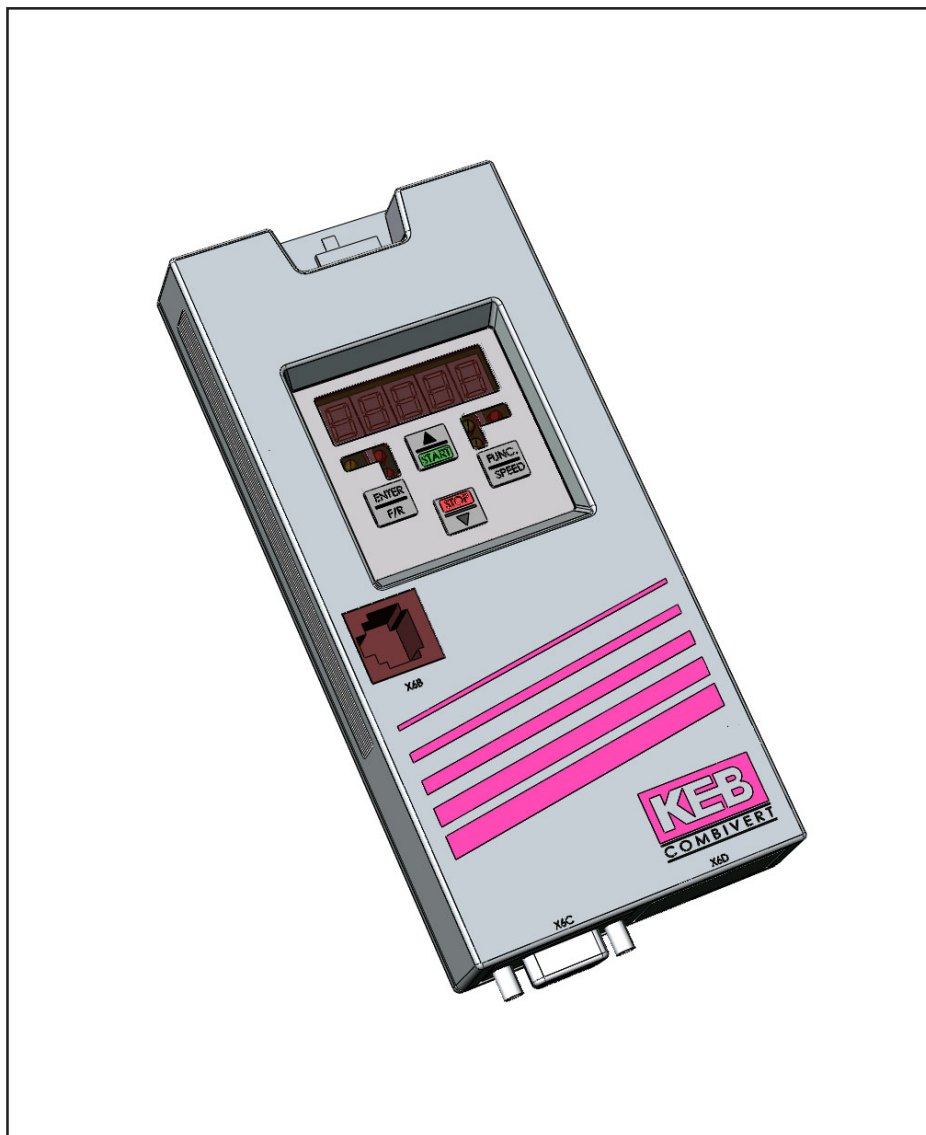


BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION MANUAL



KEB COMBICOM

ModBus



Seite D - 3 D - 12



Seite GB - 3 GB - 12

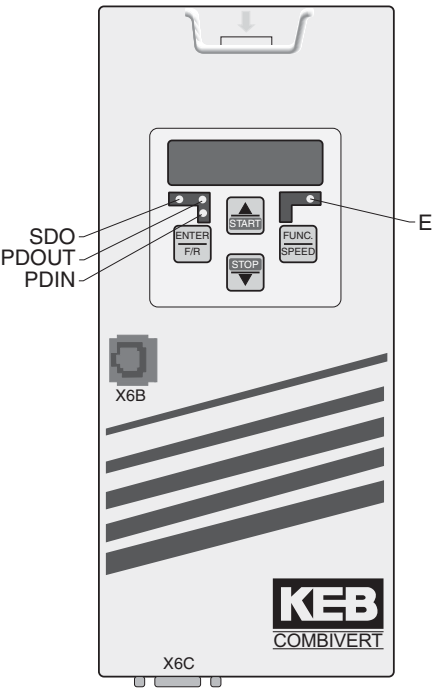
1.	ModBus-Schnittstelle	4
1.1	Bestellinformationen	4
	Hardware Beschreibung	5
1.2	ModBus-Übertragungsgeschwindigkeit	5
1.3	Diagnoseschnittstelle	5
2.	Funktionen	5
2.1	Geräteadressierung	5
2.2	Parameter-Adressierung	5
2.3	ModBus-Funktionen	6
2.4	Von KEB spezifizierte ModBus-Funktionen	7
2.4.1	Funktion 100: Read Registers32	7
2.4.2	Funktion 101: Write Registers32	7
2.5	Feldbus-Watchdog	7
3.	Operator-Parameter	8
4.	Anhang	12
4.1	Tabelle der Operator-Parameter	12
4.2	Fehlercodes der Exception-Response	12
5.	Referenzen	12

1. ModBus-Schnittstelle

1.1 Bestellinformationen

F5-ModBus-Operator:	00.F5.060-A000
Zubehör für die Diagnoseschnittstelle	
HSP5-Kabel zwischen PC und Adapter:	00.F5.0C0-0001
Adapter DSUB / Western:	00.F5.0C0-0002

Hardware Beschreibung



- MDB: Diese grüne LED leuchtet, wenn ein ModBus-Dienst ausgeführt wird.
- ERROR: Diese rote LED blinkt, wenn die Umrichter-Steuerung in Fehler ist. Sie leuchtet konstant, wenn der Umrichter betriebsbereit ist. Wenn diese LED aus ist, fehlt die Versorgungsspannung.
- X6B: Diagnoseschnittstelle.
- X6C: ModBus-Schnittstellenstecker (SUBD9 female).

SUBD9 (Female)-Stecker eingesetzt. Über diesen wird sowohl die RS232- als auch die RS485-Übertragungsnorm alternativ unterstützt. Die Belegung des Steckers ist wie folgt:

Pin	Name	Bemerkung
1	NC	Nicht belegt
2	RS232_TxD	RS232-Sendesignal
3	RS232_RxD	RS232-Empfangssignal
4	RS485_RxD(A)	RS485-Empfangssignal-A
5	RS485_RxD(B)	RS485-Empfangssignal-B
6	VCC	Versorgungsspannung serielle Schnittstelle
7	GND	Bezugspotential serielle Schnittstelle
8	RS485_TxD(A)	RS485-Sendesignal -A
9	RS485_TxD(B)	RS485-Sendesignal -B

1.2 ModBus-Übertragungsgeschwindigkeit

Die ModBus-Übertragungsgeschwindigkeit wird über den Parameter SY.07 in der Umrichter-Steuerung eingestellt. Der ModBus-Operator liest diese zusammen mit der Umrichter-Adresse während der Initialisierung aus und übernimmt den Wert als ModBus-Bitrate.

Wert	Bemerkung
0	1200 Bit/s
1	2400 Bit/s
2	4800 Bit/s
3	9600 Bit/s
4	19200 Bit/s
5	38400 Bit/s
6	55500 Bit/s ¹

¹: Diese Übertragungsgeschwindigkeit entspricht keiner Standard PC-Bitrate

1.3 Diagnoseschnittstelle

ACHTUNG !!! Um eine Zerstörung der PC-Schnittstelle zu vermeiden, darf die Diagnoseschnittstelle nur über ein spezielles HSP5-Kabel mit Spannungsanpassung an einen PC angeschlossen werden !!!

An die Diagnoseschnittstelle wird über einen Adapter ein HSP5-Kabel angeschlossen (siehe Bestellinformationen). Über die PC-Software KEB Combivis 5 kann nun auf alle Umrichter-Parameter zugegriffen werden. Die Operator-internen Parameter können ebenfalls ausgelesen und zum Teil eingestellt oder mittels Download parametrisiert werden.

2. Funktionen

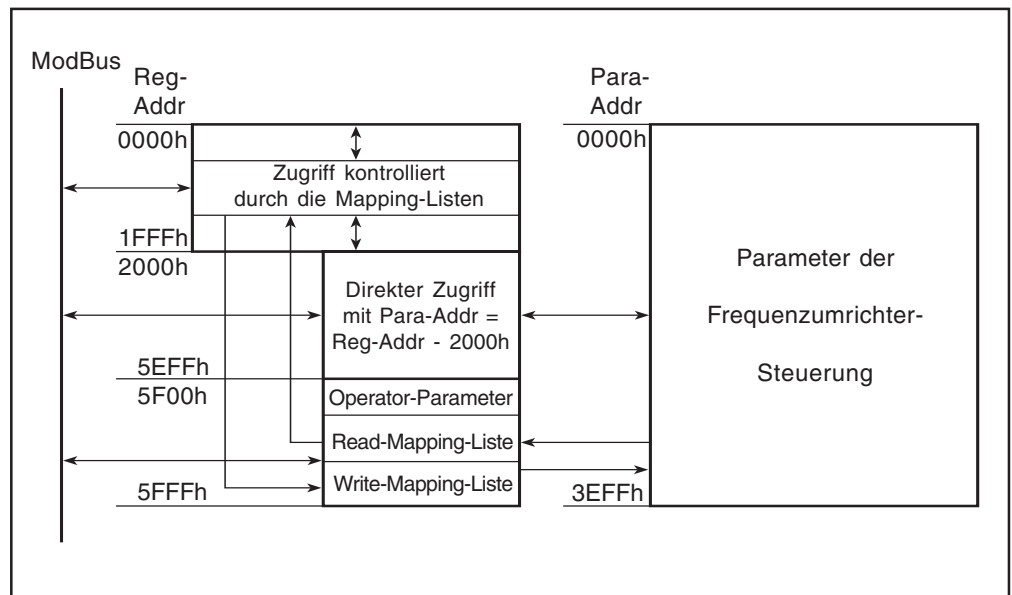
2.1 Geräteadressierung

Der KEB-ModBus-Operator ist eine Slave-Anschaltung. Die zur Adressierung notwendige ModBus-Adresse wird über den Operator-Parameter **MDB_SlaveAddr_OP** bestimmt. Hat dieser den Wert 255(dez), wird die ModBus-Adresse aus der Umrichter-Adresse übernommen (SY.06). Sollte in diesem Fall SY.06 den bei ModBus für Broadcast reservierten Wert Null besitzen, sperrt der ModBus-Operator jegliche ModBus-Aktivitäten. Bei Werten ungleich 255(dez) wird die ModBus-Adresse direkt von diesem Wert übernommen.

2.2 Parameter-Adressierung

Die Adressen der Parameter (Register) sind in verschiedene Gruppen aufgeteilt, um unterschiedliche Zugriffsmechanismen unterscheiden zu können:

- **0000(hex).....1FFF(hex)**: In diesem Bereich liegen die Parameter, deren Zugriff durch die sog. Mapping-Liste bestimmt wird. Zur möglichen Anpassung an bereits bestehende Applikationen kann der reale Beginn der Mapping-Parameter in diesem Bereich durch Setzen der Parameter, **MDB_MapStartAddr_Rd/Wr** verschoben werden (s.u.).
- **2000(hex).....5EFF(hex)**: In diesem Bereich liegen die direkt adressierten Parameter der Umrichter-Steuerung. Zugriffen wird dann immer auf:
FU-Parameter-Adresse = ModBus-Register-Adresse – 2000(hex). Beachten Sie bitte, dass in diesem Adressbereich der Zugriff mit indirekter Satzadressierung (über FR.09) geschieht. D.h., wenn Sie einen Parameter in verschiedenen Parametersätzen schreiben oder lesen wollen, müssen Sie vor jedem Zugriff den Satzzeiger (FR.09) entsprechend setzen.
- **5F00(hex)....5FFF(hex)**: In diesem Bereich liegen die Operator-Parameter.



2.3 ModBus-Funktionen

Von den vordefinierten ModBus-Funktionen werden die Funktionen:

- 3 : ‚Read Holding Registers‘
- 4 : ‚Read Input Registers‘
- 6 : ‚Preset Single Register‘
- 16 : ‚Preset Multiple Registers‘

realisiert. Die Funktionen 3 und 4 werden bei KEB absolut identisch bearbeitet.

Diese Funktionen transferieren jeweils Daten auf Basis eines 16-Bit-Wortes. Des Weiteren wird als Parameter-Adresse nur ein 16-Bit-Wert übergeben. Diese Dienste können somit zum Umrichter nur über indirekte Satzadressierung (FR.09) arbeiten.

Um die bei KEB vorkommenden 32-Bit-Parameter auch zu unterstützen, sind zusätzliche Vereinbarungen notwendig. Dies wird auf zwei verschiedene Möglichkeiten realisiert:

- Zum einen wird der Zugriff über die Funktionen 3, 4, 6, 16 in einem bestimmten Register-Adressbereich nach einer im Operator abgelegten Mapping-Liste durchgeführt. Es existiert eine Liste für die Lese- und eine Liste für die Schreibzugriffe. Durch diese Listen ist es möglich, sowohl 16-Bit- als auch 32-Bit-Parameter mittels der Funktionen 3, 4, 16 anzusprechen. Außerdem wird hierbei die direkte Satzadressierung unterstützt. Wo die Register-Adressen der Mapping-Listen beginnen, ist konfigurierbar über die Parameter MDB_MapStartAddr_Rd/Wr im Operator. Die tatsächliche Länge der Mapping-Listen wird konfiguriert über die Parameter MDB_MapNr_Rd/Wr im Operator, wobei die maximale Länge auf je 100 (dez) Worte (16-Bit) begrenzt ist.
- Die zweite Möglichkeit wird durch die Einführung zweier neuer KEB-eigener ModBus-Funktionen in dem von [2] für ‚User defined Function Codes‘ vorgesehenen Bereich realisiert:
- 100: Read Registers32: Lesen von n 32-Bit-Parametern (indirekte Satzadressierung über FR.09))
- 101: Write Registers32: Schreiben von n 32-Bit-Parametern (indirekte Satzadressierung über FR.09)

2.4 Von KEB spezifizierte ModBus-Funktionen

2.4.1 Funktion 100: Read Registers32

Mit dieser Funktion können n 32-Bit-Register gelesen werden.

Funktion 100 – Request:

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

mit Number: Anzahl zu lesender Register (Parameter)

mit Start-Addr: Adresse des ersten Parameters

Funktion 100 – Response:

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

2.4.2 Funktion 101: Write Registers32

Mit dieser Funktion können n 32-Bit-Register geschrieben werden.

Funktion 101 – Request:

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

mit Number: Anzahl zu lesender Register(Parameter)

mit Start-Addr: Adresse des ersten Parameters

Funktion 101 – Response:

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

2.5 Feldbus-Watchdog

Der ModBus-Operator unterstützt eine Feldbusüberwachung. Konfiguriert wird diese Funktion durch zwei Operator-Parameter. Mittels **Watchdog_Inhibit** werden Ereignisse definiert, die den Watchdog rücksetzen. Der Parameter **Watchdog_Activation** dient dazu, die Funktion des Feldbus-Watchdog gezielt nach dem ersten Auftreten bestimmter Ereignisse zu aktivieren. Welche Auswirkung das Ablaufen des Watchdog-Timers hat, wird über den Parameter Pn.5 in der Umrichter-Steuerung eingestellt. Der Parameter Pn.6 bestimmt die Watchdog-Zeit. Zur näheren Information siehe die Parameterbeschreibung unten, sowie die Applikationsanleitung der Umrichter-Steuerung.

3. Operator-Parameter

Diese Parameter sind in der ModBus-Anschaltung lokalisiert und bestimmen ihr Verhalten. Alle Operator-Parameter sind sowohl über ModBus (Mapping-Listen nur über 32-Bit-Dienste) als auch über die Diagnoseschnittstelle (HSP5) als Operator-Parameter ansprechbar.

Legende

Parametername Combivis Parameteradresse **ModBus-Registeradresse**

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

Bedeutung: Gibt die Protokolleigenschaften der ModBus-Schnittstelle an.

Datenlänge: 1 Byte

Kodierung:

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

Bit7: = 1: ModBus-RTU(Binär)-Protokollvariante
 = 0: ModBus-Ascii-Protokollvariante(bisher nicht einstellbar)

Bit6, 5: = 00: 8 Datenbit, kein Parity-Bit, 2 Stop-Bit
 = 01: 8 Datenbit, Odd Parity-Bit, 1 Stop-Bit
 = 10: 8 Datenbit, Even Parity-Bit, 1 Stop-Bit

Bit4, 3, 2, 1, 0 = Bisher nicht genutzt

Standard Einstellung: **C0h: ModBus-RTU, 8 Datenbit, Even Parity-Bit, 1 Stop-Bit**

Bemerkung: Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.

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

Bedeutung: Bestimmt die Quelle der ModBus-Slave-Adresse.

Datenlänge: 1 Byte

Kodierung: 255(dez): ModBus-Slave-Adresse = SY.06. Keine ModBus-Aktivität bei SY.06 = 0!
 1...247: ModBus-Slave-Adresse = MDB_SlavAddr_OP

Standard Einstellung: **255(dez): ModBus-Slave-Adresse = SY.06.**

Bemerkung: Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.

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

Bedeutung: Gibt die erste Parameter-Adresse an, deren Zugriff über die Mapping-Liste beim Lesen gesteuert wird.

Datenlänge: 2 Byte

Kodierung: 1

Standard Einstellung: **0**

Bemerkung: Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.

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

Bedeutung: Gibt die erste Parameter-Adresse an, deren Zugriff über die Mapping-Liste beim Schreiben gesteuert wird.

Datenlänge: 2 Byte

Kodierung: 1

Standard Einstellung: **0**

Bemerkung: Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.

MDB_MapNr_Rd	0284h (FB.04)	5F04h
Bedeutung:	Gibt die Anzahl Parameter in der Mapping-Liste für das Lesen an.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	1	
Standard Einstellung:	2	
Bemerkung:	Maximal können 100 Worte(16-Bit) abgebildet werden. Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
MDB_MapNr_Wr	0285h (FB.05)	5F05h
Bedeutung:	Gibt die Anzahl Parameter in der Mapping-Liste für das Schreiben an.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	1	
Standard Einstellung:	2	
Bemerkung:	Maximal können 100 Worte(16-Bit) abgebildet werden. Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
Watchdog_Inhibit	0286h (FB.06)	5F06h
Bedeutung:	Gibt an, welche Ereignisse den Feldbus-Watchdog zurücksetzen.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	Bitkodiert: Bit0 = 1: Rücksetzen bei jedem Empfang eines ModBus-Telegramms Bit1 = 1: Rücksetzen bei jedem Empfang eines ModBus-Telegramms an diesen Slave (auch Broadcast)	
Standard Einstellung:	01h	
Bemerkung:	Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
Watchdog_Activation	0287h (FB.07)	5F07h
Bedeutung:	Gibt an, welche Ereignisse den Feldbus-Watchdog aktivieren.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	Bitkodiert: Bit0 = 1: Aktivieren beim ersten Empfang eines beliebigen ModBus-Telegramms Bit1 = 1: Aktivieren beim ersten Empfang eines ModBus-Telegramms an diesen Slave (auch Broadcast)	
Standard Einstellung:	01h	
Bemerkung:	Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
MDB_Command	0288h (FB.08)	5F31h
Bedeutung:	Dient zur Vorgabe spezieller Kommandos an den ModBus-Operator.	
Datenlänge:	2 Byte	
Kodierung:	0: Kein Kommando 1: Setze Standardwerte im Operator	
Bemerkung:	Nach der Ausführung des Kommandos setzt der ModBus-Operator das Bit15 als Erkennung für die komplette Umsetzung des Kommandos.	

MDB_Mapping_Rd_N		s.u.	5F32h+N								
Combivis-Para-Adresse:	Combivis-Zugriff über zwei Parameter: MDB_Read_MapIndex (0289h (FB.09)): = N MDB_Read_Mapping (028Ah (FB.10)): das Mapping selbst										
Bedeutung:	Gibt das nte Mapping für das Lesen an. Für das erste Mapping ist N = 0.										
Datenlänge:	4 Byte										
Kodierung:	B0 B1 B2 B3 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr> <td colspan="2">Para-Addr</td> <td>Para-Set</td> <td>Wlen</td> </tr> <tr> <td>HiByte</td> <td>LoByte</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Para-Adresse: Parameter-Adresse nach Applikationsanleitung der FU-Steuerung. Para-Set: Parameter-Satz bitkodiert Bit0 = 1 --> Parameter in Satz0 adressiert Bit7 = 1 --> Parameter in Satz7 adressiert. Wlen: Datenlaenge in Anzahl von 16-Bit-Worten Wlen = 1 --> Datenlaenge = 16 Bit Wlen = 2 --> Datenlaenge = 32 Bit: In diesem Fall enthält die Abbildung für das erste Wort die eigentliche Parameterabbildung, in der folgenden Abbildung muss dann sowohl für Para-Adresse, Para-Set und Wlen der Wert Null eingetragen werden. D.h. eine 32-Bit-Abbildung belegt 2 Abbildungseinträge in der Liste.			Para-Addr		Para-Set	Wlen	HiByte	LoByte		
Para-Addr		Para-Set	Wlen								
HiByte	LoByte										
Bemerkung:	Es dürfen mehrere Sätze gleichzeitig adressiert werden. D.h. im Wert des Para-Set im Mapping dürfen mehrere Bits gesetzt sein. Allerdings ist dabei zu beachten, dass in diesem Fall der Fehler-Code 3 (Illegal Value) auf eine Anfrage zurückgeliefert wird, wenn die Werte in den adressierten Sätzen unterschiedlich sind.										
MDB_Mapping_Wr_N		s.u.	5F96h+N								
Combivis-Para-Adresse:	Combivis-Zugriff über zwei Parameter: MDB_Write_MapIndex (028Bh (FB.11)): = N MDB_Write_Mapping (028Ch (FB.12)): das Mapping selbst										
Bedeutung:	Gibt das nte Mapping für das Schreiben an. Für das erste Mapping ist N = 0.										
Datenlänge:	4 Byte										
Kodierung:	Para-Adresse: Parameter-Adresse nach Applikationsanleitung der FU-Steuerung. Para-Set: Parameter-Satz bitkodiert Bit0 = 1 --> Parameter in Satz0 adressiert Bit7 = 1 --> Parameter in Satz7 adressiert. Wlen: Datenlaenge in Anzahl von 16-Bit-Worten Wlen = 1 --> Datenlaenge = 16 Bit Wlen = 2 --> Datenlaenge = 32 Bit: In diesem Fall enthält die Abbildung für das erste Wort die eigentliche Parameterabbildung, in der folgenden Abbildung muss dann sowohl für Para-Adresse, Para-Set und Wlen der Wert Null eingetragen werden. D.h. eine 32-Bit-Abbildung belegt 2 Abbildungseinträge in der Liste.										
Bemerkung:	Beim Schreiben dürfen mehrere Sätze gleichzeitig adressiert werden. D.h. im Wert des Para-Set im Mapping dürfen mehrere Bits gesetzt sein.										
Operator Type		0180h (OS.00)	nicht verfügbar								
Bedeutung:	Gibt eine Kennung für den Operator-Typ an.										
Datenlänge:	2 Byte										
Kodierung:	Interne KEB-Kodierung: 10310(dez) = ModBus-Operator + Diagnoseschnittstelle										
Bemerkung:	Nur zur Information										

Software date	0182h (OS.02)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Gibt das Software-Datum an.	
Datenlänge:	2 Byte	
Kodierung:	Die niedrigstwertige Dezimalstelle gibt das Jahr-2000 an. Die nächsten beiden Dezimalstellen geben den Monat an. Die nächsten beiden Dezimalstellen geben den Tag an.	
Bemerkung:	Die Darstellung in Combivis ist wie folgt: TTMM, Jahr-2000	
Diag Error Counter	0183h (OS.03)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Zähler für Fehler auf der Diagnoseschnittstelle.	
Datenlänge:	2 Byte	
Kodierung:	1	
Bemerkung:	Nur zur Information	
DiagRsp.DelayTime	0184h (OS.04)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Antwortverzugszeit der Diaganoseschnittstelle.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	1 ms	
Bemerkung:	Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
Diag Baudrate	0185h (OS.05)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Gibt die Übertragungsgeschwindigkeit auf der Diagnoseschnittstelle an.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	0: 1200 Bit/s 1: 2400 Bit/s 2: 4800 Bit/s 3: 9600 Bit/s 4: 19200 Bit/s 5: 38400 Bit/s	
Bemerkung:	Dieser Parameter kann über die Diagnoseschnittstelle nur gelesen werden.	
HSP5_Max_InvBusy_Retries	0186h (OS.06)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Gibt an, wie oft der ModBus-Operator eine Anfrage zur FU-Steuerung wiederholt, wenn von dieser der Fehler-Code ‚Inverter Busy‘ als Antwort kommt.	
Datenlänge:	1 Byte	
Kodierung:	1	
Bemerkung:	Ein geänderter Wert wird sofort aktiv und nichtflüchtig gespeichert.	
HSP5 Tout Cnt	0187h (OS.07)	nicht verfügbar
Bedeutung:	Zählt die Timeoutereignisse auf der Schnittstelle zwischen ModBus-Operator und FU-Steuerung.	
Datenlänge:	2 Byte	
Kodierung:	1	
Bemerkung:	Nur zur Information	

4. Anhang

4.1 Tabelle der Operator-Parameter

ModBus-Adresse	Combivis-Para-Adresse	Name	Datenlänge in Byte
———	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 + 028Ah	MDB_Mapping_Rd_0	4
:	:	:	:
5F95h	0289h + 028Ah	MDB_Mapping_Rd_99	4
5F96h	028Bh + 028Ch	MDB_Mapping_Wr_0	4
:	:	:	:
5FF9h	028Bh + 028Ch	MDB_Mapping_Wr_99	4

4.2 Fehlercodes der Exception-Response

Fehlercode	Bedeutung
1	Ungültige Funktion
2	Ungültige Datenadresse
3	Ungültiger Datenwert
4	Slave-Gerätefehler
5	Funktion akzeptiert, aber noch nicht beendet
6	Slave beschäftigt
64	Interner Bufferüberlauf
65	Timeout beim Transfer zur FU-Steuerung
66	Parameter ist schreibgeschützt
67	Ungültiges Passwort

5. Referenzen

- [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

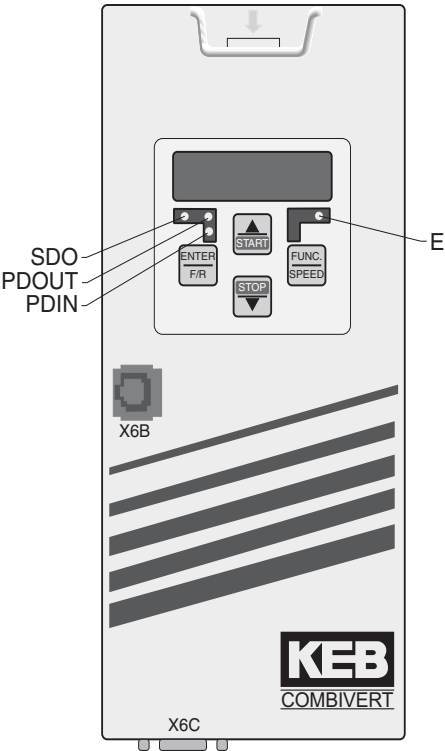
1.	ModBus Interface	4
1.1	Ordering Information	4
	Hardware Description	5
1.2	ModBus Transmission Speed	5
1.3	Diagnosis Interface	5
2.	Functions	5
2.1	Slave Addressing	5
2.2	Parameter Addressing	5
2.3	ModBus Functions	6
2.4	User Defined Functions Defined By KEB	7
2.4.1	Function 100: Read Registers ³²	7
2.4.2	Function 101: Write Registers ³²	7
2.5	Fieldbus Watchdog	7
3.	Operator Parameters	8
4	Annex	12
4.1	Table of Operator Parameters	12
4.2	Error Codes of Exception Response	12
5.	References	12

1. ModBus Interface

1.1 Ordering Information

F5 ModBus Operator:	00.F5.060-A000
Utilities for the diagnosis interface	
HSP5 cable between PC and adapter:	00.F5.0C0-0001
Adapter DSUB / Western:	00.F5.0C0-0002

Hardware Description



- MDB: This green LED shines if a ModBus service is running.
- ERROR: This red LED blinks if the frequency inverter control is in error state. It shines constantly if the frequency inverter is ready for operation. If this LED is constantly off then there is no power supply.
- X6B: Diagnosis interface
- X6C: ModBus interface connector (SUBD9 female).

SUBD9 (Female) connector is supplied for connecting to the ModBus. This connector supports the RS232 or alternatively the RS485 transmission standard. The assignment of the connector is as follows :

Pin	Name	Description
1	NC	Not used
2	RS232_TxD	RS232-Tx-Signal
3	RS232_RxD	RS232-Rx-Signal
4	RS485_RxD(A)	RS485-Rx-Signal-A
5	RS485_RxD(B)	RS485-Rx-Signal-B
6	VCC	Power supply of the serial interface
7	GND	Reference potential of the serial interface
8	RS485_TxD(A)	RS485-Tx-Signal-A
9	RS485_TxD(B)	RS485-Tx-Signal-B

1.2 ModBus Transmission Speed

The ModBus transmission speed is adjusted through parameter SY.07 in the frequency inverter control. During initialisation this value is read out by the ModBus operator together with the inverter address and the value is taken as ModBus bitrate.

Value	Meaning
0	1200 Bit/s
1	2400 Bit/s
2	4800 Bit/s
3	9600 Bit/s
4	19200 Bit/s
5	38400 Bit/s
6	55500 Bit/s ¹

¹: No Default value of serial interfaces on Personal Computers

1.3 Diagnosis Interface

Attention !!! To prevent the damage of the serial interface on your Personal Computer be sure that you use the special HSP5 cable from KEB for connecting your PC to the diagnosis interface of the ModBus operator.

With an adapter the HSP5 cable is connected to the diagnosis interface (see ordering informations). When connected correctly access to all parameters of the frequency inverter is possible using the PC-software KEB Combivis. Also the operator internal parameters can be read out and partly adjusted or parameterized with Download.

2. Functions

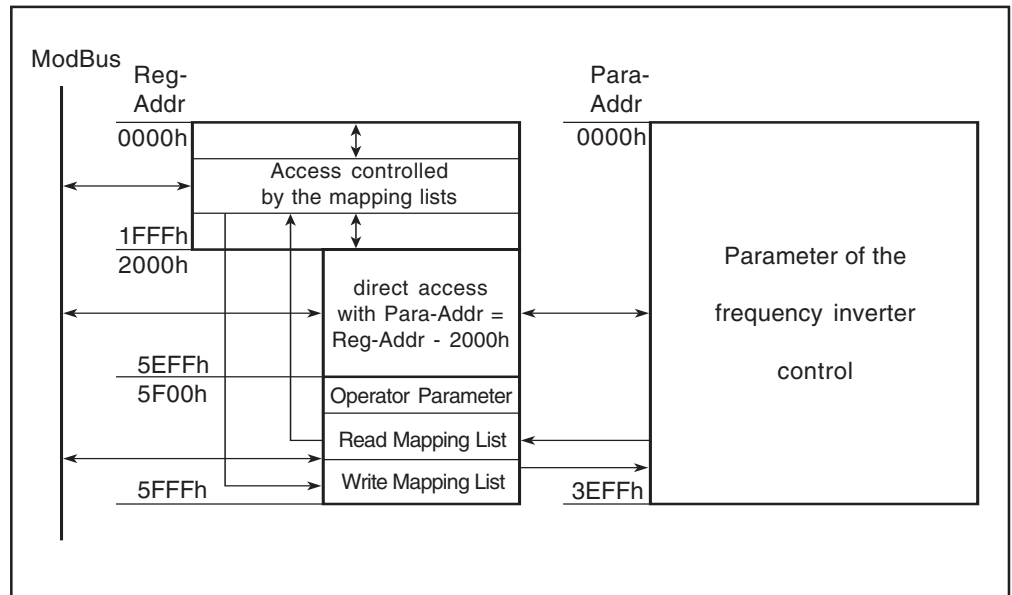
2.1 Slave Addressing

The KEB-ModBus operator is a slave interface. The required ModBus address for addressing is determined by the operator parameter **MDB_SlaveAddr_OP**. If the value of the operator parameter is equal to 255(decimal), the ModBus address is taken from the inverter address (SY.06). If SY.06 shall have the value zero which was reserved for broadcast at ModBus, the ModBus operator disable all ModBus activities. If the values are unequal 255(decimal) the ModBus address is directly taken from this value.

2.2 Parameter Addressing

The addresses of the parameters (register) are divided into different groups. Each of this group has its own accessing method:

- **0000(hex).....1FFF(hex)**: This group is build up by those parameters that are accessed through the mapping list. For a possible adaption of existing applications, the real start of the mapping parameters in this range can be adjusted by parameters **MDB_MapStartAddr_Rd/Wr'**. (see below).
- **2000(hex).....5EFF(hex)**: In this address area the parameters of the inverter control board are mapped by a fixed algorithm. Access is always made on:
FI-Parameter Address = ModBus Register Address – 2000(hex). Please keep in mind that in this address area access is done with indirect set addressing (with FR.09). This means when writing/reading one parameter in different sets you have to set the set indicator (FR.09) previously before access.
- **5F00(hex)....5FFF(hex)**: This block consists of the operator parameters.



2.3 ModBus Functions

The following predefined ModBus functions are supported by the KEB ModBus interface:

- 3 : ‚Read Holding Registers‘
- 4 : ‚Read Input Registers‘
- 6 : ‚Preset Single Register‘
- 16 : ‚Preset Multiple Registers‘

At KEB functions 3 and 4 are completely identical.

The predefined ModBus functions are designed for word (16 Bit) data access. Addressing of parameters is also done by 16 bit register address. Therefore this services can only operate to the inverter with indirect set addressing (FR.09).

As some parameters of the KEB frequency inverter have 32 bit data length, additional definitions had to be made for accessing those parameters. This problem has been solved in two ways:

- First is that parameter access through functions 3, 4, 6, 16 in a certain register address area is controlled by two mapping lists. One list for reading and another for writing. With these lists it is possible to access as well as 16 bit or 32 bit parameters with the functions 3, 4, 16. Also the direct set addressing is supported here. The beginning of the register addresses of the mapping lists is programmable with parameters MDB_MapStartAddr_Rd/Wr in the operator. The real length of the mapping list is programmable with parameters MDB_MapNr_Rd/Wr in the operator. The maximum length is limited to 100 (dec) words (16-Bit).
- Second is that two additional ModBus functions have been defined by KEB. The ModBus specification [2] releases function codes for so called 'user defined function codes'. In this function area the following functions have been created:
- 100: Read Registers32: Reading several 32 bit registers (indirect set addressing through FR.09))
- 101: Write Registers32: Writing several 32 bit registers (indirect set addressing through FR.09)

2.4 ModBus Functions Defined By KEB

2.4.1 Function 100: Read Registers32

By this function a number of 32 bit registers/parameters can be read.

Function 100 – Request:

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

with Number: Number of registers/parameters to read

with Start-Addr: First read register address

Function 100 – Response:

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

2.4.2 Function 101: Write Registers32

By this function a number of 32 bit registers can be written.

Function 101 – Request:

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

with Number: Number of registers/parameters to read

with Start-Addr: First read register address

Function 101 – Response:

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

2.5 Fieldbus Watchdog

The ModBus operator supports fieldbus supervising. Two operator parameters configure this function. **Watchdog_Inhibit** defines several events that reset the fieldbus watchdog. **Watchdog_Activation** serves for activating the watchdog functions with the first occurrence of certain events. The effect of the timeout of the Watchdog timer is adjusted via parameter Pn.05. Parameter Pn.6 determines the Watchdog time. For more information see parameter description below and in the application manual of the used inverter control.

3. Operator Parameters

This parameters are localized in the ModBus interface and determine their behaviour. All operator parameters can be accessed as operator parameters via ModBus (mapping lists only for 32 bit services) as well as via diagnosis interface (HSP5).

Legend

Parameter name	Combivis Parameter address	ModBus-Register address
----------------	----------------------------	-------------------------

MDB_ProtCfg		0280h (FB.00)	5F00h																
Meaning:	Configures the ModBus interface protocol configuration.																		
Data Length:	1 Byte																		
Coding:	<table><tr><td>B7</td><td>B6</td><td>B5</td><td>B4</td><td>B3</td><td>B2</td><td>B1</td><td>B0</td></tr><tr><td>RTU / ASCII</td><td colspan="2">PARITY</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	RTU / ASCII	PARITY						
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0												
RTU / ASCII	PARITY																		
	Bit7: = 1: ModBus RTU(binary) protocol = 0: ModBus Ascii protocol (not yet adjustable)																		
	Bit6, 5: = 00: 8 data bits, no parity bit, 2 stop bit = 01: 8 data bits, odd parity bit, 1 stop bit = 10: 8 data bits, even parity bit, 1 stop bit																		
	Bit4, 3, 2, 1, 0 = reserved for further use																		
Default Setting:	C0h: ModBus RTU, 8 data bits, even parity bit, 1 stop bit																		
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.																		

MDB_SlavAddr_OP		0281h (FB.01)	5F01h
Meaning:	Defines the source for the ModBus slave address.		
Data Length:	1 Byte		
Coding:	255(dec): ModBus slave address = SY.06. No ModBus activity if SY.06 = 0! 1...247: ModBus slave address = MDB_SlaveAddr_OP		
Default Setting:	255(dec): ModBus slave address = SY.06.		
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.		

MDB_MapStartAddr_Rd		0282h (FB.02)	5F02h
Meaning:	Configures the first parameter address whose read access is controlled by the read mapping list.		
Data Length:	2 Byte		
Coding:	1		
Default Setting:	0		
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.		

MDB_MapStartAddr_Wr		0283h (FB.03)	5F03h
Meaning:	Configures the first parameter address whose write access is controlled by the write mapping list.		
Data Length:	2 Byte		
Coding:	1		
Default Setting:	0		
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.		

MDB_MapNr_Rd	0284h (FB.04)	5F04h
Meaning:	Configures the number of parameters in the read mapping list.	
Data Length:	1 Byte	
Coding:	1	
Default Setting:	2	
Remarks:	Maximum 100 words(16 bit) can be mapped. A changed value will immediately be active and non-volatile saved.	
MDB_MapNr_Wr	0285h (FB.05)	5F05h
Meaning:	Configures the real number of parameters in the write mapping list.	
Data Length:	1 Byte	
Coding:	1	
Default Setting:	2	
Remarks:	Maximum 100 words(16 bit) can be mapped. A changed value will immediately be active and non-volatile saved.	
Watchdog_Inhibit	0286h (FB.06)	5F06h
Meaning:	Configures which events will reset the fieldbus watchdog.	
Data Length:	1 Byte	
Coding:	Bit coded: Bit0 = 1: Reset fieldbus watchdog by receive of each correct ModBus telegram Bit1 = 1: Reset fieldbus watchdog by receive of each correct ModBus telegram to this slave (broadcast included)	
Default Setting:	01h	
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.	
Watchdog_Activation	0287h (FB.07)	5F07h
Meaning:	Configures which events will activate the fieldbus watchdog.	
Data Length:	1 Byte	
Coding:	Bit coded: Bit0 = 1: Activate fieldbus watchdog by first receive of any ModBus telegram. Bit1 = 1: Activate fieldbus watchdog by first receive of a correct ModBus telegram to this slave (broadcast included)	
Default Setting:	01h	
Remarks:	A changed value will immediately be active and non-volatile saved.	
MDB_Command	0288h (FB.08)	5F31h
Meaning:	Through writing to this parameter certain commands can be requested in the ModBus operator.	
Data Length:	2 Byte	
Coding:	0: No command 1: Set operator parameter to default values	
Remarks:	After completion of the requested command bit 15 of this value will be set by the ModBus operator.	

MDB_Mapping_Rd_N		see below	5F32h+N								
COMBIVIS Para. Addr.:	COMBIVIS access through two parameters: MDB_Read_MapIndex (0289h (FB.09)): = N MDB_Read_Mapping (028Ah (FB.10)): The mapping itself										
Meaning:	Configures the nte mapping for read access mapping. N = 0 referes to the first mapping.										
Data Length:	4 Byte										
Coding:	B0B1B2B3 <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2">Para-Addr</td> <td>Para-Set</td> <td>Wlen</td> </tr> <tr> <td>HiByte</td> <td>LoByte</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Para. Address: Parameter address (see application manual of the FI control). Para. Set: Parameter set bit coded Bit0 = 1 --> Set 0 addressed Bit7 = 1 --> Set 7 addressed. Wlen: Data length = 16 bit words Wlen = 1 --> Data length = 16 bit Wlen = 2 --> Data length = 32 bit: In this case the first mapping for this parameter contains the used mapping. In the following mapping the values of Para. Addr., Para. Set and Wlen has to be set to zero. That means that a 32 bit mapping takes two entries in the mapping list.			Para-Addr		Para-Set	Wlen	HiByte	LoByte		
Para-Addr		Para-Set	Wlen								
HiByte	LoByte										
Remarks:	It is possible to address more than one set in one mapping. That means that the value of Para. Set can have more then one bit set. Please keep in mind that in this case the ModBus operator returns error code 3 (illegal value) if the values of the read parameter are not the same in all mapped sets.										
MDB_Mapping_Wr_N		see below	5F96h+N								
COMBIVIS Para. Addr.:	COMBIVIS access through two parameters: MDB_Write_MapIndex (028Bh (FB.11)): = N MDB_Write_Mapping (028Ch (FB.12)): The mapping itself										
Meaning:	Configures the nte mapping for write access mapping. N = 0 referes to the first mapping.										
Data Length:	4 Byte										
Coding:	Para. Addr.: Parameter address (see application manual of the FI control). Para. Set: Parameter set bit coded Bit0 = 1 --> Set 0 addressed Bit7 = 1 --> Set 7 addressed. Wlen: Data length = 16 bit words Wlen = 1 --> Data length = 16 bit Wlen = 2 --> Data length = 32 bit: In this case the first mapping for this parameter contains the used mapping. In the following mapping the values of Para. Addr., Para. Set and Wlen has to be set to zero. That means that a 32 bit mapping takes two entries in the mapping list.										
Remarks:	It is possible to address more than one set in write mapping. That means that the value of Para. Set can have more then one bit set.										
Operator Type		0180h (OS.00)	not available								
Meaning:	Returns an identifier for the operator type.										
Data Length:	2 Byte										
Coding:	Internal KEB Coding: 10310(dec) = ModBus operator and diagnosis interface										
Remarks:	Only for information										

Software date	0182h (OS.02)	not available
Meaning: Configures the software date. Data Length: 2 Byte Coding: The lowest decimal digit configures the year 2000. The next two decimal digits configure the month. The next two decimal digits configure the day. Remarks: The representation is as follows: ddmh, year-2000		
Diag Error Counter	0183h (OS.03)	not available
Meaning: Counts errors on the diagnosis interface. Data Length: 2 Byte Coding: 1 Remarks: Only for information		
DiagRsp.DelayTime	0184h (OS.04)	not available
Meaning: Response delay time on the diagnosis interface. Data Length: 1 Byte Coding: 1 ms Remarks: A changed value will immediately be active and non-volatile saved.		
Diag Baudrate	0185h (OS.05)	not available
Meaning: Configures the transmission speed on the diagnosis interface. Data Length: 1 Byte Coding: 0: 1200 Bit/s 1: 2400 Bit/s 2: 4800 Bit/s 3: 9600 Bit/s 4: 19200 Bit/s 5: 38400 Bit/s Remarks: This Parameter can only read by the diagnosis interface.		
HSP5_Max_InvBusy_Retries	0186h (OS.06)	not available
Meaning: Configures how often the ModBus operator repeats a request to the frequency inverter control if this answers with error code 'inverter busy'. Data Length: 1 Byte Coding: 1 Remarks: A changed value will immediately be active and non-volatile saved.		
HSP5 Tout Cnt	0187h (OS.07)	not available
Meaning: Counts the occurrences of timeout on the interface between ModBus operator and frequency inverter control. Data Length: 2 Byte Coding: 1 Remarks: Only for information		

4 Annex

4.1 Table of Operator Parameters

ModBus Address	COMBIVIS Para. Address	Name	Data length in Byte
———	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 + 028Ah	MDB_Mapping_Rd_0	4
:	:	:	:
5F95h	0289h + 028Ah	MDB_Mapping_Rd_99	4
5F96h	028Bh + 028Ch	MDB_Mapping_Wr_0	4
:	:	:	:
5FF9h	028Bh + 028Ch	MDB_Mapping_Wr_99	4

4.2 Error Codes of Exception Response

Error Code	Meaning
1	Illegal function
2	Illegal data address
3	Illegal data value
4	Slave device failure
5	Function accepted but not yet finished
6	Slave device busy
64	Internal buffer overflow
65	Timeout at transfer to frequency inverter control
66	Parameter is write protected
67	Invalid password

5. References

- [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



Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrop
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
Kostelni 32/1226 • CZ-370 04 České Budejovice
fon: +420 38 7319223 • fax: +420 38 7330697
mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: koen.detaeye@keb.de

KEB China
Xianxia Road 299 • CHN-200051 Shanghai
fon: +86 21 62350922 • fax: +86 21 62350015
net: www.keb-cn.com • mail: info@keb-cn.com

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.
15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: kebjt001@d4.dion.ne.jp

KEB Antriebstechnik
Leidsevaart 126 • NL-2013 HD Haarlem
fon: +31 23 5320049 • fax: +31 23 5322260
mobil: +31 653964667
mail: vb.nederland@keb.de

KEB Portugal
Lugar de Salgueiros – Pavilhao A, Mouquim
P-4760 V. N. de Famalicao
fon: +351 252 371318 • fax: +351 252 371320
mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.
1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town
R.O.C.-Yin-Lin Hsian / Taiwan
fon: +886 5 5964242 • fax: +886 5 5964240
mail: keb_taiwan@mail.apol.com.tw

KEB Sverige
Box 265, Bergavägen 19
S-430 93 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961935
mail: thomas.crona@keb.de

KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA-Mendota Heights, MN 55120
fon: +1 651 4546162 • fax: +1 651 4546198
net: www.kebco.com • mail: info@kebco.com