

# COMBICOM



ModBusオペレータ

Mat.No.

20152917



05/2017



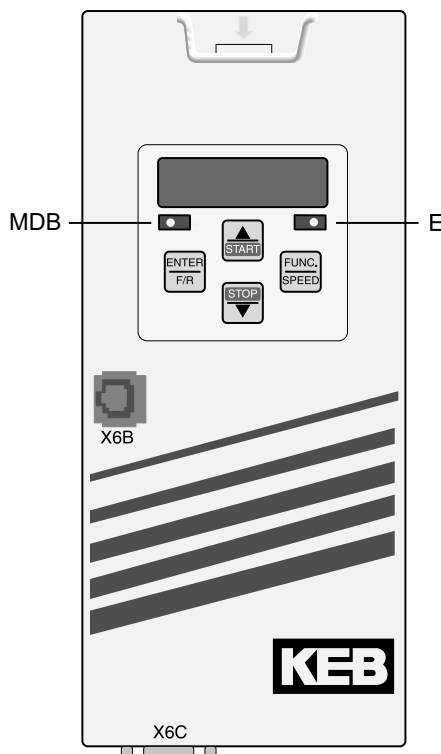
1.	ModBusインターフェース.....	4
1.1	オーダー情報.....	4
1.2	ModBusの通信速度.....	5
1.3	診断インターフェース.....	5
2.	機能.....	5
2.1	スレーブアドレス指定.....	5
2.2	パラメータアドレス指定.....	5
2.3	ModBusの機能.....	6
2.4	KEBによって定義されたModBus機能.....	7
2.4.1	機能 100: レジスタ32の読み取り.....	7
2.4.2	機能 101: レジスタ32の書き込み.....	7
2.5	フィールドバスウォッチドッグ.....	7
3.	オペレータパラメータ.....	8
4.	付録.....	12
4.1	オペレータパラメータ一覧.....	12
4.2	例外応答のエラーコード.....	12
5.	参考資料.....	12

## 1. ModBus インターフェース

### 1.1 オーダー情報

F5 ModBusオペレータ:	00F5060-A000
診断インターフェース用ユーティリティ HSP5ケーブル(PC ~アダプタ間):	00F50C0-0010
アダプタD-Sub/ Western:	00F50C0-0020

### 各部の名称と機能



**MDB:** ModBusが動作中の場合、緑色のLEDが点灯します。

**ERROR:** インバータがエラー状態になった場合、赤色のLEDが点滅します。インバータが動作可能な状態になると、点灯します。このLEDが消灯している場合、電源が供給されていません。

**X6B:** 診断インターフェース

**X6C:** ModBusインターフェースコネクタ(Sub-D9メス)。

Sub-D9(メス)コネクタは、ModBusとの接続用に提供されています。このコネクタは、RS232またはRS485伝送規格に対応しています。コネクタピンの割当てを以下の表に示します。

ピン	名称	説明
1	NC	未使用
2	RS232_TxD	RS232-Tx- 信号
3	RS232_RxD	RS232-Rx- 信号
4	RS485_RxD(A)	RS485-Rx- 信号 -A
5	RS485_RxD(B)	RS485-Rx- 信号 -B
6	VCC	シリアルインターフェースの電源
7	GND	シリアルインターフェースの基準電位
8	RS485_TxD(A)	RS485-Tx- 信号 -A
9	RS485_TxD(B)	RS485-Tx- 信号 -B

## 1.2 ModBusの通信速度

ModBusの通信速度は、インバータ制御内のパラメータSY.07を使用して調整します。この値は、初期設定中にModBusオペレータによってインバータアドレスとともに読み取られ、ModBusビットレートとして認識されます。

値	意味
0	1200 ビット/ 秒
1	2400 ビット/ 秒
2	4800 ビット/ 秒
3	9600 ビット/ 秒
4	19200 ビット/ 秒
5	38400 ビット/ 秒
6	55500 ビット/ 秒 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> PC上のシリアルインターフェースに工場設定値はありません。

## 1.3 診断インターフェース



PCのシリアルインターフェースの損傷を防ぐために、PCとModBusオペレータの診断インターフェースの接続には、必ずKEBが提供する専用のHSP5ケーブルを使用してください。

HSP5ケーブルは、アダプタを使用して診断インターフェースに接続します(「オーダー情報」を参照)。正しく接続すると、PCソフトウェアのKEB COMBIVISを使用して、インバータのすべてのパラメータにアクセスできるようになります。また、オペレータの内部パラメータを読み取り、部分的に調整したり、ダウンロードしてパラメータ化することができます。

## 2. 機能

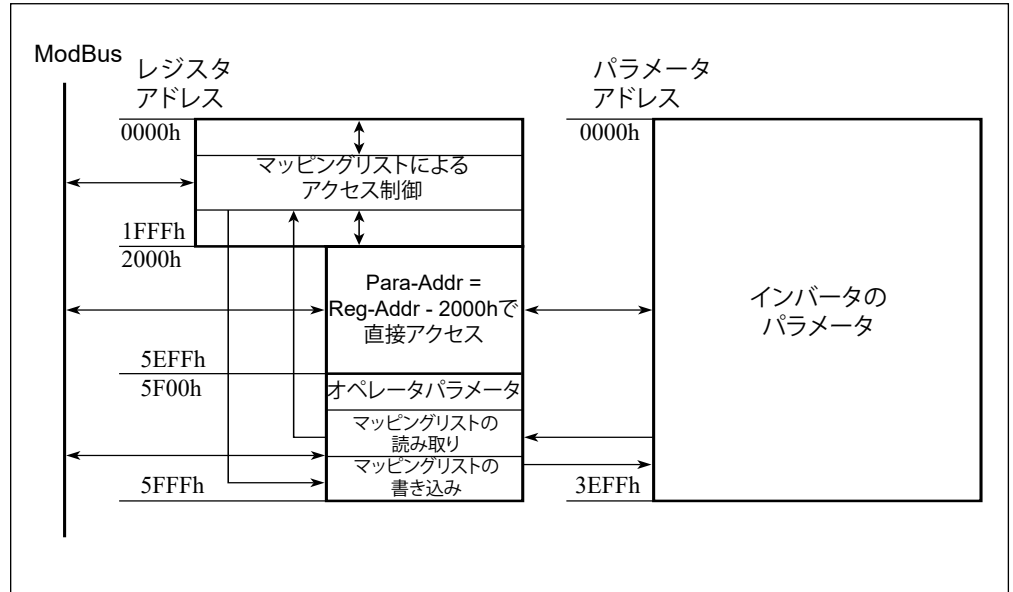
### 2.1 スレーブアドレス指定

KEB ModBusオペレータは、スレーブインターフェースです。アドレス指定に必要なModBusアドレスは、オペレータパラメータMDB\_SlaveAddr\_OPから判断します。オペレータパラメータの値が255(10進数)の場合、ModBusアドレスは、インバータアドレス(SY.06)から取得されます。SY.06の値が0(ModBusでブロードキャスト用に予約済み)の場合、ModBusオペレータはすべてのModBusアクティビティを無効にします。値が255(10進数)以外の場合、ModBusアドレスは、直接この値から取得されます。

### 2.2 パラメータアドレス指定

パラメータのアドレス(レジスタ)は、グループに分類されます。このグループには、それぞれ独自のアクセス方法があります。

- **0000 (16進数) ~ 1FFF (16進数)** : このグループのパラメータは、マッピングリストを使用してアクセスされます。既存のアプリケーションに適應するために、この範囲のマッピングパラメータの最初をパラメータMDB\_MapStartAddr\_Rd/ Wrで調整することができます(下記参照)。
- **2000 (16進数) ~ 5EFF (16進数)** : このアドレス領域では、インバータ制御ボードのパラメータは一定のアルゴリズムによってマッピングされます。アクセスは、常に**FI-Parameter Address = ModBus Register Address - 2000(16進数)**で行われます。このアドレス領域は、間接的に設定されたアドレス指定(FR.09を使用)によってアクセスされます。そのため、別の設定のパラメータの読み取り / 書き込み中は、アクセスする前に、設定インジケータ(FR.09)をあらかじめ設定しておく必要があります。
- **5F00 (16進数) ~ 5FFF (16進数)** : このブロックには、オペレータのパラメータが含まれます。



### 2.3 ModBusの機能

KEB ModBusインターフェースでは、次の定義済みModBus機能をサポートしています。

- 3 : '保持レジスタの読み取り'
- 4 : '入力レジスタの読み取り'
- 6 : '単一レジスタのプリセット'
- 16 : '複数レジスタのプリセット'

KEB 機能3および4は、全く同じです。

定義済みModBus機能は、ワード(16ビット)データアクセス用に設計されています。パラメータのアドレス指定にも16ビットのレジスタアドレスが使用されます。したがって、このサービスは、間接的に設定されたアドレス(FR.09)を使用するインバータにのみ操作することができます。

KEBインバータのパラメータの中にはデータ長が32ビットのものがあり、それらのパラメータにアクセスするためには、追加の定義が必要になります。この問題は、次の2つの方法で解決できます。

- 1つ目の方法は、特定のレジスタアドレス領域での機能 3、4、6、16を使用するパラメータアクセスを2つのマッピングリストで制御します。マッピングリストの1つは読み取り用で、もう1つは書き込み用です。これらのリストを使用すると、機能 3、4、16で16ビットと32ビットのどちらのパラメータにもアクセスすることができます。また、直接設定されたアドレス指定もサポートされます。マッピングリストの先頭のレジスタアドレスは、オペレータのパラメータMDB\_MapStartAddr\_Rd/Wrを使用してプログラムすることができます。マッピングリストの実際の長さは、オペレータのパラメータMDB\_MapNr\_Rd/Wrでプログラミングできます。最大長は、100(10進数)ワード(16ビット)です。
- 2つ目の方法は、KEBによって定義されている2つの追加のModBus機能です。ModBus仕様 [2] では、「ユーザー定義の機能コード」と呼ばれる機能コードを提供しています。この機能領域には、次の機能が作成されています。
- 100: レジスタ32の読み取り : いくつかの32ビットレジスタを読み取ります (FR.09を使用して間接的に設定されたアドレス指定)
- 101: レジスタ32の書き込み : いくつかの32ビットレジスタに書き込みます (FR.09を使用して間接的に設定されたアドレス指定)

## 2.4 KEBによって定義された ModBus機能

### 2.4.1 機能 100: レジスタ32の読み取り

この関数により、いくつかの32ビットレジスタ / パラメータを読み取ることができます。

機能 100 - 要求 :

SL-Addr	FUNC	Start-Addr		Number		CRC	
	100(dez)	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte

Number:           読み取るレジスタ / パラメータの数

Start-Addr:       最初に読み取るレジスタのアドレス

機能 100 - 応答 :

SL-Addr	FUNC	Byte_Cnt	1. Parameter-Value				n. Parameter-Value				CRC	
	100(dez)		MSByte			LSByte		MSByte		LSByte	LoByte	HiByte

### 2.4.2 機能 101: レジスタ32の書き込み

この関数により、いくつかの32ビットレジスタに書き込むことができます。

機能 101 - 要求 :

SL-Addr	FUNC	Start-Addr		Number		Byte_Cnt	1. Parameter-Value				n. Parameter-Value				CRC	
	101(dez)	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte		MSByte			LSByte		MSByte		LSByte	LoByte	HiByte

Number:           書き込むレジスタ / パラメータの数

Start-Addr:       最初に書き込むレジスタのアドレス

機能 101 - 応答 :

SL-Addr	FUNC	Start-Addr		Number		CRC	
	101(dez)	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte

## 2.5 フィールドバスウォッチドッグ

ModBusオペレータは、フィールドバス監視をサポートします。この機能は、2つのオペレータパラメータで構成されます。**Watchdog\_Inhibit**は、フィールドバスウォッチドッグをリセットする複数のイベントを定義します。**Watchdog\_Activation**は、特定のイベントが最初に発生した時点でウォッチドッグ機能をアクティブにするため使用します。ウォッチドッグタイマーのタイムアウトの効果は、パラメータPn.05で調整します。パラメータPn.6でウォッチドッグの時間を決定します。詳細については、後述のパラメータの説明およびご使用のインバータ制御のアプリケーションマニュアルを参照してください。

## オペレータパラメータ

### 3. オペレータパラメータ

このパラメータは、ModBusインターフェースでローカライズし、動作を決定します。すべてのオペレータパラメータは、ModBus(32ビットサービス用マッピングリストのみ)と、診断インターフェース(HSP5)からアクセスすることができます。

凡例

パラメータ名	COMBIVISパラメータアドレス	ModBusレジスタアドレス
--------	-------------------	----------------

MDB_ProtCfg	0280h (FB.00)	5F00h
-------------	---------------	-------

**意味:** ModBusインターフェースのprotocols構成を設定します。  
**データ長:** 1 バイト

**コーディング:**

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
RTU / ASCII	PARITY						

ビット7: = 1: ModBus RTU(バイナリ)プロトコル  
 = 0: ModBus ASCII プロトコル(現在は調整不可)  
 ビット6,5: = 00: 8 データビット、パリティビットなし、2ストップビット  
 = 01: 8 データビット、奇数のパリティビット、1ストップビット  
 = 10: 8 データビット、偶数のパリティビット、1ストップビット  
 ビット4,3,2,1,0 = 将来使用するために予約済み

**工場設定値:** **C0h: ModBus RTU、8データビット、偶数のパリティビット、1ストップビット**  
**備考:** 変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。

MDB_SlavAddr_OP	0281h (FB.01)	5F01h
-----------------	---------------	-------

**意味:** ModBusスレーブアドレスのソースを定義します。  
**データ長:** 1 バイト  
**コーディング:** 255(10進数): ModBusスレーブアドレス = SY.06. SY.06 = 0! の場合、ModBusアクティビティなし。  
 1~247: ModBusスレーブアドレス = MDB\_SlaveAddr\_OP  
**工場設定値:** **255(10進数): ModBusスレーブアドレス = SY.06.**  
**備考:** 変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。

MDB_MapStartAddr_Rd	0282h (FB.02)	5F02h
---------------------	---------------	-------

**意味:** 読み取りアクセスが読み取りマッピングリストによって制御される最初のパラメータアドレスを設定します。  
**データ長:** 2 バイト  
**コーディング:** 1  
**工場設定値:** **0**  
**備考:** 変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。

MDB_MapStartAddr_Wr	0283h (FB.03)	5F03h
---------------------	---------------	-------

**意味:** 書き込みアクセスが書き込みマッピングリストによって制御される最初のパラメータアドレスを設定します。  
**データ長:** 2 バイト  
**コーディング:** 1  
**工場設定値:** **0**  
**備考:** 変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。



<b>MDB_MapNr_Rd</b>	0284h (FB.04)	<b>5F04h</b>
<b>意味:</b>	読み取りマッピングリスト内のパラメータの数を設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	1	
<b>工場設定値:</b>	2	
<b>備考:</b>	最大100 ワード(16ビット)までマッピングできます。変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>MDB_MapNr_Wr</b>	0285h (FB.05)	<b>5F05h</b>
<b>意味:</b>	書き込みマッピングリスト内のパラメータの実数を設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	1	
<b>工場設定値:</b>	2	
<b>備考:</b>	最大 100 ワード(16ビット)までマッピングできます。変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>Watchdog_Inhibit</b>	0286h (FB.06)	<b>5F06h</b>
<b>意味:</b>	フィールドバスウォッチドッグをリセットするイベントを設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	ビットコード: ビット0 = 1: 正常なModBus telegramを受信する度にフィールドバスウォッチドッグをリセット ビット1 = 1: このスレーブへの正常なModBus telegramを受信する度にフィールドバスウォッチドッグをリセット(ブロードキャストを含む)	
<b>工場設定値:</b>	01h	
<b>備考:</b>	変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>Watchdog_Activation</b>	0287h (FB.07)	<b>5F07h</b>
<b>意味:</b>	フィールドバスウォッチドッグをアクティブにするイベントを設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	ビットコード: ビット0 = 1: 何らかのModBus telegramを最初に受信するとフィールドバスウォッチドッグをアクティブ化 ビット1 = 1: このスレーブへの正常なModBus telegramを最初に受信するとフィールドバスウォッチドッグをアクティブ化(ブロードキャストを含む)	
<b>工場設定値:</b>	01h	
<b>備考:</b>	変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>MDB_Command</b>	0288h (FB.08)	<b>5F31h</b>
<b>意味:</b>	このパラメータに書き込むことで、ModBusオペレータで特定のコマンドを要求できます。	
<b>データ長:</b>	2 バイト	
<b>コーディング:</b>	0: コマンドなし 1: オペレータパラメータを工場設定値に設定する	
<b>備考:</b>	要求したコマンドが完了すると、ModBusオペレータがこの値のビット15を設定します。	

MDB_Maping_Rd_N	下記参照	5F32h+N								
COMBIVISパラメータアドレス:	COMBIVISは次の2つのパラメータを使用してアクセスします。									
	MDB_Read_MapIndex(0289h(fb.09)):= N									
	MDB_Read_Maping(028Ah(fb.10)): マッピング自身									
意味:	読み取りアクセスマッピング用のNTEマッピングを構成します。N = 0は、最初のマッピングを意味します。									
データ長:	4 バイト									
コーディング:	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">B0</td> <td style="text-align: center;">B1</td> <td style="text-align: center;">B2</td> <td style="text-align: center;">B3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Para-Addr HiByte</td> <td style="text-align: center;">LoByte</td> <td style="text-align: center;">Para-Set</td> <td style="text-align: center;">Wlen</td> </tr> </table>	B0	B1	B2	B3	Para-Addr HiByte	LoByte	Para-Set	Wlen	
B0	B1	B2	B3							
Para-Addr HiByte	LoByte	Para-Set	Wlen							
	Para. Address: パラメータアドレス(FI制御のアプリケーションマニュアルを参照)。									
	Para. Set: パラメータ設定のビットコード									
	Bit0 = 1 --> アドレスに 0を設定									
	Bit7 = 1 --> アドレスに 7を設定									
	Wlen: データ長 = 16ビットワード数									
	Wlen = 1 --> データ長 = 16ビット									
	Wlen = 2 --> データ長 = 32ビット : この場合、このパラメータの最初のマッピングには、使用したマッピングが含まれます。その後のマッピングは、Para. Addr、Para. Set、およびWlenの値を 0(ゼロ)に設定する必要があります。これによって、32ビットマッピングはマッピングリストに2つのエントリーを持つことになります。									
備考:	1つのマッピングで複数の設定に対応することができます。すなわち、Para. Setの値を複数のビット設定にすることができます。この場合、マッピングされたすべての設定で読み取りパラメータの値が同じでない場合、ModBusオペレータはエラーコード 3(値が不正)を返します。									
MDB_Maping_Wr_N	下記参照	5F96h+N								
COMBIVISパラメータアドレス:	COMBIVISは次の2つのパラメータを使用してアクセスします。									
	MDB_Write_MapIndex(028Bh(fb.11)):= N									
	MDB_Write_Maping(028Ch(fb.12)): マッピング自身									
意味:	読み取りアクセスマッピング用のNTEマッピングを構成します。N = 0は、最初のマッピングを意味します。									
データ長:	4 バイト									
コーディング:	Para. Addr: パラメータアドレス(FI制御のアプリケーションマニュアルを参照)。									
	Para. Set: パラメータ設定のビットコード									
	Bit0 = 1 --> アドレスに 0を設定									
	Bit7 = 1 --> アドレスに 7を設定									
	Wlen: データ長 = 16ビットワード数									
	Wlen = 1 --> データ長 = 16ビット									
	Wlen = 2 --> データ長 = 32ビット : この場合、このパラメータの最初のマッピングには、使用したマッピングが含まれます。その後のマッピングは、Para. Addr、Para. Set、およびWlenの値を 0(ゼロ)に設定する必要があります。これによって、32ビットマッピングはマッピングリストに2つのエントリーを持つことになります。									
備考:	1つのマッピングで複数の設定に対応することができます。すなわち、Para. Setの値を複数のビット設定にすることができます。									
Operator Type	0180h(OS.00)	使用不可								
意味:	オペレータのタイプを示す識別子を返します。									
データ長:	2 バイト									
コーディング:	KEB 内部コーディング : 10310(10進数)= ModBusオペレータおよび診断インターフェース									
備考:	情報提供のみ									

<b>Software date</b>	0182h (OS.02)	使用不可
<b>意味:</b>	ソフトウェア日付を設定します。	
<b>データ長:</b>	2 バイト	
<b>コーディング:</b>	最下位の10進数に西暦の年を設定します。 次の10進数2桁に月を設定します。 その次の10進数2桁に日を設定します。	
<b>備考:</b>	表示は次のようになります : ddmm, yy (西暦 -2000)	
<b>Diag Error Counter</b>	0183h (OS.03)	使用不可
<b>意味:</b>	診断インターフェースのエラーをカウントします。	
<b>データ長:</b>	2 バイト	
<b>コーディング:</b>	1	
<b>備考:</b>	情報提供のみ	
<b>DiagRsp.DelayTime</b>	0184h (OS.04)	使用不可
<b>意味:</b>	診断インターフェースの応答遅延時間です。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	1 ms	
<b>備考:</b>	変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>Diag Baudrate</b>	0185h (OS.05)	使用不可
<b>意味:</b>	診断インターフェースの通信速度を設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	0: 1200 ビット/秒 1: 2400 ビット/秒 2: 4800 ビット/秒 3: 9600 ビット/秒 4: 19200 ビット/秒 5: 38400 ビット/秒	
<b>備考:</b>	このパラメータは、診断インターフェースによってのみ読み取り可能です。	
<b>HSP5_Max_InvBusy_Retries</b>	0186h (OS.06)	使用不可 <sup>e</sup>
<b>意味:</b>	インバータへの要求に「inverter busy(インバータービジー)」のエラーコードが返された場合に、ModBusオペレータが要求を繰り返す頻度を設定します。	
<b>データ長:</b>	1 バイト	
<b>コーディング:</b>	1	
<b>備考:</b>	変更した値は、直ちに有効になり、不揮発性メモリに保存されます。	
<b>HSP5 Tout Cnt</b>	0187h (OS.07)	使用不可
<b>意味:</b>	ModBusオペレータとインバータ間のインターフェースで発生するタイムアウトをカウントします。	
<b>データ長:</b>	2 バイト	
<b>コーディング:</b>	1	
<b>備考:</b>	情報提供のみ	

4 付録

4.1 オペレータパラメーター一覧

ModBus アドレス	COMBIVIS パラメータアドレス	名前	データ長 (バイト)
-	0180h	Operator Type	2
-	0182h	Software date	2
-	0183h	Diag Error Counter	2
-	0184h	DiagRsp.DelayTime	1
-	0185h	Diag Baudrate	1
-	0186h	HSP5_Max_InvBusy_Retries	1
-	0187h	HSP5 Tout Cnt	2
	:		
5F00h	0280h	MDB_ProtCfg	1
5F01h	0281h	MDB_SlaveAddr_OP	1
5F02h	0282h	MDB_MapStartAddr_Rd	2
5F03h	0283h	MDB_MapStartAddr_Wr	2
5F04h	0284h	MDB_MapNr_Rd	1
5F05h	0285h	MDB_MapNr_Wr	1
5F06h	0286h	Watchdog_Inhibit	1
5F07h	0287h	Watchdog_Activation	1
5F31h	0288h	MDB_Command	2
5F32h	0289h + 28Ah	MDB_Mapping_Rd_0	4
	:	:	
5F95h	0289h + 28Ah	MDB_Mapping_Rd_99	4
5F96h	028Bh + 28Ch	MDB_Mapping_Wr_0	4
	:	:	
5FF9h	028Bh + 28Ch	MDB_Mapping_Wr_99	4

4.2 例外応答のエラーコード

エラーコード	意味
1	機能が不正
2	データアドレスが不正
3	データ値が不正
4	スレーブ装置の故障
5	受け入れた機能が未完了
6	スレーブ装置がビジー状態
64	内部バッファのオーバーフロー
65	インバータへの転送のタイムアウト
66	書き込み保護されたパラメータ
67	パスワードが不正

5. 参考資料

- [1] Modicon Modbus Protocol Reference Guide, PI-MBUS-300 Rev.J v. 06/1996
- [2] MODBUS Application Protocol Specification V1.1 v. 12/06/02
- [3] MODBUS over Serial Line Specification & Implementation Guide V1.0 v. 12/02/02

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for taking notes.



**KEB Automation KG**  
Suedstrasse 38 . D-32683 Barntrup  
TEL: +49 / 5263 / 401-0 • FAX: +49 / 5263 / 401-116  
URL : [www.keb.de](http://www.keb.de) • E-mail : [info@keb.de](mailto:info@keb.de)



**KEB-Antriebstechnik GmbH**  
Wildbacher Str. 5 • D - 08289 Schneeberg  
TEL: +49 / 3772 / 67-0 • FAX: +49 / 3772 / 67-281  
E-mail : [info@keb-combidrive.de](mailto:info@keb-combidrive.de)



**ケーイービー・ジャパン株式会社**  
本社 : 〒108-0074 東京都港区高輪2-15-16  
TEL: 03-3445-8515 FAX: 03-3445-8215  
URL : <http://www.keb.jp> E-mail : [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

© KEB	
Mat.No.	20152917
Date	05/2017