

ESD

防爆形 数字表示器

*ESD*シリーズ
防爆形数字表示器
通信プロトコル説明書

株式会社 宮木電機製作所
〒621-0013 京都府亀岡市大井町並河 3 丁目 16 番 18 号
TEL:0771-24-7401 FAX:0771-24-7407

はじめに

このたびは、「数字表示器 ESD シリーズ」をお買い上げいただき、有り難うございます。
本器はシリアル通信機能を使うことにより、パソコン等の外部機器から本器の表示値をモニタしたり、本器にデータを送り表示させたりすることができます。
さらに、RS-422 / 485 のインターフェースを用いることにより、1 台の外部機器で複数台の本器を制御することが可能です。
本書はこの通信機能をご使用いただくための、通信のプロトコル(手順)を説明しています。
本プロトコルは当社独自のものです。通信を行うにはこのプロトコルに従う必要があります。

1. ご使用の前に

1-1. 準備



通信を行うには「数字表示器 ESD シリーズ」の通信オプション付のものを用意する必要があります。標準品にはこの通信機能はありませんので、ご使用の機種が対象機種かご確認ください。
通信ケーブルは内部が充実された丸ケーブルで、シールド付のものをご使用下さい。又、仕上がり外形が 7φ 以上のものをご使用下さい。
端子台への配線は、圧着端子をご使用下さい。圧着端子を使わずに配線すると、接触不良が起こりやすく、正しく通信できないことがあります。本器の端子台ネジは M3.0 です。
配線は 3 項「配線」を参照し行って下さい。配線の誤りが無いよう確実に施行して下さい。又、ネジは完全に締め付けて下さい。緩みは接触不良、通信の不良の原因になります。

RS-232C / RS-422 変換器 RS-232C / RS-485 変換器

外部機器を RS-422 / 485 で接続する時は、外部機器側に RS-422 / 485 インターフェース(コネクタ)があるか確認して下さい。通常、パソコンには RS-422 / 485 インターフェースがありません。RS-422 / 485 インターフェースが無い場合は、変換器などを別途ご用意下さい。

1-2. 設定

ジャンパーピンの設定

ジャンパーピン	設定項目	設定方法	
		上	下
JP5	通信モード		
JP6, JP7	終端抵抗	ON	OFF
JP12	通信機能の有無	使用する	使用しない

注. 終端抵抗(JP6、JP7)は終端機器のみ ON にして下さい。

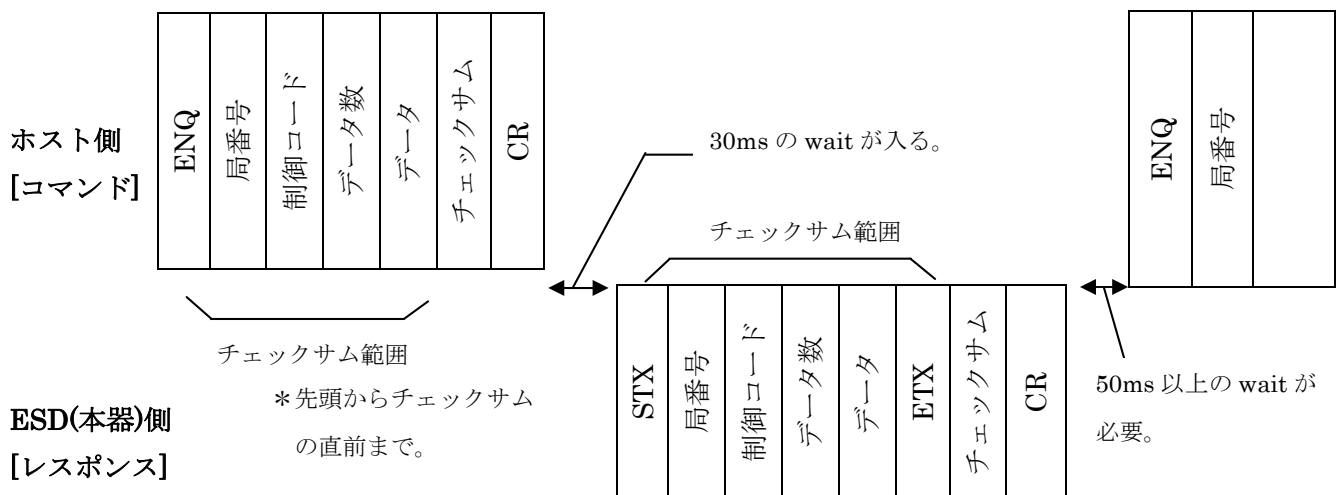
2. シリアル通信仕様

項目	仕様
インターフェース	RS-232C 準拠、RS-422 準拠、RS-485 準拠
伝送方式	全二重 (RS-232C、RS-422) / 半二重 (RS-485)
ボーレート	9600 bps
ビット長	8 ビット
ストップビット	1 ビット
パリティ	なし
伝送距離	RS-232C : 15m 以内、RS-422 / 485 : 総延長 500m 以内

2-1. 通信のしくみ

外部機器がホストになります (以後外部機器はホストと呼ぶ)。ホストから本器にコマンドを送り、本器からのレスポンスを受け取ることで、データのやりとりをします。正常に通信できれば「STX」または「ACK」から始まるレスポンスが返信され、チェックサム異常の場合、「NAK」から始まる通信異常のレスポンスが返信されます。

2-2. 送受信のプロトコル



- *レスポンスは STX 以外に ACK (データ受信完了)、NAK (通信異常) がある。
- *ACK、NAK の場合、データ、ETX は無い。
- *表示データは上位桁から下位桁の順となる。

通信プログラムの作成に関する注意点

本器はホストからのコマンドを受信し終えたあと、約 30ms 後にレスポンスを返します。また、レスポンスを返してから約 50ms 後に次のコマンド受信許可状態になります。コマンド送信の後、一定時間内にレスポンスが無い場合は、同じコマンドを再送するか、次のコマンドを送る等の対処をして下さい。また、定期的にコマンドを送る場合も、レスポンスを考慮して時間等を決めて下さい。

2-3. 通信プロトコルの構成

ENQ (05H)	ホストからのコマンドの送信が始まることを示します。ASCII コードの「05H」
ACK (06H)	本器がホストからの表示データ送信コマンドを正しく受信すると、ACK を先頭としたレスポンスを返信します。ASCII コードの「06H」
STX (02H)	本器の表示データをホストに読み込むコマンドを、本器が正常に受信した時、STX を先頭としたレスポンスを返信します。ASCII コードの「02H」
NAK (15H)	本器がコマンドを正常受信完了できなかった時、NAK を先頭としたレスポンスを返信します。ASCII コードの「15H」
ETX (03H)	データ列の終わりを示します。ASCII コードの「03H」
CR (0DH)	送受信の終わりを示します。ASCII コードの「0DH」
制御コード	制御コードでデータの内容を判別します。制御コードの詳細は次項“2-4. 制御コード一覧”を参照して下さい。
局番号	ホストと通信する本器の局番号を ASCII コード 2 バイトで指定します。指定可能な範囲は「01~99」です。 例：局番 5 (05) ⇒ 「30H、35H」
データ数	送受信するデータの数に ASCII コード 2 バイトで指定します。1 行は 5 桁なので、5 の倍数となります。1 行分のデータの送受信の時は「5」になります。全ての行、小数点および点滅のデータの送受信の時は使用する行数によって変わります。 例：1 行 (5 桁分、05) ⇒ 「30H、35H」
データ	データは 1 行につき 5 桁分を、ASCII コードで指定します。空白は「20H」です。上位桁から下位桁の順に指定します。 例：「12345」⇒ 「31H、32H、33H、34H、35H」
チェックサム	チェックサムはプロトコルの先頭からチェックサムの直前までの和の 16 進下位 2 桁を ASCII コードの 2 バイトで指定します。 例：06H+30H+・・・+31H=1D7H となった場合、 チェックサムは D7 で 44H(D)、37H(7)となります。
小数点/点滅	小数点/点滅のデータは使用行全桁を一括に送受信します。データは上位桁から下位桁の順に、1 行目から順に指定します。小数点/点滅の有無は、有の場合「31H」、無の場合「30H」で表現します。 例：左から 2 番目に小数点を表示したい場合、 「30H、31H、30H、30H、30H」とします。

* 注. 説明文に記載の制御コードやデータの“30H”等の“H”は 16 進数を示します。

2-4. 制御コード一覧

制御内容	データ内容	制御コード
ホストから本器に表示するデータを送信する	1行目	a (61H)
	2行目	b (62H)
	3行目	c (63H)
	4行目	d (64H)
	全行一括	o (6FH)
	小数点	p (70H)
	点減	q (71H)
本器に表示されているデータをホストに読み込む	1行目	A (41H)
	2行目	B (42H)
	3行目	C (43H)
	4行目	D (44H)
	全行一括	O (4FH)
	小数点	P (50H)
	点減	Q (51H)

2-5. 通信プロトコルの作成例(例は局番を 01 とする)

[A] ホストから本器に表示するデータを送信する場合

(1) 行毎のデータ送信

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+データ数+データ+チェックサム+CR

例：1行目に「_ _ 1 2 5」(_ は空白) のデータを送信する

	局番号		制御コード	データ数		データ					チェックサム			
ENQ	0	1	a	0	5	_	_	1	2	5	0	4	CR	
	05H	30H	31H	61H	30H	35H	20H	20H	31H	32H	35H	30H	34H	0DH

■ レスポンス：ACK+局番号+チェックサム+CR

例：本器側データ受信正常完了時

	局番号		チェックサム			
ACK	0	1	6	7	CR	
	06H	30H	31H	36H	37H	0DH

制御コード

a (61H)	1行目のデータ
b (62H)	2行目のデータ
c (63H)	3行目のデータ
d (64H)	4行目のデータ

(2) 全ての行の一括データ送信

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+データ数+データ+チェックサム+CR

例：3行用使用時、全行に「1 1 1 1 1」のデータを送信する

	局番号		制御コード	データ数		データ					チェックサム		
ENQ	0	1	o	1	5	1	...	1	1	A	CR		
	05H	30H	31H	6FH	31H	35H	31H	...	31H	31H	41H	0DH	

■ レスポンス：ACK+局番号+チェックサム+CR

例：本器側データ受信正常完了時

	局番号		チェックサム			
ACK	0	1	6	7	CR	
	06H	30H	31H	36H	37H	0DH

制御コード

o (6FH)	全ての行のデータ
---------	----------

(3) 小数点/点減データ送信

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+データ数+データ+チェックサム+CR

例：3行用使用時、3行とも3桁目に小数点データ転送

	局番号		制御コード	データ数		データ					チェックサム			
ENQ	0	1	p	1	5	0	0	1	...	0	0	F	CR	
	05H	30H	31H	70H	31H	35H	30H	30H	31H	...	30H	30H	46H	0DH

■ レスポンス：ACK+局番号+チェックサム+CR

例：本器側データ受信正常完了時

	局番号		チェックサム			
ACK	0	1	6	7	CR	
	06H	30H	31H	36H	37H	0DH

制御コード

p (70H)	小数点データ
q (71H)	点減データ

[B] 本器の表示データをホストに読み込む場合

(1) 行毎のデータ読み込み

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+チェックサム+CR

例：本器1行目の表示データをホストに読み込む

	局番号		制御コード	チェックサム			
ENQ	0	1	A	A	7	CR	
	05H	30H	31H	41H	41H	37H	0DH

制御コード

A (41H)	1行目のデータ
B (42H)	2行目のデータ
C (43H)	3行目のデータ
D (44H)	4行目のデータ

■ レスポンス：STX+局番号+制御コード+データ数+データ+ETX+チェックサム+CR

例：本器1行目のデータを返信

	局番号		制御コード	データ数		データ			チェックサム				
STX	0	1	A	0	5	*	...	*	ETX	*	*	CR	
	02H	30H	31H	41H	30H	35H	*	...	*	03H	*	*	0DH

(2) 全ての行の表示データの一括読み込み

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+チェックサム+CR

例：全ての行の表示データを一括してホストに読み込む

	局番号		制御コード	チェックサム			
ENQ	0	1	O	B	5	CR	
	05H	30H	31H	4FH	42H	35H	0DH

制御コード

O (4FH)	全ての行のデータ
---------	----------

■ レスポンス：STX+局番号+制御コード+データ数+データ+ETX+チェックサム+CR

例：本器の全ての行の表示データを返信

	局番号		制御コード	データ数		データ			チェックサム				
STX	0	1	O	*	*	*	...	*	ETX	*	*	CR	
	02H	30H	31H	4FH	*	*	*	...	*	03H	*	*	0DH

(3) 小数点/点減データの読み込み

■ コマンド：ENQ+局番号+制御コード+チェックサム+CR

例：本器の小数点データをホストに読み込む

	局番号		制御コード	チェックサム			
ENQ	0	1	P	B	6	CR	
	05H	30H	31H	50H	42H	36H	0DH

制御コード

P (50H)	小数点データ
Q (51H)	点減データ

■レスポンス：STX+局番号+制御コード+データ数+データ+ETX+チェックサム+CR

例：本器の小数点データを返信

	局番号		制御コード	データ数		データ			チェックサム			
STX	0	1	P	*	*	*	...	*	ETX	*	*	CR
02H	30H	31H	50H	*	*	*	...	*	03H	*	*	0DH

[C] 通信異常の場合

■レスポンス：NAK+局番号+チェックサム+CR

	局番号		チェックサム		
NAK	0	1	7	6	CR
15H	30H	31H	37H	36H	0DH

2-6. ASCII コード

ASCII コードとは、英数字などの文字の一つずつに特定の 8 ビットコードを割り当てたもので、JIS 標準(JISX0201)で定めています。表 1 に ASCII コードを示します。表の見方は、16 進数 2 桁で文字を表し、横列を上位桁、縦列を下位桁としています。例えば「0」は 30H、「A」は 41H となります。(このときの“H”は 16 進数を示す。)

本器で表現可能な文字を表 2 に示します。通信時に文字を送信する時の参考にして下さい。

		上位ビット					
		2	3	4	5	6	7
下位ビット	0	SP	0	@	P	`	p
	1	!	1	A	Q	a	q
	2	“	2	B	R	b	r
	3	#	3	C	S	c	s
	4	\$	4	D	T	d	t
	5	%	5	E	U	e	u
	6	&	6	F	V	f	v
	7	‘	7	G	W	g	w
	8	(	8	H	X	h	x
	9	)	9	I	Y	i	y
	A	*	:	J	Z	j	z
	B	+	;	K	[	k	{
	C	,	<	L	¥	l	|
	D	-	=	M	]	m	}
	E	.	>	N	^	n	—
	F	/	?	O	_	o	

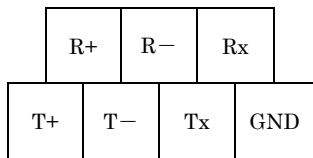
表 1

		上位ビット					
		2	3	4	5	6	7
下位ビット	0						
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	A						
	B						
	C						
	D						
	E						
	F						

表 2

配線

3. 配線



本器端子台配列図

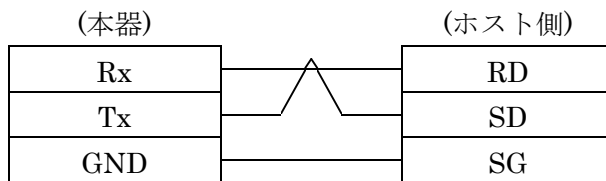
信号名			
RS-232C	方向	RS-422 / 485	方向
Rx	出力	R+	出力
Tx	入力	R-	出力
GND		T+	入力
		T-	入力
		GND	

[注] 端子台の R(受信)、T(送信)はホスト側からみたもので、ホスト側の送信線を T に受信線を R に配線して下さい。

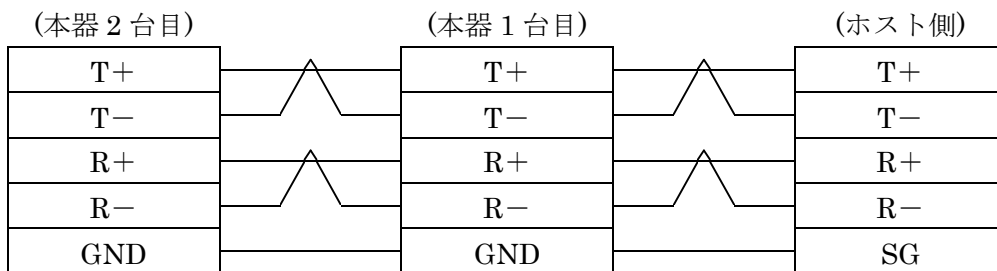
RS-485 の場合、送信線、受信線各 1 本ずつの配線となるので、端子台の R+と T+、R-と T-を連結して下さい。

3-1. ケーブルの配線図

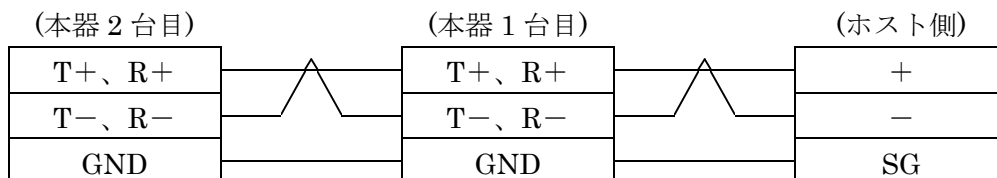
A. RS-232C の場合



B. RS-422 の場合



C. RS-485 の場合



以上