

長距離無線モデム RM-04 取扱説明書

内容

1. 概要	1
2. 注意事項	2
3. 各部の名称	2
4. 主な使い方	3
4.1. シンプルモードとカスタムモードの違い	3
4.2. 電源の入れ方・切り方	3
4.3. ランプの色と意味	4
4.4. つなぎ方	5
5. シンプルモードで使う前に	6
5.1. 概要	6
5.2. 接点通信・シリアル通信の準備	6
★ 補足情報 ～シンプルモードのパラメータ～	7
★ 補足情報 ～入力信号変化時の動作タイミング～	7
6. カスタムモードで使う前に	8
6.1. 概要	8
6.2. 接点通信・シリアル通信の準備	9
6.3. シリアル通信をするには	10
7. ペアリングの方法（必要な時に）	11
8. 便利機能（電波環境調査のツールとして）	11
9. 接点入出力回路 構成	12
10. こんな時は	13
11. 外形寸法	13
12. ブロック図	14
13. 仕様	15
14. 製品修理について	15

1. 概要

「RM-04」は特定小電力長距離無線を利用した通信ユニットです。入力 4 点・出力 4 点の接点情報、RS-232C または RS-485 によるシリアル通信を無線通信に変換して伝送します。

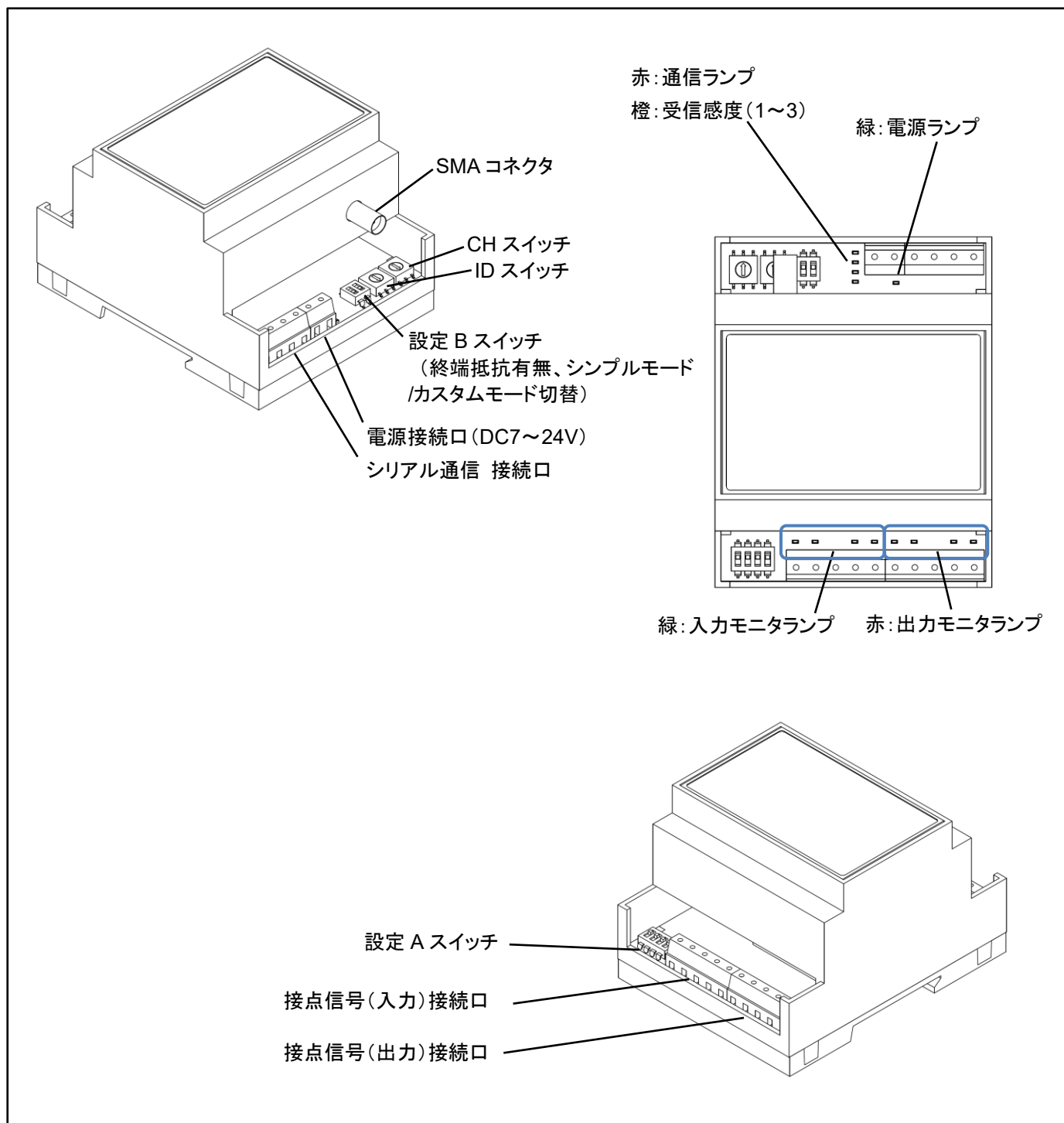
サーキットデザイン社製「SLR-429M」を使用し、低ビットレートですが長距離無線通信を可能にする LoRa モード、通信距離は短いですがスピードの速い FSK モードに切り替えることができます。また、有線のシステムからの置き換えが容易なシンプルモード、様々な用途に合わせてカスタマイズできるカスタムモードを搭載しています。

Black(RM-04_B)と White(RM-04_W)で 1 対になるよう設計されています。

2. 注意事項

- 電波法の規定により、日本国内でのみ使用できます。
- 使用環境によって通信距離が変わるため、現場で十分に通信テストを行ってから使用してください。
- 人命や身体、財産にかかわる重大事故の発生するおそれのある設備や機器として、またそれらに組み込んで使用しないでください。

3. 各部の名称



[図 1 各部の名称]

4. 主な使い方

- 最小限の設定で接点通信やシリアル通信をしたい ⇒ シンプルモード
- 細かく設定して接点通信やシリアル通信をしたい ⇒ カスタムモード

4.1. シンプルモードとカスタムモードの違い

【設定 B スイッチ】の 2 番の On/Off で、シンプルモードとカスタムモードを切り替えられます。

各モードの主な違いは下記の通りです。

	項目	シンプルモードの動作	カスタムモードの動作
無線関連	通信モード(LoRa / FSK 切替)	【設定 A スイッチ】2 番による	FSK コマンド / LoRa コマンド 可変
	グループ ID	01 固定	00~FF 可変
	チャンネル	【CH スイッチ】による	07~2E 可変
	目的局 ID	【ID スイッチ】による	00~FF 可変
	自局 ID	【ID スイッチ】による	00~FF 可変
接点機能関連	出力ポート保持時間	時間制限なし	0.1~6553.5 秒可変または時間制限なし
	入力ポート変化時の送信回数指定	3 回	可変 1~5 回または送信しない / 単向連続送信 / 双方向連続送信
	相手局のポート状態読み込み	不可	可
	相手局のポート設定	不可	可

備考:

シンプルモードで起動すると「RM-04」は無線パラメータおよび接点機能の設定を自動で行い、その後は無線モジュールのコマンドを受け付けなくなります。一方カスタムモードでは起動時に無線パラメータの設定をしませんし、無線モジュールのコマンドを受け付けます。そのため上記の差異が生じます。

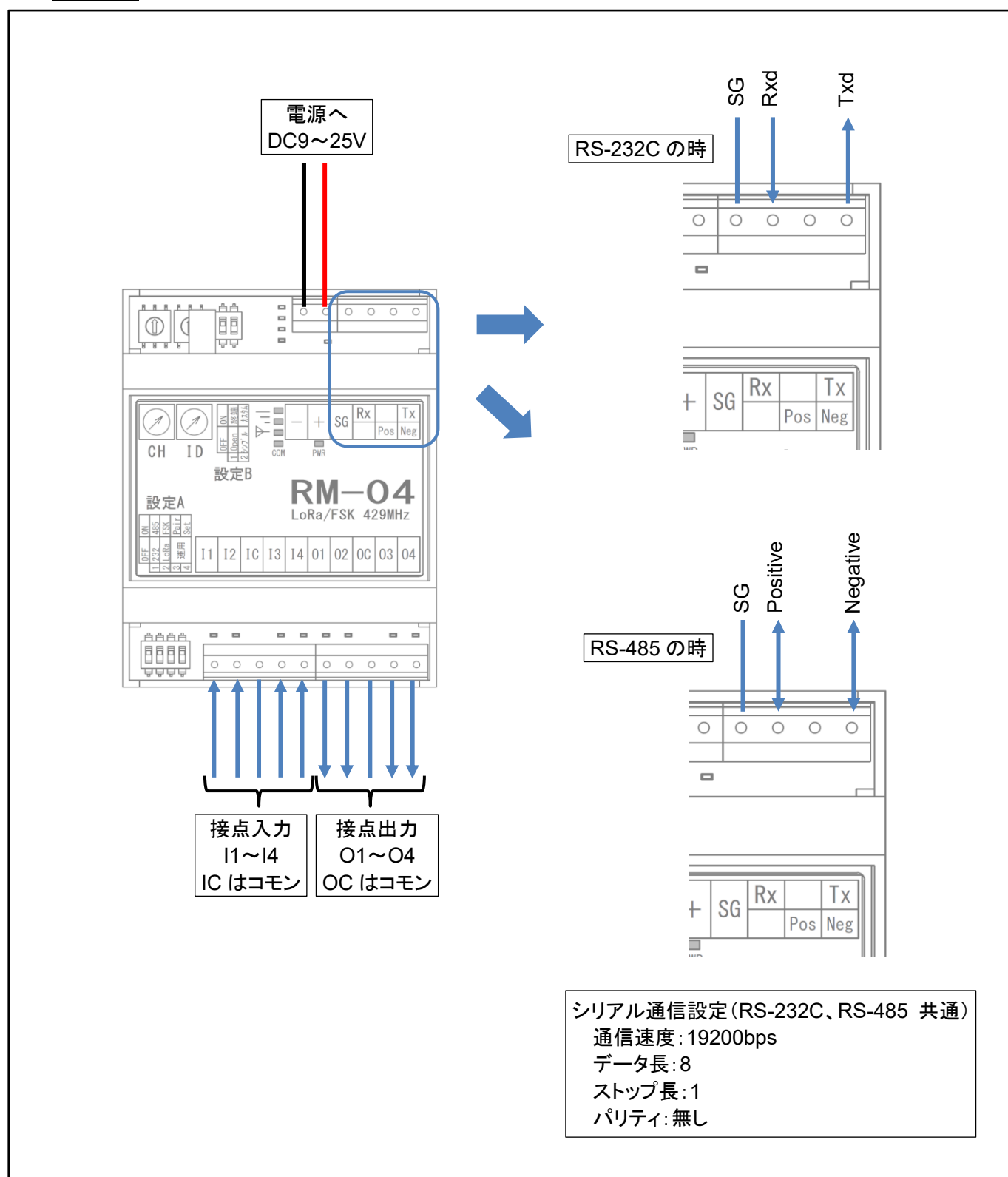
4.2. 電源の入れ方・切り方

「RM-04」に電源スイッチはありません。端子台の「+」と「-」に電源線をつないで電源を供給すると電源が入ります。(電源ランプが点灯します。)

4.3. ランプの色と意味

	色	状態	意味
電源ランプ	緑	点灯	電源 On
		点滅	設定エラー (RS-232C 選択で終端抵抗ありを選んでいる)
通信ランプ	赤	点灯(約 0.5 秒)	シリアル受信
		点滅(約 2 秒間)	キャリアセンスエラー
受信感度ランプ	橙	点灯(約 1 秒)	LoRa 時 [dBm] ■■■ -85 < 受信レベル ■■□ -95 < 受信レベル ≤ -85 ■□□ 受信レベル ≤ -95 FSK 時 [dBm] ■■■ -80 < 受信レベル ■■□ -90 < 受信レベル ≤ -80 ■□□ 受信レベル ≤ -90
入力ランプ	緑	点灯	入力信号あり
出力ランプ	赤	点灯	信号出力あり

4.4. つなぎ方



[図 2 つなぎ方]



警告

事故防止のため、必ず電源を落としてから作業してください。

5. シンプルモードで使う前に

5.1. 概要

【設定 B スイッチ】の 2 番を Off にして電源投入するとシンプルモードで動作します。

使用前にペア (Black と White) のチャンネルと ID と無線通信の方式を揃える必要があります。工場出荷時にペアリング作業をしてありますが、買い替えなどでペアが変わった場合は、再度ペアリング作業が必要です。

5.2. 接点通信・シリアル通信の準備

✓ チャンネルを設定する

【CH スイッチ】の値をペアで揃えます

✓ ID を設定する

【ID スイッチ】の値をペアで揃えます

✓ シリアル通信のインターフェースを設定する

【設定 A スイッチ】の 1 番および【設定 B スイッチ】1 番を、使用するインターフェースに合わせて設定します。(ペアで揃える必要はありません。)

シリアル通信方式	【設定 A スイッチ】 1 番	【設定 B スイッチ】 1 番
RS-232C	Off	Off
RS-485	On	On(終端抵抗あり) Off(終端抵抗無し)
使用しないとき	Off	Off

✓ 無線通信の方式を設定する

【設定 A スイッチ】の 2 番をペアで揃えます。

無線通信方式	スイッチ 2 番	特徴
LoRa	Off	通信距離が長い 通信速度が遅い
FSK	On	通信距離が短い 通信速度が速い

✓ シンプルモードを設定する

【設定 B スイッチ】の 2 番を Off にします。ペアで揃えます。

✓ 電源を入れるとシンプルモードで動作を始めます。

✓ シリアル通信をするには

RM-04 へ送信した電文が、そのまま相手側の RM-04 に無線送信されて出力されます。



メモ

本機は電源立ち上がり時にのみスイッチ状態を読み取ります。そのため各スイッチを変更した際は、必ず電源を入れ直してください。

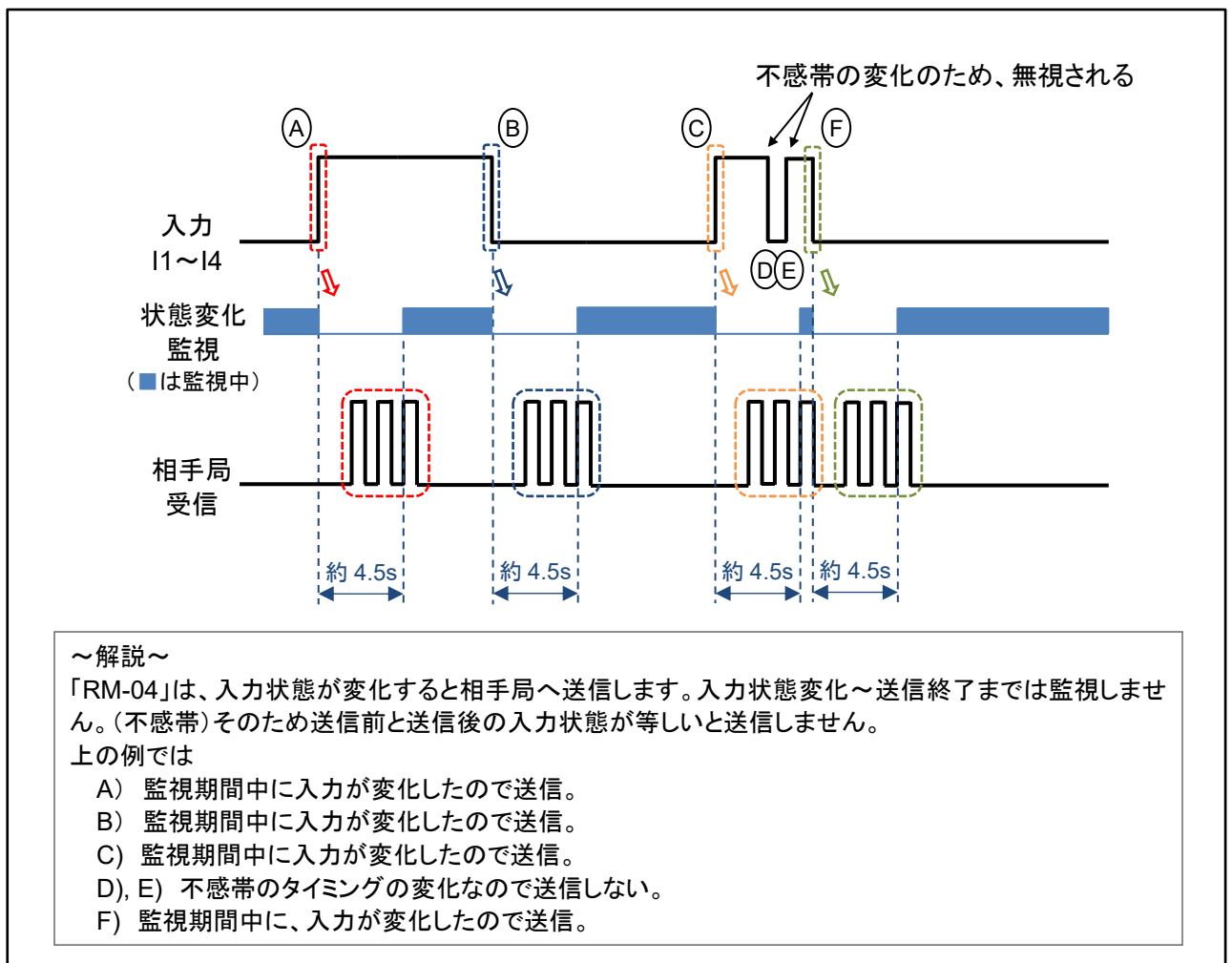
★ 補足情報 ～シンプルモードのパラメータ～

シンプルモードでは、電源投入時に【CH スイッチ】、【ID スイッチ】を読み取ってパラメータ設定を自動で行います。内容は下記の通りです。

【CH スイッチ】		【ID スイッチ】			その他
選択状態	設定内容	選択状態	設定内容		設定内容
0	@CH07	0	@EI10	@DI10	@GI01 @PO0F(White) / @POF0(Black) @PSF0(White) / @PS0F(Black) @PM03 @PF0000
1	@CH0B	1	@EI11	@DI11	
2	@CH10	2	@EI12	@DI12	
3	@CH13	3	@EI13	@DI13	
4	@CH1A	4	@EI14	@DI14	
5	@CH20	5	@EI15	@DI15	
6	@CH2B	6	@EI16	@DI16	
7	@CH23	7	@EI17	@DI17	
8	@CH27	8	@EI18	@DI18	
9	@CH2E	9	@EI19	@DI19	

★ 補足情報 ～入力状態変化時の動作タイミング～

シンプルモードでは入力状態が変化すると 3 回繰り返して送信します。そのため送信中に入力状態が変化すると、送信されないことがあります。



[図 3 入力状態変化と送信のタイミングチャート]

6. カスタムモードで使う前に

6.1. 概要

- カスタムモードを駆使すると、相手局の入力状態を取得する、1:n通信をする、などシンプルモードではできない使い方ができます。内蔵している無線モジュール(SLR-429M)のコマンドを使えます。詳細はサーキットデザイン社の「SLR-429M_command」を参照してください。ただし、回路の制限上「入力/出力設定ポート(@PS コマンド)」と「@MO00(FSK バイナリモード)」および「@MO02(LoRa バイナリモード)」は使用できません。
- 【設定 B スイッチ】の 2 番を On にして電源投入するとカスタムモードで動作します。
- カスタムモードでは「RM-04」の【CH スイッチ】、【ID スイッチ】、【設定 A スイッチ】の 2 番を無視します。また入出力ポートの状態初期化も行いません。そのため使用前に「RM-04」を PC とシリアル通信で接続し、下記の項目を設定する必要があります。外部機器と接続する前に実施してください。(特に入出力設定は思わぬ状態が出力されると危険です。)

■ コマンドの基本書式

‘@’ + コマンド名 + 値 + ”/W¥r¥n”

※ ”/W”は設定内容を不揮発メモリに保存させるためのオプションです。

■ レスポンスの基本書式

‘*’ + コマンド名 + ‘=’ + 値 + ¥r¥n”

※ ”/W”を付けてコマンドを発行した場合、”*WR=PS¥r¥n”が返ります。

■ シリアル通信プロパティ

通信速度: 19200bps、データ長: 8、ストップ長: 1、パリティ: 無し

■ エラーメッセージ

‘*ER=’ + エラーコード + ¥r¥n”

エラーコード	内容
02	値が範囲外
03	書式誤り
01	02、03 以外のエラー

6.2. 接点通信・シリアル通信の準備

① シリアル通信でパラメータの設定をする

	コマンド	値	初期値	備考					
無線 関連	“MO”	“01”: FSK コマンドモード “03”: LoRa コマンドモード “04”: エアーモニタモード	“03”	通信モードの設定 ペアで揃えること 例) “@MO03¥r¥n”					
	“GI”	“00”～”FF”	“00”	グループ ID の設定 ペアで揃えること 例) “@GI00/W¥r¥n”					
	“CH”	”07”～”2E”	“1B”	チャンネルの設定 ペアで揃えること 例) “@CH07/w¥r¥n”					
	“EI”	”00”～”FF”	“01”	自局 ID の設定 例) “@EI01/W¥r¥n”					
	“DI”	”00”～”FF”	“01”	目的局 ID の設定 相手局の自局 ID を設定する 例) “@DI02/W¥r¥n”					
接点機能 関連	“PM”	“01”～”05”: 入力ポート変化時の 送信回数指定	“00”	接点機能通信モード設定 例) “@PM01/W¥r¥n”					
	“PO”	White のポート状態の設定							
			DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2
入出力		入力ポート				出力ポート			
ポート状態		0	0	0	0	1:Off 0:On	1:Off 0:On	1:Off 0:On	1:Off 0:On
		例) “@PO0F/W¥r¥n”							
	“PO”	Black のポート状態の設定							
		DIO8	DIO7	DIO6	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1
		出力ポート				入力ポート			
		1:Off 0:On	1:Off 0:On	1:Off 0:On	1:Off 0:On	0	0	0	0
		例) “@POF0/W¥r¥n”							
		※ 接点入出力の詳細は「 接点入出力回路 構成 」の項目を参照してください。							

② 【設定 B スイッチ】の 2 番を On にして電源投入する

電源を入れるとカスタムモードで動作を始めます。

メモ

本機は電源立ち上がり時にのみスイッチ状態を読み取ります。そのため各スイッチを変更した際は、必ず電源を入れ直してください。

6.3. シリアル通信をするには

カスタムモードでシリアル通信をするには「SLR-429」の通信プロトコルに則り、「@DT」コマンドを使います。一文は最長 255 文字までです。

@DT

機能	カスタムモードでデータを送信する
書式	“@DT” + “送信データバイト数” + 送信データ + “¥r¥n” 送信データバイト数: 00~FF (バイト数を 16 進数文字列で) 送信データ: 0x00~0xFF 全てのバイナリデータを送れます
レスポンス	*DT=” + “送信データバイト数” + “¥r¥n” “*IR=03”
例	文字列“ABCDE”を FSK で送信する “@DT05ABCDE¥r¥n” ⇒ “*DT=05¥r¥n” 文字列“ABCDE”を LoRa で送信する “@DT05ABCDE¥r¥n” ⇒ “*DT=05¥r¥n”, “IR=03¥r¥n”

カスタムモードでデータ受信した時は「SLR-429」の通信プロトコルに則って出力されます

*DR

機能	カスタムモードでデータを受信すると出力されます
書式	“*DR=” + “受信データバイト数” + 受信データ + “¥r¥n” 受信データバイト数: 00~FF (バイト数を 16 進数文字列で) 受信データ: 0x00~0xFF 全てのバイナリデータを受信できます
例	文字列“ABCDE”を受信したとき “*DR=05ABCDE¥r¥n”

1:N 通信をするには

“@DI”コマンドで相手局を指定してから“@DT”コマンドを使うことにより、複数の局にデータを送信できます。

インフォメーションレスポンスについて

電波送信が完了したときやキャリアセンス・相関センスによって電波を送信できなかったときにインフォメーションレスポンスが出力されます。

*IR

機能	電波送信完了や、キャリアセンス・相関センスによって電波を送信できなかったことを知らせます
書式	“*IR=” + “レスポンスコード” + “¥r¥n” レスポンスコード: 01 (キャリアセンスエラーで電波送信ができなかった) 02 (相関センスエラーで電波送信ができなかった LoRa モードのみ) 03 (電波送信完了 LoRa モードのみ)
例	文字列“ABCDE”をカスタムモードで送信する “@DT05ABCDE¥r¥n” ⇒ “*DT=05¥r¥n”

7. ペアリングの方法 (必要な時に)

「RM-04_B」または「RM-04_W」を交換したときは、ペアリング作業が必要です。チャンネル、ID、無線通信の方式設定をした後に以下の手順で作業してください。

手順	White の操作	Black の操作
①	【設定 A スイッチ】3 番を On にして電源を入れる	
②		【設定 A スイッチ】3 番を On にして電源を入れる
③	受信レベルランプが 1 回点滅すればペアリング完了	
④	電源を切り【設定 A スイッチ】3 番を Off に戻す	
⑤		電源を切り【設定 A スイッチ】3 番を Off に戻す

8. 便利機能 (電波環境調査のツールとして)

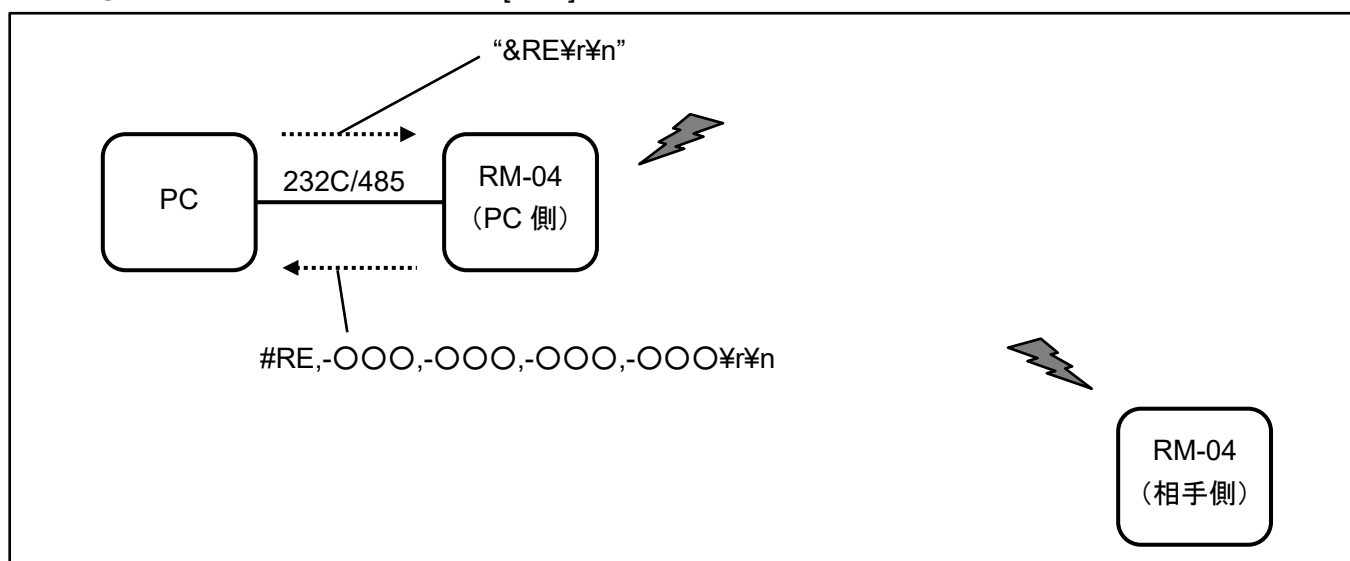
設置場所の電波環境を調べるために、「RM-04」を使うことができます。無線通信の信号レベルと周囲の電波ノイズレベルを測る機能です。RS-232C または RS-485 でパソコンとつないで行います。

- ① 事前に「RM-04」の通信設定をしておく(「[シンプルモードで使う前に](#)」または「[カスタムモードで使う前に](#)」を参照)
- ② 「RM-04」の【設定 A スイッチ】4 番を On にする(PC 側、相手側、共に)
- ③ PC と「RM-04」を RS-232C または RS-485 で接続する
- ④ 「RM-04」の電源を入れる
- ⑤ PC 側の「RM-04」にコマンド("&RE¥r¥n")を送信する
- ⑥ 応答("#RE,-000,-000,-000,-000¥r¥n")を待つ(応答がない場合は通信ができていないか、無線通信ができないほど電波環境が悪い)
- ⑦ ⑤⑥を数回繰り返し、設置場所の電波環境を調査する

コマンド: "&RE¥r¥n"

応答: "#RE,-000,-000,-000,-000¥r¥n"

- ① 相手側 受信信号レベル [dBm]
 ② 相手側 周囲電波ノイズレベル [dBm]
 ③ PC 側 受信信号レベル [dBm]
 ④ PC 側 周囲電波ノイズレベル [dBm]

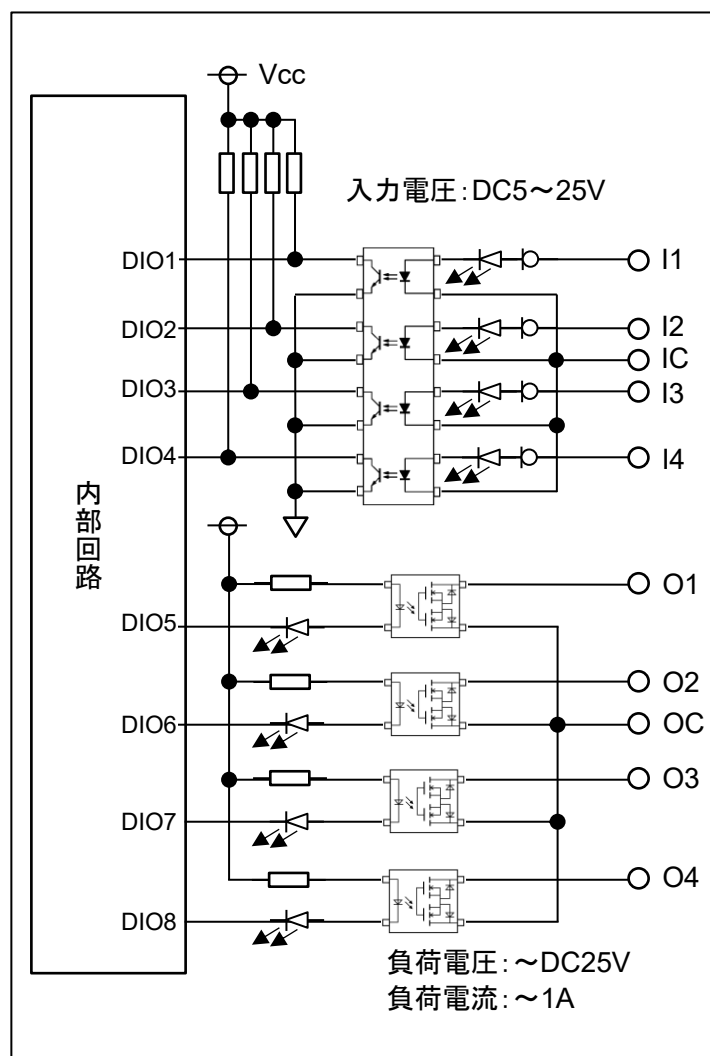


[図 4 電波環境調査ツール 構成イメージ]

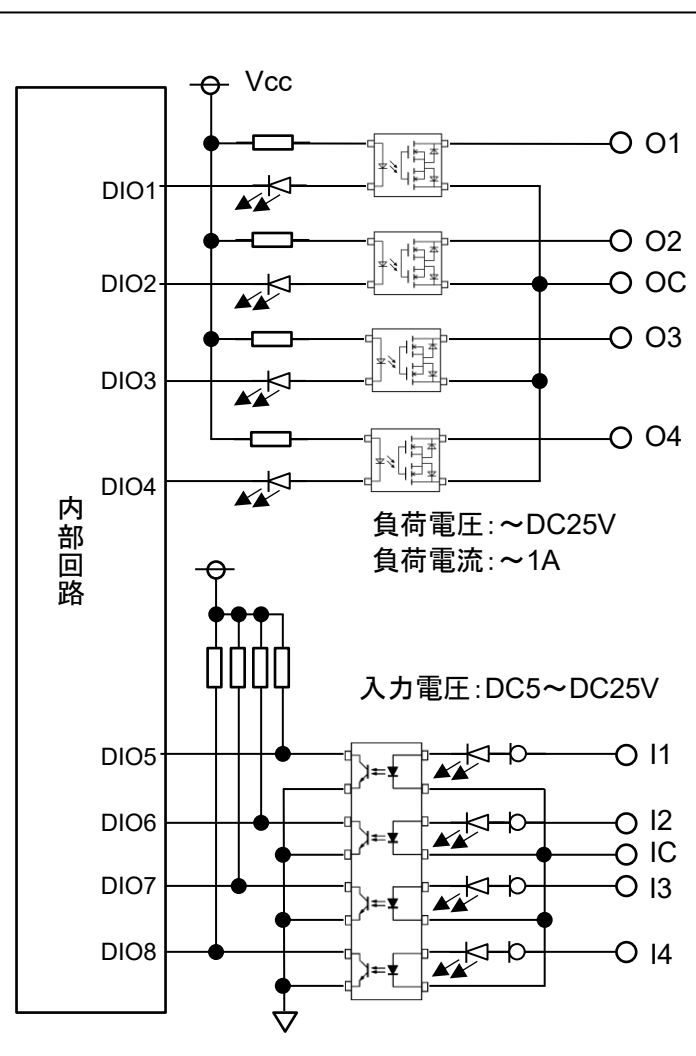
9. 接点入出力回路 構成

Black と White は接点入出力回路の構成が異なります。

タイプ	入力ポート	出力ポート
Black	DIO1～DIO4	DIO5～DIO8
White	DIO5～DIO8	DIO1～DIO4



[図 5 接点入出力 Black 内部等価回路]



[図 6 接点入出力 White 内部等価回路]



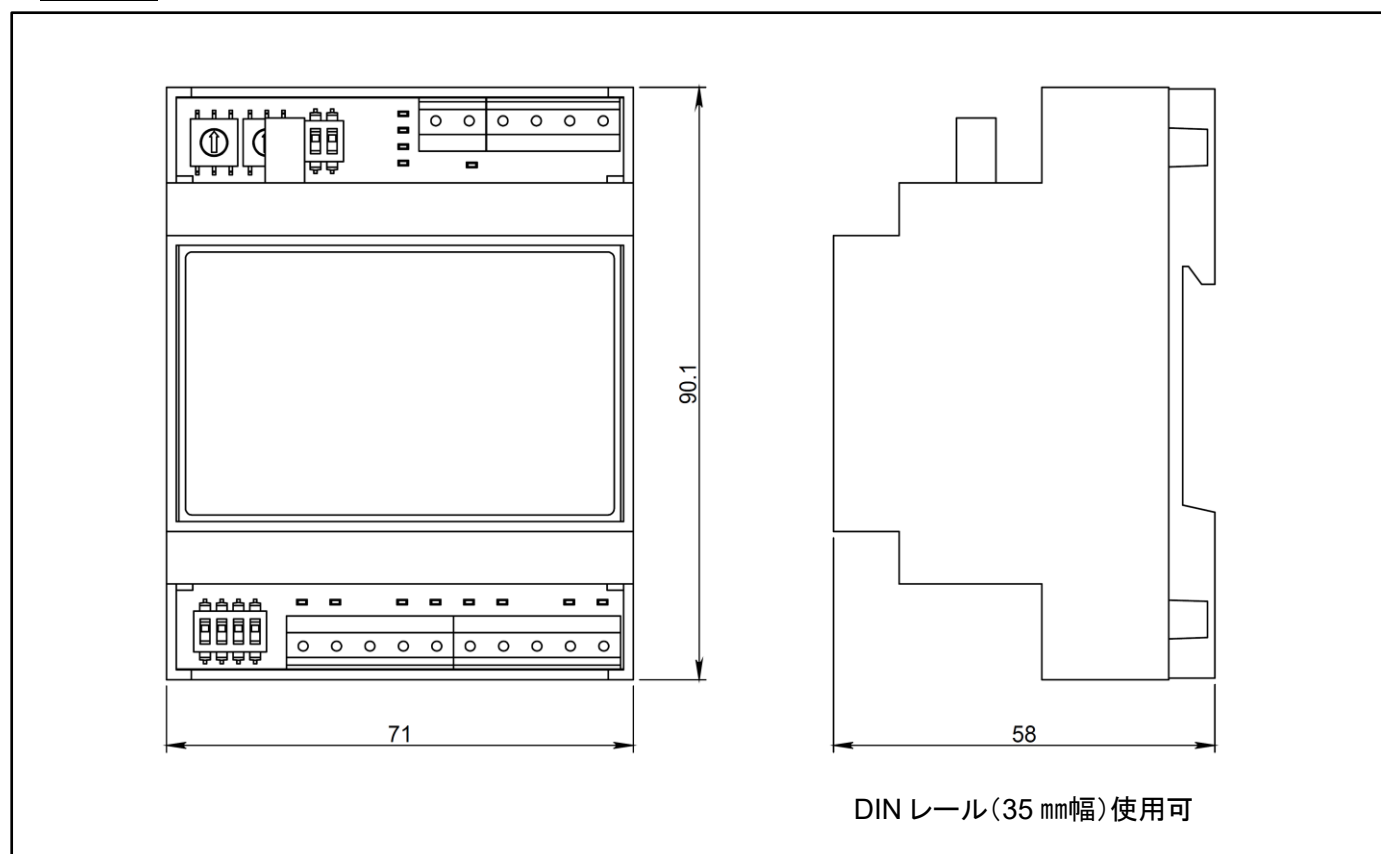
メモ

事故防止のため、外部に保護回路を設けることをお勧めします。(ヒューズなど)

10. こんな時は

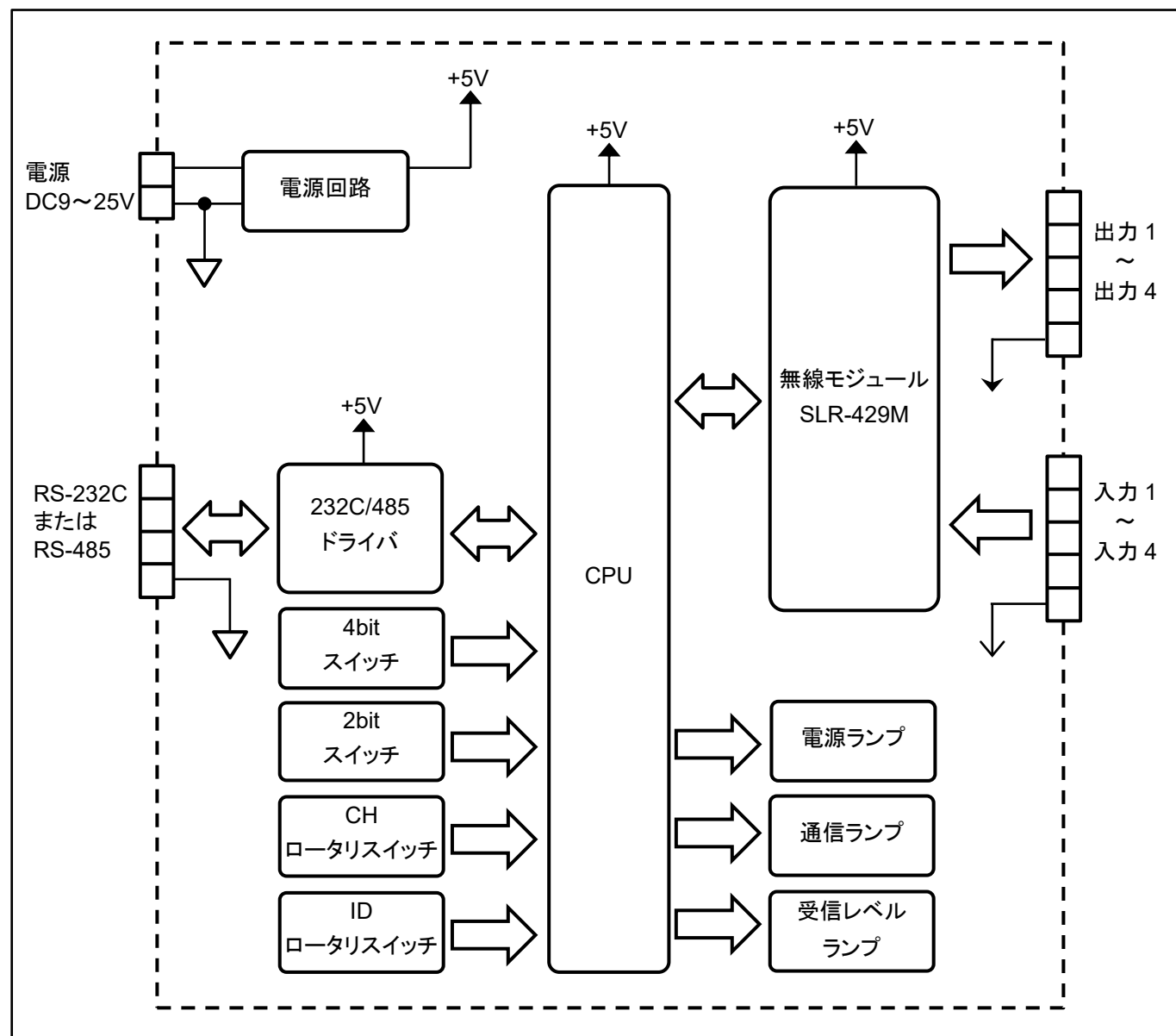
症状	考えられる原因	対策
電源ランプが点かない	電源が供給されていない	正しく配線されているか確認してください。
電源ランプが点滅する	RS-232C 通信で「終端抵抗あり」を選択している	RS-232C 通信では終端抵抗を使えません。【設定 B スイッチ】の 1 番を Off(終端抵抗なし)にして電源を再投入してください。
通信ランプが点滅し、無線通信ができない	・周辺電波ノイズが多い ・近くで無線通信をしている機器がある	チャンネルを変更してください。 ノイズ源から離して設置してください。
シンプルモードで無線通信ができない	・【CH スイッチ】がそろっていない ・【ID スイッチ】がそろっていない	「シンプルモードで使う前に」 を参照して各設定を確認してください。
シンプルモードで接点の無線通信ができない	・【CH スイッチ】がそろっていない ・【ID スイッチ】がそろっていない ・ペアリングが壊れている	「シンプルモードで使う前に」 や 「ペアリングの方法」 を参照して各設定を確認してください。
カスタムモードで無線通信ができない	・グループ ID がそろっていない ・使用チャンネルがそろっていない ・目的局 ID 設定が誤っている	「カスタムモードで使う前に」 を参照して各設定を確認してください。
カスタムモードで接点の無線通信ができない	・使用チャンネルがそろっていない ・目的局 ID 設定が誤っている ・ペアリングが壊れている	「カスタムモードで使う前に」 や 「ペアリングの方法」 を参照して各設定を確認してください。

11. 外形寸法



[図 7 外形寸法図]

12. ブロック図



[図 8 ブロック図]

13. 仕様

型名	RM-04_B	RM-04_W
品名	長距離無線モデム RM-04	
技術基準	ARIB STD-T67 準拠	
空中線電力	10mW 以下	
アンテナ	指定アンテナから選択	
通信方式	単信または単向	
変調方式	LoRa または 2 値 FSK	
無線間通信速度	245bps (LoRa)、4800bps (FSK)	
周波数範囲	429.2500～429.7375MHz	
チャンネル数	40ch	
操作部	ロータリスイッチ: チャンネル、ID ディップスイッチ: 232C/485、LoRa/FSK、ペアリング、設定、シンプルモード/カスタムモード、終端抵抗有無	
表示部	電源(緑)、通信(赤)、受信レベル(橙) 入力モニタ(緑)、出力モニタ(緑)	
電源	DC9～25V	
消費電流	約 30mA (電源 DC12V 時)	
入力接点	接点入力 4 点(フォトカプラ マイナスコモン) DC5～25V	
出力接点	接点出力 4 点(フォトリレー) 負荷電圧: DC25V まで 負荷電流: 1A/点まで(抵抗負荷) オン抵抗: 250mΩ	
端子台	接続電線範囲: AWG26～AWG16 電線剥き長さ: 6mm	
外形寸法	約 71×90.1×58 [mm] (アンテナ、突起部を除く)	
使用温度範囲	-20～+60℃(結露なきこと)	
重さ	約 120g	

14. 製品修理について

本製品の正しいご使用方法にも関わらず発生した故障に対し、製品の保証期間中(ご購入後 1 年間)は無償で修理いたします。保証期間を過ぎている場合は有償修理となります。

修理に出す前に、もう一度故障状況をご確認いただき、弊社までご連絡をお願いします。修理品は宅配便などでお送りください。

- ・このユーザズマニュアルの記載内容については万全を期しておりますが、万一不明な点、不備な点などがありましたら、弊社窓口にご連絡ください。
- ・このマニュアルの内容は、予告無く変更する事があります。

株式会社エフ・アンド・オー・システムズ
〒399-8204
長野県安曇野市豊科高家 5356-12
Tel: 0263-72-8288 Fax: 0263-72-6655
e-mail: info@fando.co.jp
Web: <https://www.fando.co.jp/>