

テレメータ D3 シリーズ		
取扱説明書	専用回線符号品目	形式
	50 bps 通信カード	D3-LT2

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

・ 50 bps 通信カード 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

●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 $-10 \sim +55^{\circ}\text{C}$ を超えるような場所、周囲湿度が $30 \sim 90\% \text{ RH}$ 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

- ・ 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

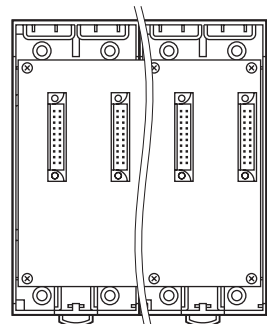
ベース（形式：D3-BS）、アドレス可変形ベース（形式：D3-BSW）をお使い下さい。ただし、通信カード（形式：D3-LT2）をベースに取り付ける前に、下記の項目を行って下さい。

■上位書込、マスタ／スレーブ切替、組合せ異常検出などの設定

必ずカードを取付ける前に、上位書込、マスタ／スレーブ切替、組合せ異常検出などを設定して下さい。

■ベースへの取付

I/O1/O2... I/On



D3-BS 使用時は、入出力カードは、I/O1 から順に実装して下さい（通信カードに対し、I/O1 から割付けられます）。

通信カード、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。

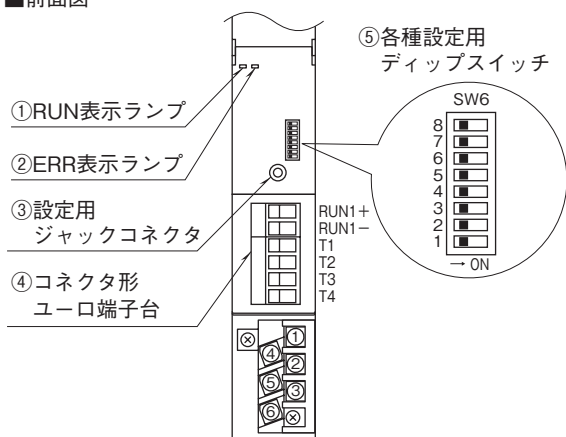
D3-BSW には、ロータリスイッチによりスロット番号が任意に設定することができます。これにより、実装するスロットを自由に変更することができます。

保証

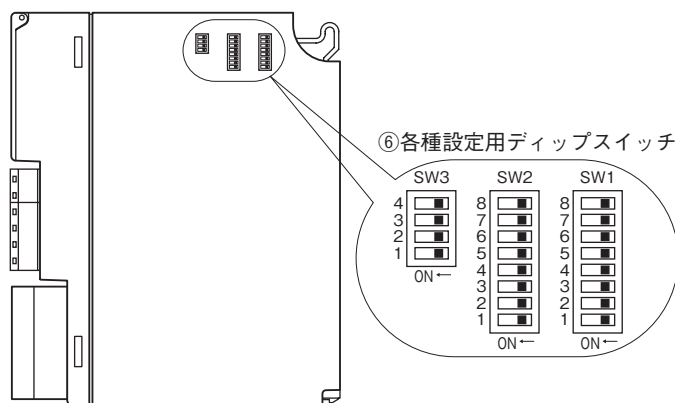
本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後 3 年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。

各部の名称

■前面図



■側面図



■前面スイッチの設定

(*) は工場出荷時の設定

●組合せ異常検出設定 (SW6-2)

入出力カードの組合せ異常の検出を設定します。詳しくは、解説をご覧ください。

SW	組合せ異常検出	
	あり	なし
SW6-2	OFF(*)	ON

注) SW6-1, 3 ~ 8 は未使用のため、必ず“OFF” にして下さい。

■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	上位書込設定	
		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)

通信カードの機能を設定します。

・ランプ表示切替設定 (SW3-1)

前面の RUN、ERR のランプの表示内容を切替えます。詳しくは、解説をご覧ください。

SW3-1	ランプ表示	
	RUN	ERR
OFF(*)	正常時 緑色点灯	異常時 緑色点灯 内部回路異常時 緑色点滅
ON	データ受信時 赤色点滅	データ送信時 赤色点滅

・マスタ/スレーブ切替設定 (SW3-2)

必ず一方をマスタに、他方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	スレーブ
SW3-2	ON	OFF(*)

・強制キャリア出力設定 (SW3-3)

回線のチェック時に使用します。通常は“OFF” でご使用下さい。

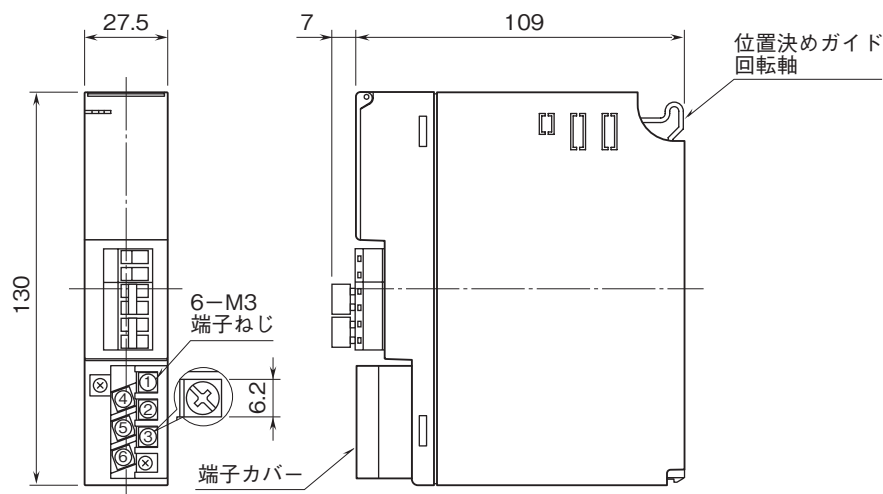
SW	強制キャリア出力	
	通常モード	強制キャリア出力
SW3-3	OFF(*)	ON

注) SW3-4 は未使用のため、必ず“OFF” にして下さい。

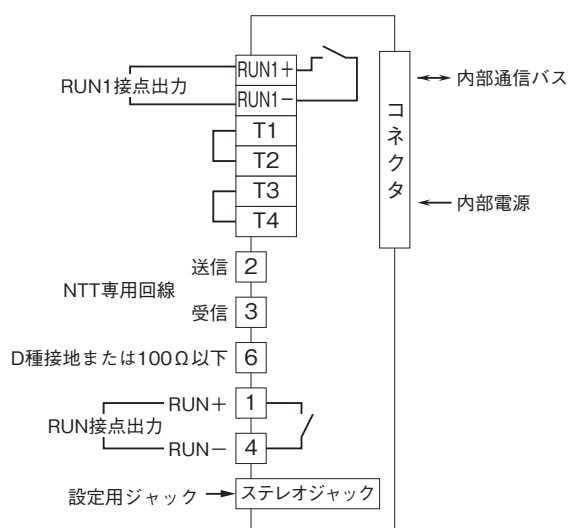
接 続

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



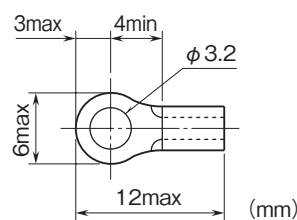
配 線

■M3 ねじ端子 (NTT 専用回線、RUN 接点出力)
締付トルク: $0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$

■圧着端子

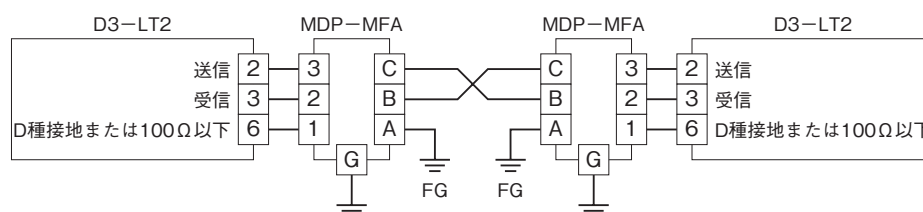
圧着端子は、下図の寸法範囲のものを使用して下さい。
また、Y形端子を使用される場合も適用寸法は下図に準じます。
推奨圧着端子: R 1.25 - 3 (日本圧着端子製造、ニチフ)
(スリーブ付圧着端子は使用不可)

適用電線: $0.75 \sim 1.25 \text{ mm}^2$



■コネクタ形ユーロ端子台 (RUN1 接点出力)
適用電線: $0.2 \sim 2.5 \text{ mm}^2$
剥離長: 7 mm

通信 (専用回線) ケーブルの配線



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)	512(0.1秒)

■入出力カード異常検出設定（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

解 説

■入出力カードの配置

本器は1対1のテレメ・テレコンを実現するための通信カードです。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。同様に第16スロットの入力は、相手局の第16スロットに出力します。このため、相手局の同一スロットには、入力カードの場合は出力カードが、出力カードの場合は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も、同様にERR表示ランプが点灯し、RUN接点出力（警報）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50 bps 通信カード（形式：D3-LT2）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も可能です。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。この場合、組合せ異常検出設定（SW6-2）は“OFF（あり）”に設定の上、D3CONにて設定して下さい。設定方法等の詳細はD3CONの取扱説明書を参照して下さい。

●相手局が1対n専用50 bps 通信カード（形式：D3-LT4）の場合

組合せ異常検出は“ON（なし）”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 50 bps 通信カード（形式：D3-LT2）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ください。

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-LT2 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-LT2 は、“OFF(無効)”に設定して下さい。

●相手局が 1 対 n 専用 50 bps 通信カード（形式：D3-LT4）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。

■RUN 接点出力と表示ランプ

●表示ランプ

前面のランプは、側面のディップスイッチ（SW3-1）により 2 種類の状態を表示します。

①回線の通信状態のみ確認したい場合（SW3-1 が ON）

回線の通信状態を表示します。

RUN 表示ランプはデータ受信時に赤色に点滅し、ERR 表示ランプはデータ送信時に赤色に点滅します。

②組合せ異常検出、データ送受信などの異常を確認したい場合（SW3-1 が OFF）

RUN 表示ランプは相手局から正常にデータを受信すると、緑色に点灯します。

ERR 表示ランプは相手局から正常にデータを受信し、入出力カードの内部通信が正常で、かつ相手局との入出力カードの不一致がない場合に消灯します。

- ・相手局から正常にデータを受信できない。
- ・相手局と入出力カードが一致しない。
- ・入出力カードが全く実装されていない。
- ・内部通信が正常に行えない。

上記のような場合に緑色に点灯し、内部回路異常時に緑色に点滅します。

●RUN □接点出力

① RUN1 接点出力

通信（専用回線）異常を検出します。

< ON 条件 >

相手局から正常にデータを受信している場合。

< OFF 条件 >

- ・マスタ局（SW3-2 が ON）の場合

スレーブ局から正常にデータを受信しない場合（伝送時間：Tm の約 4 倍の時間後 OFF となります）。

- ・スレーブ局（SW3-2 が OFF）の場合

マスタ局から正常にデータを受信しない（未通信検出時間の約 4 倍の時間後 OFF となります。未通信検出時間はコンフィギュレータ用ソフト（形式：D3CON）にてスレーブ局のみ設定可能です。未通信検出時間の初期値は 51.2 秒です）。

② RUN 接点出力

通信（専用回線）異常と入出力カードの組合せ異常を検出します。入出力カードの組合せ異常検出は SW6-2 にて無効に設定可能です。

○入出力カードの組合せ異常検出が有効の場合（SW6-2 が OFF）

< ON 条件 >

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

< OFF 条件 >

各スロットにて入出力カードの組合せが異常の場合

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。

○入出力カードの組合せ異常検出が無効の場合（SW6-2 が ON）

通信（専用回線）異常検出のみを行い、RUN1 接点出力と同様の動作をします。

■伝送時間

伝送時間は、実装しているカードの種類と枚数により決まります。

T_c (構成データと待ち時間) = 4.8 秒

T_{a1} (アナログ 4 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 2.2 秒

T_{a2} (アナログ 8 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 3.8 秒

T_{a3} (アナログ 16 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 7.4 秒

T_{d1} (デジタル 16 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 0.6 秒

T_{d2} (デジタル 32 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 2.2 秒

T_{d3} (デジタル 64 点入力カード 1 枚の伝送時間) = 2.2 秒

T_{out} (出力カード 1 枚の伝送時間) = 0.2 秒

アナログ 4 点入力カードの枚数を N_{a1} 、アナログ 8 点入力カードの枚数を N_{a2} 、アナログ 16 点入力カードの枚数を N_{a3} 、デジタル 16 点入力カードの枚数を N_{d1} 、デジタル 32 点入力カードの枚数を N_{d2} 、デジタル 64 点入力カードの枚数を N_{d3} 、出力カードの枚数を N_{out} とすると 1 局の伝送時間 (T_m または T_s) は下記の式で求めることができます。

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

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。

$$T = T_m + T_s$$

例) 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。

$$T_m = 4.8 + (2.2 \times 2) + (0.6 \times 3) + (0.2 \times (2 + 4)) = 12.2 \text{ 秒}$$

$$T_s = 4.8 + (2.2 \times 2) + (0.6 \times 4) + (0.2 \times (2 + 3)) = 12.6 \text{ 秒}$$

$$T = T_m + T_s = 12.2 + 12.6 = 24.8 \text{ 秒}$$

■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 (T_{m_max}) は下記のような範囲となります。

$$T_m < T_{m_max} < T_m + T_s + T_m$$

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

$$T_s < T_{s_max} < T_s + T_m + T_s$$

伝送時間の構成例において、伝達時間を求めると

$$T_{m_max} = 12.2 \sim 37.0 \text{ 秒}$$

$$T_{s_max} = 12.6 \sim 37.4 \text{ 秒}$$

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)。

50 bps 専用回線の接続

1. NTT 専用回線

NTT 専用回線符号品目 50 bps の基本的な電気的規格は、次のように規定されています。

送出電流：20 mA ± 3 mA
 送出電圧（対地）：50 V 以下
 送出パルス幅：20 ms 以上

D3-LT2 は、これらの規格値を満足するため定電流回路、定電圧回路および送出パルス幅制限回路を備えているので、正常な回線では調整などの必要はありません。しかし、回線の電線抵抗が異常に大きい場合や接地が不良の場合などでは、定電流回路が動かなくなることがあります。

この場合、接地を改善するか NTT に連絡し、回線を改善しなければなりません。

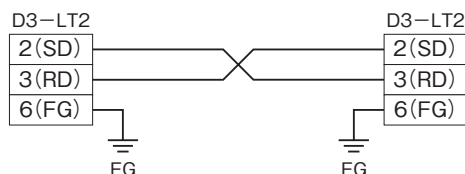
2. NTT 専用回線の接続

NTT 専用回線は一对の回線なので端子“3 (RD)”と“2 (SD)”に接続します。この場合、専用回線的一对の電線は動きが異なります。接続が逆の場合には通信ができないので注意が必要です。また、“アースリターン”と呼ばれる方式を用いているので、FG にアース線（接地線）を接続して下さい。

50 bps 用は、“NTT 専用回線符号品目 50 bps”と呼ばれる回線を用います。この回線は、原理的には相手と直接一对の電線で接続されていると考えることができます。しかし、一对の電線では、信号の送受信を同時に行うことはできないため、第3の電線として“アース（接地線）”を用いて可能にします（この伝送方式を“アースリターン”と呼びます）。このため、アース（接地）がしっかりしていないと互いの通信ができないことや、通信異常の原因となりますので、必ず“D 種接地”で接地して下さい。

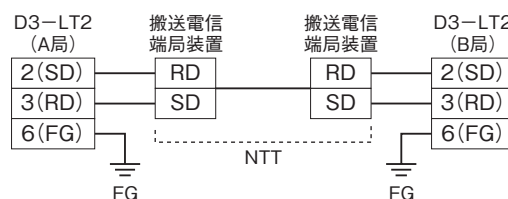
原理的には、2本の電線で接続されているように見える回線も、加入区域が異なる場合や使用回線数が非常に多い区域などでは搬送電信端局装置と呼ばれる機器を中継し、接続されることがあります。直接電線で接続されている場合と搬送電信端局装置で中継されている場合とは、配線の確認方法が異なるので注意しなければなりません。搬送電信端局装置の中継の有無は NTT 所轄局に確認して下さい。

■直接電線で接続



搬送電信端局装置で中継していない場合、接続は上図のようになります。回線の接続は“2 (SD)”と“3 (RD)”との接続が逆になっていることがあるので、どちらかのユニットの接続を逆にすることにより正常になります。

■搬送電信端局装置で中継して接続



搬送電信端局装置で中継している場合、接続は上図のようになります。回線の接続は A 局側で配線が逆の場合と B 局側で配線が逆の場合があるので、2か所での配線チェックが必要です。配線が逆の場合はそれぞれ“3 (RD)”と“2 (SD)”を逆にします。

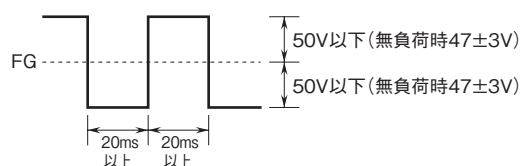
3. 送出信号

(1) 送出電圧

送出電圧は、FG に対し 50 V 以下でなければなりません。電圧が低くなると回線の電線抵抗が大きい場合など送出電流の規格内に収まらなくなります。このため送出電圧は高いほど有利になります。

送出電圧は、端子“2 (SD)”と“6 (FG)”間で測定します。専用回線の抵抗値により電圧値は異なるので低値を示しても異常ではありません。ただし、専用回線の抵抗値と接地抵抗の和が 1 k Ω の場合は 20 V 以上の値になります。一般的には 20 ~ 50 V の範囲であれば正常です。

送出最大電圧の確認は、専用回線を外した状態で確認しなければなりません（出力回路は定電流回路なので、専用回線の抵抗値により内部消費電圧が変化します。このため正確な電圧を測定することができません）。



(2) 送出電流

D3-LT2 入出力部に定電流回路を内蔵しているため、送出電流や受信電流を調整する必要はありません。しかし、専用回線の状態が規格より悪い場合があるので、送出電流と受信電流を測定することをお勧めします。

■送出電流の確認

回線テスト用端子の“T1”と“T2”および“T3”と“T4”はショートピンで短絡状態になっています。この“T1”と“T2”を短絡しているショートピンを取外し、直流電流計を接続します。測定値が“+20 mA ± 3 mA”または“-20 mA ± 3 mA”であれば正常です。

■受信電流の確認

回線テスト用端子の“T1”と“T2”および“T3”と“T4”はショートピンで短絡状態になっています。この“T3”と“T4”を短絡しているショートピンを取外し、直流電流計を接続します。測定値が“+20 mA ± 3 mA”または“-20 mA ± 3 mA”であれば正常です。

注) 送出電流や受信電流を測定する場合には、通常の設定では通信が開始し正常に測定できません。必ずA局、B局共に“スレーブ”（側面のディップスイッチ SW3-2 を“OFF”）に設定して下さい。この状態で、SW3-3 を“ON” にすることにより、出力電流は反転します。
電流測定後は、必ずディップスイッチをもとの状態に戻して下さい。