

テレメータ D3 シリーズ

取扱説明書	1:1 専用 (リピータ機能付)、無線データ通信モデム RMD2 対応	形式
	モデムインタフェースカード	D3-LR1

ご使用いただく前に

このたびは、エム・システム技研の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい

・モデムインタフェースカード1 台

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペック表示で形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書は本器の取扱い方法、外部結線および簡単な保守方法について記載したものです。

ご注意事項

●供給電源

- ・許容電圧範囲、電源周波数、消費電力
スペック表示で定格電圧をご確認下さい。
- 交流電源：定格電圧 100 ~ 120 V AC の場合
85 ~ 132 V AC、47 ~ 66 Hz、約 20 VA
定格電圧 200 ~ 240 V AC の場合
170 ~ 264 V AC、47 ~ 66 Hz、約 20 VA
- 直流電源：定格電圧 24 V DC の場合
24 V DC ± 10 %、約 12 W

●取扱いについて

- ・本体の取外または取付を行う場合は、危険防止のため必ず、電源を遮断して下さい。
- ・本器のスイッチ類は、通電時に操作しないで下さい。スイッチによる設定変更は、電源が遮断された状態で行って下さい。

●設置について

- ・屋内でご使用下さい。
- ・塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。
- ・振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。
- ・周囲温度が -5 ~ +55°C を超えるような場所、周囲湿度が 30 ~ 90 % RH を超えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命・動作に影響しますので避けて下さい。

●配線について

- ・配線は、ノイズ発生源 (リレー駆動線、高周波ラインなど) の近くに設置しないで下さい。
- ・ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。

●その他

- ・RMD2 は無線回路を使用するため、導入される前に必ず導入前試験を実施して下さい。導入前試験の実施・依頼については、弊社までお問合わせ下さい。
- ・本器は電源投入と同時に動作しますが、すべての性能を満足するには 10 分の通電が必要です。

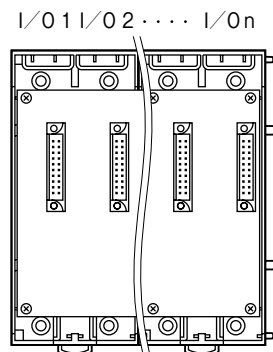
取付方法

ベース (形式:D3-BS)、アドレス可変形ベース (形式:D3-BSW) をお使い下さい。ただし、モデムインタフェースカード (形式:D3-LR1) をベースに取付ける前に、下記の項目を行って下さい。

■自局アドレス、周波数グループ、上位書込、マスタ/スレーブ切替の設定

必ずカードを取付ける前に、自局アドレス、周波数グループ、上位書込、マスタ/スレーブ切替を設定して下さい。

■ベースへの取付



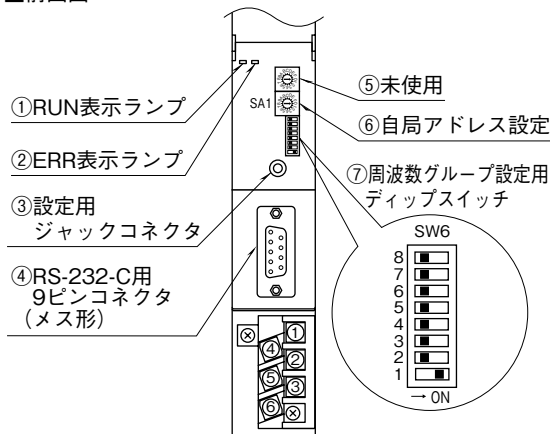
D3-BS 使用時は、入出力カードは、I/O 1 から順に実装して下さい (モデムインタフェースカードに対し、I/O 1 から割付けられます)。

モデムインタフェースカード、電源カードは、全てのスロットに実装可能ですが、基本的には入出力カードの右側、またはベースの右側に実装して下さい。

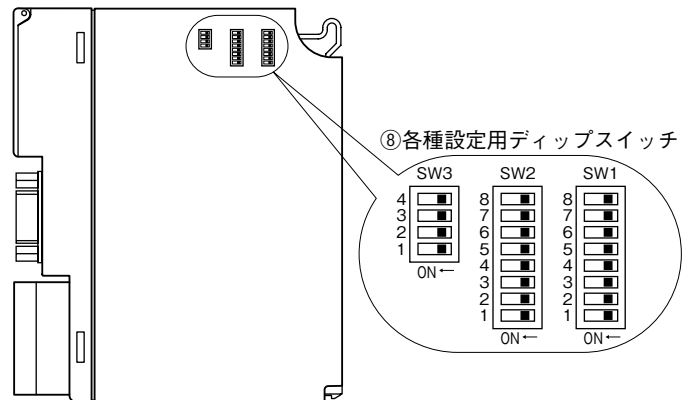
D3-BSW には、ロータリスイッチによりスロット番号が任意に設定することができます。これにより、実装するスロットを自由に変更することができます。

各部の名称

■前面図



■側面図



■前面ディップスイッチの設定

(*) は工場出荷時の設定

●自局アドレス設定 (SA1)

ロータリースイッチにより自局のアドレスを 16 進数 (0 ~ F) で設定します。マスタ局は必ず「0」に設定します。マスタ局に D3-LR1 を使用する場合、スレーブ局の自局アドレスは必ず「1」として下さい。またリピータ局を設置する場合、リピータ局の自局アドレスは「0」と「1」以外にして下さい。

●周波数グループ設定 (SW6)

無線テレメータの周波数グループおよびグループ番号を設定します。無線テレメータの周波数グループの詳細については、RMD2 の取扱説明書「4. 周波数グループ」をご参照下さい。

・分割方法設定

SW6-7	SW6-8	分割方式
OFF(*)	OFF(*)	分割方法 A(周波数固定モード)
ON	OFF	分割方法 B(2 波 20 グループモード)
OFF	ON	分割方法 C(3 波 13 グループモード)
ON	ON	分割方法 D(5 波 8 グループモード)

・グループ番号設定

SW6-1 ~ 6 でグループ番号を設定します。分割方法によって使用できるグループ番号 (チャンネル番号) に制限があります。

グループ番号 (チャンネル番号)	SW6-1	SW6-2	SW6-3	SW6-4	SW6-5	SW6-6
0(未使用)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	ON(*)	OFF(*)	OFF(*)	OFF(*)	OFF(*)	OFF(*)
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
5	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
6	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
7	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
8	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
46	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON

例) 周波数モードを分割方法 B (2 波 20 グループモード)、グループ番号 3 を使用する場合

グループ番号 3 はチャンネル 9:429.2750 MHz、チャンネル 29:429.5250 MHz を使用します。無線周波数の割当、グループ番号とチャンネルの関係については、RMD2 の取扱説明書「4. 周波数グループ」をご参照下さい。

①周波数グループモードを SW6-7、8 で設定します。

分割方式	SW6-7	SW6-8
分割方法 B(2 波 20 グループモード)	ON	OFF

②グループ番号の設定を行います。

グループ番号 (チャンネル番号)	SW6-1	SW6-2	SW6-3	SW6-4	SW6-5	SW6-6
3	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

■側面ディップスイッチの設定

●上位書込設定 (SW1、2)

上位の PLC や PC から各スロットの出力カードへの書込みを有効/無効にします。

詳しくは、解説をご覧ください。

SW	スロット	上位書込	
		無効	有効
SW1-1	1	OFF(*)	ON
SW1-2	2	OFF(*)	ON
SW1-3	3	OFF(*)	ON
SW1-4	4	OFF(*)	ON
SW1-5	5	OFF(*)	ON
SW1-6	6	OFF(*)	ON
SW1-7	7	OFF(*)	ON
SW1-8	8	OFF(*)	ON
SW2-1	9	OFF(*)	ON
SW2-2	10	OFF(*)	ON
SW2-3	11	OFF(*)	ON
SW2-4	12	OFF(*)	ON
SW2-5	13	OFF(*)	ON
SW2-6	14	OFF(*)	ON
SW2-7	15	OFF(*)	ON
SW2-8	16	OFF(*)	ON

●機能設定 (SW3)

モデムインタフェースカードの機能を設定します。

・マスタ局選択設定 (SW3-1)

- ① D3-LR1 をマスタ局としてご使用になる場合は SW3-1 を OFF にして下さい。
- ② D3-LR2 をマスタ局としてご使用になる場合、マスタ局 (形式: D3-LR2) およびスレーブ局 (形式: D3-LR1) のファームウェアバージョンにより SW3-1 を設定して下さい (下表)。なお、ファームウェアバージョン 0.05 以降の D3-LR2 には側面のディップスイッチ表に「SW3-1 COMBINATION WITH SLAVE」が表示されています。

マスタ局 (形式: D3-LR2) と組合わせてご使用になる場合の SW3-1 の設定

スレーブ局(形式: D3-LR1) ファームウェアバージョンの構成	マスタ局(形式: D3-LR2) ファームウェアバージョン	
	0.05 以降	0.04 以前
0.05 以降のみ	ON	OFF
0.04 以前のみ	OFF	OFF
混在* ¹	OFF	OFF

* 1、スレーブ局 (形式: D3-LR1) のファームウェアバージョン 0.05 以降と 0.04 以前が混在する場合。

・マスタ/スレーブ切替設定 (SW3-2)

必ずマスタ局 (自局アドレスが「0」の局) をマスタにし、スレーブ局およびリピータ局をスレーブに設定して下さい。“OFF” にすると「スレーブ」、 “ON” にすると「マスタ」になります。

SW	マスタ/スレーブ切替	
	マスタ局	スレーブ、リピータ局
SW3-2	ON	OFF(*)

注) SW3-4 は未使用のため、必ず “OFF” にして下さい。

・無線テレメータ初期化設定 (SW3-3)

無線テレメータ RMD2 の初期設定 (メモリレジスタ書込) を行います。本設定ではマスタ/スレーブ切替、自局アドレス、周数数グループ設定などの無線通信に必要な最低限の設定の書込を行います (RMD2 の RS-232-C 伝送速度は必ず出荷時の 9600 bps に設定して下さい)。

- ① SW3-3 を ON の状態で D3-LR1 の電源を投入。
- ② D3-LR1 の RUN 表示ランプが数回赤色点滅。正常書込後 ERR 表示ランプが赤色点灯。書込異常時 ERR 表示ランプが緑色点灯。
- ③ ERR 表示ランプが赤色点灯になっていることを確認後、D3-LR1 の電源を OFF にし、SW3-3 を OFF に設定します。
- ④ 書込終了 (電源再起動で設定が有効となります)。

■リピータ (中継) 機能

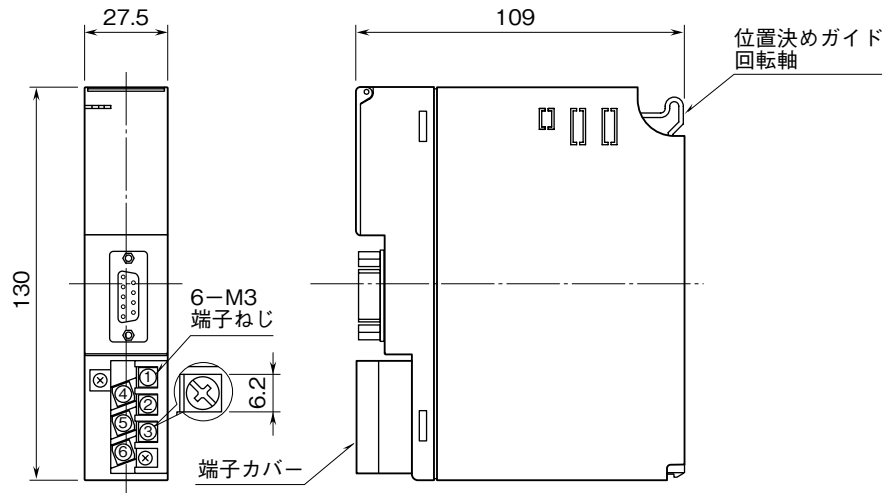
リピータ局は最大で 4 台設置することが可能です。リピータ局を使用した構成では、マスタ/スレーブ局それぞれの通信相手は必ずリピータ局となります。リピータ局が複数存在する場合は、D3CON で設定した指定先アドレスを持つリピータ局とのみ通信を行います。

リピータ局として使用される場合、入出力カードは実装できません。電源カード（形式：D3-PS□）とD3-LR1（供給電源回路なし）またはD3-LR1（供給電源あり）のみの構成となります。

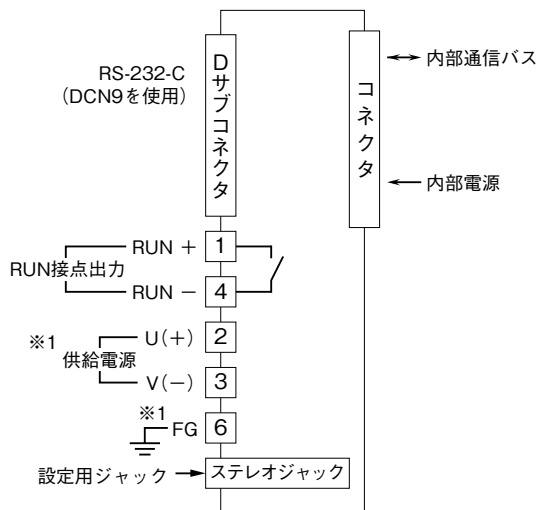
接 続

各端子の接続は端子接続図を参考にして行って下さい。

外形寸法図（単位：mm）



端子接続図



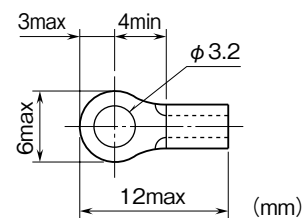
※1、供給電源回路なしのときは付きません。
注) FG端子は保護接地端子 (Protective Conductor Terminal) ではありません。

配 線

■端子ねじ
締付トルク: 0.5 N·m

■圧着端子
圧着端子は、下図の寸法範囲のものを使用して下さい。また、Y形端子を使用される場合も適用寸法は下図に準じます。
推奨圧着端子: R 1.25 - 3 (日本圧着端子製造、ニチフ)
(スリーブ付圧着端子は使用不可)

適用電線: 0.75 ~ 1.25 mm²



コンフィギュレータソフトウェア設定

コンフィギュレータソフトウェアを用いることにより、以下の設定が可能です。

コンフィギュレータソフトウェア（形式：D3CON）の使用方法については、D3CON の取扱説明書をご覧ください。

■通信設定

項目	設定可能範囲	出荷時設定
Time (未通信検出時間)	2~32000 (0.1 秒)	600 (0.1 秒)

■組合せ異常検出設定（スロット個別設定）

項目	設定可能範囲	出荷時設定
Slot check (入出力カードチェック)	0: Check 1: Non Check	0: Check

■リピータ局設定

項目	設定可能範囲	出荷時設定
Pass Addr (データを送信する無線局の ID)	00~0F	Dest Addr 00: 00 Dest Addr 01: 01

立上げ時設定方法

■設定方法

●リピータ局なし

①配線

マスタ、スレーブ局の D3-LR1 および RMD2 それぞれの電源、ケーブル（形式：DCN9）が確実に配線されていることを確認します。

②スイッチ設定

マスタ、スレーブ局の D3-LR1 自局アドレス、周波数グループ、マスタ／スレーブ切替の設定を行います。

- ・マスタ局のアドレスは「0」に設定、スレーブ局は「0」以外の番号に設定します。
- ・マスタ／スレーブ切替を SW3-2 で行います。
- ・周波数グループの設定は SW6 で行います。RMD2 の取扱説明書「4. 周波数グループ」をご参照下さい。
- マスタ、スレーブ局とも同じ値に設定して下さい。

③初期化設定

- ・マスタ、スレーブ局それぞれの RMD2 の電源を投入します（必ず RMD2 の電源を D3-LR1 より先に投入して下さい）。
- ・D3-LR1 の初期化設定（SW3-3 を「ON」）を有効にした状態で電源を投入します（②の設定を RMD2 に書込みます）。
- ・D3-LR1 の RUN 表示ランプが赤色点滅後、ERR 表示ランプが赤色点灯していることを確認します（緑色点灯の場合は電源が入っていない、ケーブル（形式：DCN9）が配線されていない等が考えられます）。
- ・D3-LR1 の電源を OFF にした後、初期化設定を解除（SW3-3 を「OFF」）して電源を再投入します。
- ・RMD2 の電源を再投入します。通信を開始します。

●リピータ局あり

①配線

マスタ、スレーブ、リピータ局の D3-LR1 および RMD2 それぞれの電源、ケーブル（形式：DCN9）が確実に配線されていることを確認します。

②スイッチ設定

マスタ、スレーブ、リピータ局の D3-LR1 自局アドレス、周波数グループ、マスタ／スレーブ切替の設定を行います。

- ・マスタ局のアドレスは「0」に設定、スレーブ局とリピータ局は「0」以外の重複しない番号に設定します（例えばマスタ局：0、スレーブ局：1、リピータ局：2）。
- ・マスタ／スレーブ切替を SW3-2 で行います。
- ・周波数グループの設定は SW6 で行います。RMD2 の取扱説明書「4. 周波数グループ」をご参照下さい。
- マスタ、スレーブ、リピータ局とも同じ値に設定して下さい。

③ D3CON 設定

D3CON を使用してマスタ、スレーブ、リピータ局の宛先アドレス、データを受信する局の設定をそれぞれ行います。

④初期化設定

- ・マスタ、スレーブ、リピータ局の RMD2 の電源を投入します（必ず RMD2 の電源を D3-LR1 より先に投入して下さい）。
- ・D3-LR1 の初期化設定（SW3-3 を「ON」）を有効にした状態で電源を投入します（②の設定を RMD2 に書込みます）。
- ・D3-LR1 の RUN 表示ランプが赤色点滅後、ERR 表示ランプが赤色点灯していることを確認します（緑色点灯の場合は電源が入っていない、ケーブル（形式：DCN9）が配線されていない等が考えられます）。
- ・D3-LR1 の電源を OFF にした後、初期化設定を解除（SW3-3 を「OFF」）して電源を再投入します。
- ・RMD2 の電源を再投入します。通信を開始します。

解 説

■入出力カードの配置

本器は1対1の無線通信を実現するためのモデムインタフェースカードです。第1スロットに実装された入力カードのデータは、相手局の第1スロットに実装される出力カードに出力し、第2スロットは相手局の第2スロットに出力します。このため、対になるスロット同士では、入力カードに対して出力カード、出力カードに対して入力カードが実装されていなければなりません。また、相手局の同一スロットにカードが実装されていない場合にもERR表示ランプが点灯し、RUN接点出力が開放となります（異常とし、警報を出しますが、他のカードに対しては通常と同じように動作します）。デジタル入力カードとアナログ出力カード、アナログ入力カードとデジタル出力カードの組合せは異常としていません。

■組合せ異常検出設定

●相手局がモデムインタフェースカード（形式：D3-LR1）の場合

①上位書込設定がない場合

入出力カード組合せ異常検出の条件は次の通りです。

入出力カード組合せ正常／異常条件

正常／異常	マスタ局	スレーブ局
正常	入力カード	出力カード
正常	出力カード	入力カード
異常	入力カード	入力カード
異常	出力カード	出力カード
異常	入力カード	未実装
異常	出力カード	未実装
異常	未実装	入力カード
異常	未実装	出力カード

コンフィギュレータソフトウェア（形式：D3CON）にてスロット毎に入出力カード異常検出を設定することが可能です。詳細はD3CONの取扱説明書をご参照下さい。

②上位書込設定がある場合

マスタ局、スレーブ局の同じスロットで入出力カードが1枚のみ実装されている場合は、D3CONにて入出力カード異常検出を設定します。設定方法等の詳細はD3CONの取扱説明書を参照して下さい。ただし、マスタ局が上位通信カードのみの組合せの場合は、マスタ局、スレーブ局とも入出力カード異常検出はD3CONにて“1：Non Check”に設定して下さい。

●リピータ局の場合

入出力カード異常検出はD3CONにて“1：Non Check”に設定して下さい。

●相手局が1：n専用モデムインタフェースカード（形式：D3-LR2）の場合

入出力カード異常検出はD3CONにて“1：Non Check”に設定して下さい。

■上位通信機能

本器は上位通信カード（形式：D3-NE1、D3-NM1など）と組合わせて、PLCやパソコンにてマスタ局、スレーブ局の入出力カードのステータスが確認可能です。マスタ局、スレーブ局の入出力カードのステータスは同じエリアに重複して表示されますので注意して下さい。

■上位書込設定

●相手局がモデムインタフェースカード（形式：D3-LR1）の場合

上位のPLCやPCから各スロットの出力カードへの書込みを有効／無効にします。相手局の同じスロットにカードが実装されていない場合のみ設定可能です。それ以外の場合は正常に動作しませんのでご注意下さい。

上位書込設定はマスタ局、スレーブ局を問わず上位通信カード（形式：D3-NE1、D3-NM1など）と同じベースに実装されているD3-LR1にて“ON（有効）”に設定して下さい。上位通信カードが実装されていないベースのD3-LR1は、“OFF（無効）”に設定して下さい。

●相手局が1：n専用モデムインタフェースカード（形式：D3-LR2）の場合

上位書込設定は使用しません。ディップスイッチの設定にかかわらず、上位のPLCやPCから書込み可能です。差し支えなければ、工場出荷時設定（OFF）の状態でご使用下さい。

■表示ランプと RUN 接点出力

●表示ランプ（初期化設定時の表示を除く）

ランプ名	状態	表示色	動作
RUN	消灯	—	電源なし、または RMD2 未接続
	点滅	緑	RMD2 接続時、ただし無線回線未接続
	点灯	緑	無線回線接続中
	点灯	赤	相手局からのデータ受信時
	点灯	橙	無線回線接続中、かつデータ受信時 ^{*1}
ERR	消灯	—	電源なし、または無線回線接続中
	点滅/点灯	緑	RMD2 未接続、または RS-232-C ケーブル不良入出力カードの組合せ異常 ^{*2}
	点滅/点灯	橙	無線回線未接続時にデータ送信 ^{*1}
	点灯	赤	無線回線接続中、かつデータ送信時

* 1. データ送受信を繰り返すと緑色と橙色が交互に点灯します。

* 2. 入出力カードの組合せ検出機能の有/無は D3CON で設定できます。

●RUN 接点出力

通信（無線回線または RS-232-C）異常と入出力カードの組合せ異常を検出します。リピータ局の RUN 接点出力の動作は 1 局のみの場合と複数局の場合で異なります。

◆マスタ局、スレーブ局、リピータ局（リピータ 1 局のみ）

< ON 条件 >

各スロットにて入出力カードの組合せが正常で、かつ相手局と正常に送受信している場合。

< OFF 条件 >

・マスタ局（SW3-2 が ON）の場合

スレーブ局またはリピータ局から正常にデータを受信しない（マスタ局は約 50 ～ 180 秒後 OFF となります）。

・スレーブ局、リピータ局（SW3-2 が OFF）の場合

マスタ局またはリピータ局から正常にデータを受信しない（スレーブ局またはリピータ局は約 180 ～ 240 秒後 OFF となります）。

・各スロットにて入出力カードの組合せが異常の場合（リピータ局は除く）

例）・相手局に入出力カードが実装されていない。

・マスタ局に入出力カードが実装されている場合でスレーブ局にも入力カードが実装されている。

・マスタ局に出力カードが実装されている場合でスレーブ局にも出力カードが実装されている。

◆リピータ局（リピータ 2 局以上）

< ON 条件 >

・直接通信している局（相手局）からデータを受信している場合

・直接通信している局からデータを受信しているが、間接的に通信している局がダウンしている場合

例）・マスタ ↔ リピータ 1 ↔ リピータ 2 ↔ スレーブの構成でスレーブ局がダウンしてもリピータ 1 の RUN 接点出力は ON のままとなります（マスタ、リピータ 2、スレーブ局は OFF となります）。

・マスタ ↔ リピータ 1 ↔ リピータ 2 ↔ リピータ 3 ↔ スレーブの構成でリピータ 3 またはスレーブ局がダウンしてもリピータ 1 の RUN 接点出力は ON のままとなります（マスタ、リピータ 2、リピータ 3、スレーブ局は OFF となります）。

< OFF 条件 >

直接通信している局からデータを受信しない場合（リピータ局は、約 180 ～ 240 秒後、OFF となります（未検出時間の設定が初期値（60 秒）の場合））。

■伝送時間

伝送時間は、周波数グループの回線接続時間、実装しているカードの種類と枚数により決まります。以下は電波環境が良い状態での値です（単位：秒）。

- ・ Tf1（周波数固定モードの回線接続時間）：5
- ・ Tf2（2波20グループモードの回線接続時間）：7
- ・ Tf3（3波13グループモードの回線接続時間）：8
- ・ Tf4（5波8グループモードの回線接続時間）：9

Tc（構成データと待ち時間） = 0.4
 Ta1（アナログ4点入力カード1枚の伝送時間） = 0.8
 Ta2（アナログ8点入力カード1枚の伝送時間） = 0.8
 Ta3（アナログ16点入力カード1枚の伝送時間） = 1.6
 Td1（デジタル16点入力カード1枚の伝送時間） = 0.4
 Td2（デジタル32点入力カード1枚の伝送時間） = 0.8
 Td3（デジタル64点入力カード1枚の伝送時間） = 0.8
 Tout（出力カード1枚の伝送時間） = 0.4

周波数グループを Tf□（□：1～4）、アナログ4点入力カードの枚数を Na1、アナログ8点入力カードの枚数を Na2、アナログ16点入力カードの枚数を Na3、デジタル16点入力カードの枚数を Nd1、デジタル32点入力カードの枚数を Nd2、デジタル64点入力カードの枚数を Nd3、出力カードの枚数を Nout とすると1局の伝送時間（Tm または Ts）は下記の式で求めることができます。

$$T_m(T_s) = T_f\Box + T_c + (T_{a1} \times N_{a1}) + (T_{a2} \times N_{a2}) + (T_{a3} \times N_{a3}) + (T_{d1} \times N_{d1}) + (T_{d2} \times N_{d2}) + (T_{d3} \times N_{d3}) + (T_{out} \times N_{out})$$

総伝送時間（1局が伝送を開始したときから再度伝送を開始するまでの時間）は、マスタ局の伝送時間とスレーブ局の伝送時間の和として求めることができます。

$$T = T_m + T_s$$

2波20グループモードでマスタ局にアナログ4点入力カードが2枚、デジタル16点入力カードが3枚、アナログ出力カードが2枚、デジタル出力カードが4枚、スレーブ局にアナログ4点入力カードが2枚、デジタル16点入力カードが4枚、アナログ出力カードが2枚、デジタル出力カードが3枚の場合、下記のように求めることができます。

$$\begin{aligned} T_m &= 7 + 0.4 + (0.8 \times 2) + (0.4 \times 3) + (0.4 \times (2 + 4)) = 12.6 \text{ 秒} \\ T_s &= 7 + 0.4 + (0.8 \times 2) + (0.4 \times 4) + (0.4 \times (2 + 3)) = 12.6 \text{ 秒} \\ T &= T_m + T_s = 12.6 + 12.6 = 25.2 \text{ 秒} \end{aligned}$$

■リピータ局が存在する場合の伝送時間について

リピータ局が1局存在する場合、伝送時間はリピータ局がない状態の2倍の時間を要します。上記の場合、

$$\begin{aligned} T_{m_max} &= 25.2 (12.6 \times 2) \sim 75.6 (37.8 \times 2) \text{ 秒} \\ T_{s_max} &= 25.2 (12.6 \times 2) \sim 75.6 (37.8 \times 2) \text{ 秒} \end{aligned}$$

となります。リピータ局が、2局存在する場合は3倍、3局存在する場合は4倍…となります。

■伝達時間

伝達時間（1局に入力を変化させ、相手局の出力が変化を開始するまでの時間）は、入力の変化と送信を開始するタイミングにより大きく変化します。例えば、マスタ局からスレーブ局への伝達時間（ Tm_max ）は下記のような範囲となります。

$$Tm < Tm_max < Tm + Ts + Tm$$

同様にスレーブ局からマスタ局への伝達時間（ Ts_max ）は下記のような範囲となります。

$$Ts < Ts_max < Ts + Tm + Ts$$

伝送時間の構成例において、伝達時間を求めると

$$Tm_max = 12.6 \sim 37.8 \text{ 秒}$$

$$Ts_max = 12.6 \sim 37.8 \text{ 秒}$$

となります。

■デジタル入力の保持機能

デジタル入力信号は、本器が相手局にデータを送信し、再度送信するまでの間に ON となったビットを記憶しています。このため、押しボタンスイッチなどを直接入力カードに接続することが可能となります（入力部に保持回路を設ける必要はありません。ただし、内部通信のための 50 ms 以上の入力時間が必要となります）。保持データの再送は行いませんので、回線が不安定で通信異常が多発する場合には、正確に送信できなくなりますので注意して下さい。

出力カードでは、新しいデータを受信するまで出力を保持しますので、伝送時間と同じ ON 時間を確保することができます（ON 時間は機器構成により大きく変化します。使用される機器構成の伝送時間を計算し、ON 時間を確認して下さい）。

保 証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後 3 年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。