザーON/OFF 0: ON (初期値) 1: OFF

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x00	デバイス設定コマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0x00	レスポンスデータなし

5.2. デバイス設定リード (0x10)

現在のデバイスのハードウェア設定値をリードできます。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x10	デバイス設定リードコマンド
+1	ライトデータ長	0x00	ライトデータなし

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x10	デバイス設定リードコマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0x01	レスポンスデータは1バイト
+2	レスポンスデータ		bit7-1: 0 固定 bit0: 現在の検知ブザーON/OFF

5.3. サンプルストップ (0x40)

このコマンドを発行すると、サンプルスタートコマンドによってデバイスが送り続けていた GMT カウントデータの残りデータが存在すれば、それを送った後に ACK 応答を送り、サンプルを終了する。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x40	サンプルストップコマンド
+1	ライトデータ長	0x00	ライトデータなし

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x40	サンプルストップコマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0x00	レスポンスデータなし

5.4. サンプルスタート (0x50)

本装置の主機能である放射線検出を開始するコマンドです。このコマンドを発行すると、サンプルストップコマンドを発行するまでの間、デバイスは 1 秒ごとに GMT カウントデータをホストに送り続けます。このデータの内容は 7 章に示します。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x50	サンプルスタートコマンド
+1	ライトデータ長	0x00	ライトデータなし

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x50	サンプルスタートコマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0xFF	レスポンスデータ長は規定しない

5.5. 電源供給設定 (0x80)

ソーラーパネル電源供給、バッテリー電源供給についての設定を行なう。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x80	電源供給設定コマンド
+1	ライトデータ長	0x01	ライトデータは1バイト
+2	ライトデータ	-	b7-2: 0 固定 b1: バッテリー電源供給 0: 供給 1: 停止 b0: ソーラーパネル電源供給 0: 供給 1: 停止

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x80	電源供給設定コマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0x00	レスポンスデータなし

5.6. 電源供給設定リード / 電源ステータスリード (0x90)

現在の電源供給設定値と電源ステータス値がリードできます。

・コマンド

送信 バイト順	名称	データ	意味
+0	コマンド	0x90	電源供給設定リード / 電源ステータスリードコマンド
+1	ライトデータ長	0x00	ライトデータなし

・ACK レスポンス

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x90	電源供給設定リード / 電源ステータスリードコマンドに対する ACK 応答
+1	レスポンスデータ長	0x01	レスポンスデータは 1 バイト
+2	レスポンスデータ	-	b7-6: 0 固定 b5: ソーラーパネル電圧ステータス 0: ソーラーパネル電圧値が 約 13.7V 未満 1: ソーラーパネル電圧値が 約 13.7V 以上 b4: バッテリー下限ステータス 0: バッテリー電圧値が 約 12.6V 以上 1: ソーラーパネル電圧が 約 12V 以下 b3-2: 0 固定 b1: バッテリー電源供給 0: 供給 1: 停止 b0: ソーラーパネル電源供給 0: 供給 1: 停止

6. サンプルデータフォーマット

サンプルデータは、対応するコマンドがない特殊な ACK レスポンスです。サンプルスタートコマンド受信後、それに対する ACK を送信し、その後サンプルストップコマンドを受信するまで、1 秒ごとにデータを送信し続けます。データ部は 13 ビットの GMT カウント値と付加ビットからなっています。サンプルスタートコマンド発行後、最初に得られるデータについては、同期化されていない意味のないデータとなるため、破棄してください。

受信 バイト順	名称	データ	意味
+0	レスポンス	0x50	過去のサンプルスタートコマンドに対するレスポンス
+1	レスポンスデータ長	0x02	レスポンスデータは 2 バイト
+2	GMT カウント値下位		bit7-0: カウント値下位データ GMT カウント値の下位 8 ビット分のデータ
+3	GMT カウント値上位		13 ビットの GMT カウント値の上位 5 ビット分のデータとカウント値オーバーフロービットとトグルビット bit7: トグルビット サンプルデータごとに 0,1,0,1・・・とこのビットが反転される bit6: 未定義 0 固定 bit5: オーバーフロービット GMT カウント値が 8,000 を超えたとき、このビットが 1 になる bit4-0: カウント値上位データ GMT カウント値の上位 5 ビット分のデータ

7. サンプルデータの単位変換

ユニットがホストコンピュータに送るサンプルデータは GM 管 (GMT) が 1 秒間に検出した放射線のカウント数であり、単位は CPS (カウント毎秒) です。本章では、カウント値をシーベルトに変換する方法について説明します。

本製品のサポートソフトウェアをコンピュータにインストールすると、インストール先フォルダーに変換テーブルファイル (sv_table.def) がコピーされます。

このファイルには、先頭から順に 0CPS、1CPS、2CPS、3CPS・・・のカウント値に対応するシーベルト値 [$\mu\text{Sv/h}$] (毎時マイクロシーベルト) が記述されています。取得したカウント値に対応する値を参照することで、シーベルト値に変換することができます。

0.000000	←	-----	0CPS	に対するシーベルト値	(0.000000 $\mu\text{Sv/h}$)
0.486667	←	-----	CPS	"	(0.486667 $\mu\text{Sv/h}$)
1.035275	←	-----	2CPS	"	(1.035275 $\mu\text{Sv/h}$)
1.823090	←	-----	3CPS	"	(1.823090 $\mu\text{Sv/h}$)
2.611115	←	-----	4CPS	"	(2.611115 $\mu\text{Sv/h}$)
3.399352	←	-----	5CPS	"	(3.399352 $\mu\text{Sv/h}$)
.			.	.	.
.			.	.	.
.			.	.	.

変換テーブルファイル
(sv_table.def)

変換テーブルファイルの内容は、予告無く変更する場合があります。