

接点信号変換器

HR-C8-IN

通信仕様書

RS-485 (Modbus) インターフェース

2021年02月25日

ハカルプラス 株式会社

改訂履歴

日付	改訂者	改訂内容
2021/02/25	溝口	初版

承認	確認	作成
		

目次

【 1 】 概要	4
【 2 】 基本仕様	4
【 3 】 送受信シーケンス	4
【 4 】 電文の基本構成	5
【 5 】 ファンクションコード	6
【 6 】 メッセージ・フレーム構成	6
【 7 】 レジスタ一覧	7
【 7 】 - 1 : Read Input Register(04H)	7
【 7 】 - 2 : Read Holding Register(03H)	9
【 7 】 - 3 : Preset Multiple Registers(10H)	9
【 7 】 - 4 : Read/Write Multiple Registers(17H)	10
【 8 】 エラー原因と処理内容	11

【1】概要

本書は、当社の接点信号変換器（形式：HR-C8-IN）における、RS-485 通信端子を用いた有線通信の仕様を記したものです。

以降、パソコンやシーケンサ等の上位機器をマスタ、当社の接点変換器をスレーブと表記します。

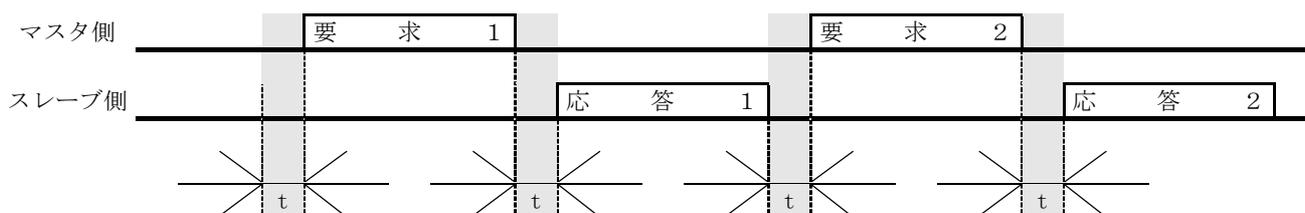
【2】基本仕様

インターフェース	RS-485 (Modbus 準拠)
通信速度	9600bps, 19200bps (内部設定式)
同期方式	調歩同期式 (非同期式)
通信制御方式	ポーリングセレクション方式 (2線式半二重モード)
伝送モード	RTU
データ形式	スタートビット : 1bit データ長 : 8bit パリティビット : 無/偶数/奇数 ストップビット : 1bit/2bit
誤り検出	CRC-16 ($X^{16}+X^{15}+X^2+1$)

【3】送受信シーケンス

マスタからの要求電文に対してスレーブが応答電文を返信する形で通信します。
(ただし、ブロードキャスト通信の場合、この限りではありません)

要求電文と応答電文、または応答電文と次の要求電文の間には、3.5文字以上の無通信時間 (サイレントインターバル) を設け、この間は通信電文を出力しないようにします。



上記タイミングチャート内の t の部分が、サイレントインターバル帯となります。

【4】電文の基本構成

Start	Address	Function	Data	CRC	End
無通信時間	8ビット	8ビット	n * 8ビット	16ビット	無通信時間

(1) Start および End

Modbus RTU モード時のフレームは、3.5 文字分の無通信時間（サイレントインターバル）で始まり、3.5 文字分のサイレントインターバルで終わります。

(2) Address (アドレスフィールド)

アドレスには、0~247(10進数)が指定されます。

255はブロードキャスト用として使用され、スレーブのアドレスには1~247(10進数)を使用します。

マスタがスレーブに要求電文を送信する場合には、このフィールドにスレーブのアドレスをセットします。

スレーブがマスタに応答電文を返す場合には、スレーブのアドレスをセットします。

これにより、マスタはどのスレーブからの応答であるかを知ることができます。

(3) Function (ファンクションコード)

ファンクションコードには、1~127(10進数)が指定されます。

スレーブの種類によって利用可能な値が異なります。

スレーブはファンクションコードの値によって、指定された機能を実行します。

実行後、応答電文を返す場合、要求電文と同じ値を返します。

エラーが発生した場合は、要求されたファンクションコードの最上位ビット(MSB)に1をセットした値を返します。

(4) Data (データフィールド)

ファンクションに関連したデータを送信する場合に使用します。

フィールド長は可変で、データが無い場合もあります。

(5) CRC (エラーチェックフィールド)

このフィールドは、16ビットのデータを二つの8ビットデータに分けてセットします。

CRC(Cyclical Redundancy Check)演算で計算します。

受信側は、受信電文から計算したCRC値と電文中のエラーチェックフィールドを比較し、一致しない場合は受信した電文を破棄します。

CRCは、Address~Dataまでが演算対象となります。スタート及びストップ、パリティビットは演算に含みません。

また、16ビットの演算結果を、下位バイト、上位バイトの順で付加してください。

具体的な演算方法につきましては、Modbus Organization（下記リンク参照）から入手できる仕様書(MODBUS Protocol Specification)をご確認ください。

<http://www.modbus.org/specs.php>

【5】ファンクションコード

使用可能なファンクションコードです。

ファンクションコード	要求内容
03H	Read Holding Register
04H	Read Input Register
10H	Preset Multiple Registers
17H	Read/Write Multiple Registers

【6】メッセージ・フレーム構成

・ Read Holding Register(03H)、Read input Register(04H)

マスター→スレーブ

Start	Address	Function	開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End
-------	---------	----------	----------------	----------------	---------------	---------------	-------------	-------------	-----

スレーブ→マスター

Start	Address	Function	バイト数	データ1 (上位)	データ1 (下位)		CRC (下位)	CRC (上位)	End
-------	---------	----------	------	--------------	--------------	--	-------------	-------------	-----

・Preset Multiple Registers(10H)

マスター→スレーブ

Start	Address	Function	開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	-----				
--			バイト数 (N×2)	データ1 (上位)	データ1 (下位)		データN (上位)	データN (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End

スレーブ→マスター

Start	Address	Function	開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End
-------	---------	----------	----------------	----------------	---------------	---------------	-------------	-------------	-----

・ Read/Write Multiple Registers(17H)

マスター→スレーブ

Start	Address	Function	-----										
--			開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	-----		
						読み込み用				書き込み用			
--			バイト数 (N×2)	データ1 (上位)	データ1 (下位)		データN (上位)	データN (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End		

スレーブ→マスター

Start	Address	Function	バイト数	データ1 (上位)	データ1 (下位)		CRC (下位)	CRC (上位)	End
-------	---------	----------	------	--------------	--------------	--	-------------	-------------	-----

「開始アドレス」：読み込む（または書き込む）レジスタの先頭アドレスをセットします。

「レジスタ数」：読み込む（または書き込む）レジスタ数をセットします。

「バイト数」：データのバイト数（レジスタ数×2）をセットします。

【7】レジスタ一覧

本書は、データの開始アドレスで表記します。
実際の通信電文にそのままセットして伝送してください。

開始アドレス = 4301 (10CDh) の場合
開始アドレスの上位には 10h、下位には CDh をセットします。

【7】-1 : Read Input Register(04H)

計測値及び接点状態の読み出しに使用します。
予備のレジスタに対して読み込みを行った場合、値は不定値です。
予備のレジスタの値は使用しないでください。

開始アドレス	レジスタの内容	R/W	データ詳細
4300	予備	R	
4301	DI1 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4302	DI1 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4303	DI2 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4304	DI2 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4305	DI3 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4306	DI3 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4307	DI4 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4308	DI4 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4309	DI5 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4310	DI5 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4311	DI6 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4312	DI6 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4313	DI7 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4314	DI7 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4315	DI8 ON回数 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4316	DI8 ON回数 (下位 16 ビット)	R	
4317	DI1 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4318	〃 (下位 16 ビット)	R	
4319	DI2 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4320	〃 (下位 16 ビット)	R	
4321	DI3 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4322	〃 (下位 16 ビット)	R	
4323	DI4 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4324	〃 (下位 16 ビット)	R	
4325	DI5 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4326	〃 (下位 16 ビット)	R	
4327	DI6 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4328	〃 (下位 16 ビット)	R	
4329	DI7 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4330	〃 (下位 16 ビット)	R	
4331	DI8 ON時間 (上位 16 ビット)	R	範囲 : 0~99999999
4332	〃 (下位 16 ビット)	R	
↓	↓	R	

開始アドレス	レジスタの内容	R/W	データ詳細
↓	↓		
4333	DI 入力状態	R	2^{11} : DI8 (0 : OFF、1 : ON) 2^{10} : DI7 (0 : OFF、1 : ON) 2^9 : DI6 (0 : OFF、1 : ON) 2^8 : DI5 (0 : OFF、1 : ON) 2^7 : DI4 (0 : OFF、1 : ON) 2^6 : DI2 (0 : OFF、1 : ON) 2^5 : DI2 (0 : OFF、1 : ON) 2^4 : DI1 (0 : OFF、1 : ON) $2^3 \sim 2^0$: 0
4334	システム状態	R	2^{15} : システム異常で 1 $2^{14} \sim 2^{11}$: メモリ異常で 1 2^{10} : 通信モジュール異常で 1 $2^9 \sim 2^0$: 0
4335	予備	R	
↓	↓		

【7】 - 2 : Read Holding Register(03H)

【7】 - 3 : Preset Multiple Registers(10H)

装置のバージョン情報の確認や、設定値の読み込み／書き込みに使用します。

下記、R/W 区分が「R」のレジスタに対して書き込みを行っても装置側は無視します。

この時、エラーにはなりません。

下記、R/W 区分が「W」のレジスタに対して読み込みを行うと、「0x0000」を読み込みます。

下記、R/W 区分が「W」または「R/W」のレジスタに対して書き込みを行う時、範囲外の値を指定した場合は、その項目の書き込みを行いません。

サポート外のレジスタに対して読み込みを行った場合、値は不定値です。

開始アドレス	レジスタの内容	R/W	データ詳細
3100	予備	R	
3101	デバイス バージョン情報 1	R	8 バイト文字列
3102	デバイス バージョン情報 2	R	文字列が「01234567」の場合 3031h, 3233h, 3435h, 3637h の順に セットされます。
3103	デバイス バージョン情報 3	R	
3104	デバイス バージョン情報 4	R	
3105	予備	R	
↓	↓	↓	
3121	予備	R	
3122	RS-485 通信速度	R	1 : 9600bps、2 : 19200bps
3123	RS-485 パリティビット	R	0 : 無し、1 : 奇数、2 : 偶数
3124	RS-485 ストップビット	R	1 : 1bit、2 : 2bit
3125	予備	R	
3126	LCD 及びランプ ON 時間	R	0 : 常時 ON、30~3600(秒)
3127	予備	R	
3128	予備	R	
3129	予備	R	
3130	予備	R	
3131	予備	R	
↓	↓	↓	
3200	予備	R	

開始アドレス	レジスタの内容	R/W	データ詳細
↓	↓	↓	
3200	予備	R	
3201	DI1 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3202	DI1 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3203	DI2 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3204	DI2 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3205	DI3 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3206	DI3 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3207	DI4 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3208	DI4 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3209	DI5 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3210	DI5 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3211	DI6 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3212	DI6 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3213	DI7 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3214	DI7 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3215	DI8 0n 回数プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3216	DI8 0n 回数プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3217	DI1 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3218	DI1 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3219	DI2 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3220	DI2 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3221	DI3 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3222	DI3 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3223	DI4 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3224	DI4 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3225	DI5 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3226	DI5 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3227	DI6 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3228	DI6 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3229	DI7 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3230	DI7 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3231	DI8 0n 時間プ リセット値 (上位 16 ビット)	W	範囲 : 0~99999999
3232	DI8 0n 時間プ リセット値 (下位 16 ビット)	W	
3133	予備	R	
↓	↓	↓	

【7】 - 4 : Read/Write Multiple Registers (17H)

【7】 - 1 ~ 【7】 - 3 の全てのレジスタが利用可能です。

【8】エラー原因と処理内容

エラー項目	エラー内容	スレーブ側の処理
フレーミングエラー	受信した信号の異常。	応答電文は返さず、受信電文を破棄し、受信待ち状態になる。
オーバーランエラー		
パリティエラー		
CRC エラー	要求電文のCRC とスレーブが計算したCRC が一致しない。	
イリーガルファンクション	未サポートのファンクションコードを受信。	エラーコード=0x01 で応答する。
レジスタアドレスエラー	要求レジスタアドレスが存在しない。	エラーコード=0x02 で応答する。
データ値エラー	データが許容範囲外。 または、設定項目データ数と電文のデータ数が一致しない。	エラーコード=0x03 で応答する。

要求電文

Start	Address	Function	Data	CRC	End
無通信時間	8 ビット	8 ビット	n * 8 ビット	16 ビット	無通信時間

エラー応答電文

Start	Address	Error Function	Error Code	CRC	End
無通信時間	8 ビット	8 ビット	8 ビット	16 ビット	無通信時間

上記表を参照