

# Dreiphasiges Netzmessinstrument

**MULTIMESS 96 - Basic** 

**Modbus**



Modbus  
Protokollbeschreibung



**Inhaltsverzeichnis**

1 Unterstützte Modbus-Befehle .....2

2 Datenformate.....2

3 Schnittstellenparameter.....4

4 Geräteeinstellungen .....5

5 Kommandos .....6

6 Datenpunkte .....7

7 Geräteinformation.....10

DTDTLX0012 / 1605-1 DE

# 1 Unterstützte Modbus-Befehle

0x04	Read Input Registers
0x06	Write Single Input Register
0x10	Write Multiple Registers
0x2B	Read Device Identification

Das Multimes 96-Basic unterstützt keine Broadcast-Befehle. Alle beschriebenen Modbus Befehle sind gerätespezifische Befehle.

## 2 Datenformate

**(unsigned) short :** 0x1234

Adresse	+0	+1
Inhalt	0x12	0x34

Regel für die Byteihenfolge:  
MSB vor LSB

**(unsigned) long:** 0x12345678

Adresse	+0	+1	+2	+3
Inhalt	0x12	0x34	0x56	0x78

Regel für die Byteihenfolge:  
MSB vor LSB

**float:**

Format	korrespondiert mit dem IEEE 754 Standard
Darstellung	4 Byte
Genauigkeit	24 Bit (➤ repräsentieren >7 Dezimalstellen)
Zusammensetzung	24 Bit-Mantisse; 8 Bit Exponent
Mantisse	24 Bit (M) + 1 Bit (S) Das MSB der Mantisse beträgt immer 1 => wird nicht extra gespeichert! S = Vorzeichen der Mantisse: S = 1 ➤ negative Zahl; S = 0 ➤ positive Zahl
Exponent	8 Bit (0-255); wird relativ zu 127 gespeichert, d.h. der aktuelle Wert des Exponenten ergibt sich aus der Subtraktion der Zahl 127 vom abgespeicherten Wert. Akt. Exp. = gesp. Wert des Exp. – 127 => Zahlenbereich von 128 bis -127!

**Beispiel 1:** -12.5 dezimal = 0xC1480000 hex

M: 24 Bit-Mantisse

E: Exponent mit Offset von 127

S: Vorzeichen-Mantisse (S=1 neg.; S=0 pos.)

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Hex	C1	48	00	00

Die Bytereihenfolge ist folgendermaßen definiert:

Das Byte mit „Vorzeichenbit S“ wird als erstes Byte über den Bus übertragen.

Die Reihenfolge der float-Bytes am Bus kann bei Bedarf mit Hilfe des Geräteparameters 0xD02C (siehe Tabelle 1) gedreht werden.

Dabei bedeutet Registerwert 0xD026:

- belegt mit 1 -> Vorzeichenbit S im 1.Byte (Reihenfolge definitionsgemäß)
- belegt mit 0 -> Vorzeichenbit S im 4.Byte (Reihenfolge umgekehrt)

Aus dieser Darstellung können folgende Informationen entnommen werden:

Das Vorzeichenbit ist 1 => negative Mantisse

Der Wert des Exponenten beträgt 10000010 bin oder 130 dez.

Für den Exponenten ergibt sich damit:  $130 - 127 = 3$

Die Mantisse enthält folgenden Wert: 100100000000000000000000

Am linken Ende der Mantisse befindet sich der Dezimalpunkt, dem eine 1 vorausgeht. Diese Stelle taucht in der hexadezimalen Zahlendarstellung nicht auf. Addiert man 1 und setzt den Dezimalpunkt an den Beginn der Mantisse, so erhält man folgenden Wert:

1.100100000000000000000000

Nun muß die Mantisse an den Exponenten angepaßt werden. Ein negativer Exponent verschiebt den Dezimalpunkt nach links, ein positiver Exponent nach rechts. Da der Exponent 3 beträgt folgt für unsere Darstellung: 1100.10000000000000000000

Die erhaltene Zahl entspricht der binären Floating-Point-Ziffer.

Binäre Stellen auf der linken Seite des Dezimalpunktes ergeben Werte  $> 1$ . In diesem Beispiel ergibt 1100 bin die Zahl 12 dez.  $\{(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0)\}$

Binäre Stellen auf der rechten Seite des Dezimalpunktes ergeben Werte  $< 1$ . In diesem Beispiel ergibt .100..... bin die Zahl 0.5 dez.  $\{(1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + (0 \times 2^{-4})\}$

Durch Addition der einzelnen Werte erhält man 12.5. Da das Vorzeichenbit gesetzt war, handelt es sich um eine negative Zahl, also -12.5. Die hexadezimale Ziffer 0xC1480000 entspricht somit der -12.5.

**Beispiel 2:** -12.55155 dezimal = 0xC148D325 hex

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	1 1 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 0	1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 1 0 0 1 0 1
Hex	C1	48	D3	25

**Beispiel 3:** 45.354 dezimal = 0x42356A7F hex

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	0 1 0 0 0 0 1 0	0 0 1 1 0 1 0 1	0 1 1 0 1 0 1 0	0 1 1 1 1 1 1 1
Hex	42	35	6A	7F

Exponent: 10000100 bin = 132 dez

➤ Exp. =  $132 - 127 = 5$

Mantisse: S=0

➤ VZ=positiv

0110101011010100111111 bin

Dezimalpunkt an erster Stelle der Mantisse angefügt

➤ . 0110101011010100111111

Führende 1 vor dem Dezimalpunkt

➤ 1. 0110101011010100111111

Berücksichtigung des Exponenten (=5)

➤ 101101. 010110101001111111

links des Dezimalpunktes: 101101 bin =  $2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 45$  dez.

Rechts des Dezimalpunktes: 010110101001111111 bin =  $2^{-2} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-7} + 2^{-9} + 2^{-12} + 2^{-13} + 2^{-14} + 2^{-15} + 2^{-16} + 2^{-17} + 2^{-18} = 0.3540001$  dez

**Endergebnis: +45.03540001 dez**

**Zeitstempel time\_t** ( wird als unsigned long übertragen)

Der Zeitstempel beschreibt einen Zeitpunkt. Der Wert ist dabei folgendermaßen definiert:  
Sekunden seit 1.1.1970 0°Uhr (bezogen auf die jeweilige Zeitzone)

Die Werte werden als unsigned long über den Bus übertragen (Bytereihenfolge siehe oben). Dabei sind alle Werte als Normalzeit (Winterzeit) zu interpretieren, d.h. will man die Geräteuhr in Deutschland im Mai auf 11 Uhr einstellen, so muß der Einstellbefehl über den Bus definitiongemäß mit der Winterzeit 10 Uhr erfolgen.

Es gilt:

Alle Zeitstempel, die über den Bus übertragen werden, sind als Normalzeit (Winterzeit) zu interpretieren.

Das Gerät selbst muß dabei gemäß den Ländergegebenheiten parametrisiert werden.

Einstellungen sind hier:

z.B. Deutschland -> Sommerzeit von Ende März bis Ende Oktober

z.B. China -> Sommerzeit nicht aktiviert

### 3 Schnittstellenparameter

**Einstellmöglichkeiten für Modbus RTU**

Baudrate (Baud)	Parity	Datenbits	Stopbits
4800,9600,19200	even,odd,none	8	2 bei Parity none 1 sonst

Die Anzahl der Datenbits und Stopbits ist durch die Modbusdefinition fest vorgegeben.

Baudraten kleiner als 4800 Baud sind definitionsgemäß möglich, z. Zt. jedoch nicht implementiert.

Die Schnittstellenparameter sind nur am Gerät einstellbar. (nicht über den Bus).

## 4 Geräteeinstellungen

Geräteeinstellungen erfolgen über den Modbusbefehl 0x10 (Write Multiple Registers) gemäß Tabelle 1. Über den Modbusbefehl 0x04 können diese Einstellungen auch gelesen werden.

Adresse	Words	Beschreibung	Wert	Format
0xD002	2	Meßspannung Wandler primär	1-1000000	unsigned long
0xD004	2	Meßspannung Wandler sekundär	1-600	unsigned long
0xD006	2	Meßstrom Wandler primär	1-1000000	unsigned long
0xD008	2	Meßstrom Wandler sekundär	1 ->1A 5 ->5A	unsigned long
0xD00A	2	Frequenznachführungsmodus	0 Automatik 1 50Hz fest 2 60Hz fest	unsigned long
0xD00C	2	Strommittelwert, Mittelungszeit in min	0-15	unsigned long
0xD00E	2	Stromanzeige am Gerätedisplay	0 Anzeige Strom Momentanwerte 1 Anzeige Strom Mittelwerte	unsigned long
0xD010	2	Impulsausgang Impulstyp	0 proportional zur Wirkarbeit 1 proportional zur Blindarbeit	unsigned long
0xD012	2	Impulsausgang Impulswertigkeit	1 bis 9999 Impulse/kW 0 bedeutet keine Impulsausgabe	unsigned long
0xD014	2	Impulslänge in ms	30-990ms in 10er Schritten	unsigned long
0xD020	2	Endloszähler Wirkarbeit setzen	neuer Wert	unsigned long
0xD022	2	Endloszähler Blindarbeit setzen	neuer Wert	unsigned long
0xD024	2	Faktor für Default Antwortzeiten	Voreinstellung 10 entspricht Faktor 1.0 Faktor 1.0 entspricht >3.5 Bytezeiten Faktor 2.0 entspricht >7 Bytezeiten 0-255 d. h Faktoren 0 bis 25.5	unsigned long
0xD026	2	Bytereihenfolge für float am Modbus	1 definitionsgemäß 0 umgekehrt	unsigned long

Tabelle 1

### Beispiel

Anforderung:

01 10 D0 1F 00 02 04 00 01 88 94 19 49

wobei

01	Geräteadresse
10	Befehl
D0 1F	Register 0xD020 Endloszähler Wirkenergie Bezug HT (lt. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 02	2 Register schreiben
04	4 Bytes schreiben
00 01 88 94	auf den Wert 100.5 setzen
EB 60	CRC-Code

Antwort:

01 10 D0 1F 00 02 48 CE

wobei

01	Geräteadresse
10	Befehl
D0 1F	ab Register 0xD0020 schreiben
00 02	2 Words geschrieben
48 CE	CRC-Code

## 5 Kommandos

Kommandos erfolgen nur über den Befehl 0x06 (Write Single Register) gemäß Tabelle 2

Adresse	Words	Bescheibung	Wert	Format
0xF001	1	Gerätereset	42	unsigned short
0xF002	1	alle Maximalwerte zurücksetzen	0	unsigned short
0xF003	1	alle Minimalwerte zurücksetzen	0	unsigned short
0xF004	1	Fehlerstatus löschen	0	unsigned short

Tabelle 2

### Beispiel

Anforderung:

01 06 F0 03 00 00 4A CA

wobei

01	Geräteadresse
06	Befehl
F0 03	Register 0xF004 Fehlerstatus löschen (lt. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 00	Wert 0 (lt. Definition Tabelle 2)
4A CA	CRC-Code

Antwort:

01 06 F0 03 00 00 4A CA

wobei

01	Geräteadresse
06	Befehl
F0 03	Register 0xF003 Fehlerstatus löschen (lt. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 00	Wert 0 (lt. Definition Tabelle 2)
4A CA	CRC-Code



## 6 Datenpunkte

Datenpunkte werden über den Befehl 0x04 (Read Input Registers) gemäß Tabelle 4 gelesen

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x0002	2	Spannung PH-N L1	V	float
0x0004	2	Spannung PH-N L2	V	float
0x0006	2	Spannung PH-N L3	V	float
0x0008	2	Spannung PH-PH L12	V	float
0x000A	2	Spannung PH-PH L23	V	float
0x000C	2	Spannung PH-PH L31	V	float
0x000E	2	Scheinstrom L1	A	float
0x0010	2	Scheinstrom L2	A	float
0x0012	2	Scheinstrom L3	A	float
0x0014	2	Mittelwert Scheinstrom L1	A	float
0x0016	2	Mittelwert Scheinstrom L2	A	float
0x0018	2	Mittelwert Scheinstrom L3	A	float
0x001A	2	Scheinleistung L1	kVA	float
0x001C	2	Scheinleistung L2	kVA	float
0x001E	2	Scheinleistung L3	kVA	float
0x0020	2	Wirkleistung L1	kW	float
0x0022	2	Wirkleistung L2	kW	float
0x0024	2	Wirkleistung L3	kW	float
0x0026	2	Grundw.-versch.-Blindleistung L1	kvar	float
0x0028	2	Grundw.-versch.-Blindleistung L2	kvar	float
0x002A	2	Grundw.-versch.-Blindleistung L3	kvar	float
0x002C	2	Cosinus Phi L1		float
0x002E	2	Cosinus Phi L2		float
0x0030	2	Cosinus Phi L3		float
0x0032	2	Gesamtscheinleistung	kVA	float
0x0034	2	Gesamtwirkleistung	kW	float
0x0036	2	Grundw.-versch.-Blindleistung	kvar	float
0x0038	2	Nulleiterstrom	A	float
0x003A	2	Mittelwert Nulleiterstrom	A	float
0x003C	2	Netzfrequenz L1	Hz	float
0x003E	2	Leistungsfaktor		float
0x0040	2	kumulierte 15-Min Wirkleistung	kW	float
0x0042	2	Gesamt-Blindleistung L1	kvar	float
0x0044	2	Gesamt-Blindleistung L2	kvar	float
0x0046	2	Gesamt-Blindleistung L3	kvar	float
0x0048	2	Summen-Gesamt-Blindleistung	kvar	float
0x004A	2	Leistungsfaktor L1		float
0x004C	2	Leistungsfaktor L2		float
0x004E	2	Leistungsfaktor L3		float
0x0050	2	Maximum Spannung PH-N L1	V	float
0x0052	2	Maximum Spannung PH-N L2	V	float
0x0054	2	Maximum Spannung PH-N L3	V	float
0x0056	2	Maximum Spannung PH-PH L12	V	float
0x0058	2	Maximum Spannung PH-PH L23	V	float
0x005A	2	Maximum Spannung PH-PH L31	V	float
0x005C	2	Maximum Scheinstrom L1	A	float
0x005E	2	Maximum Scheinstrom L2	A	float
0x0060	2	Maximum Scheinstrom L3	A	float
0x0062	2	Maximum Mittelwert Scheinstrom L1	A	float
0x0064	2	Maximum Mittelwert Scheinstrom L2	A	float

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x0066	2	Maximum Mittelwert Scheinstrom L3	A	float
0x0068	2	Maximum Scheinleistung L1	kVA	float
0x006A	2	Maximum Scheinleistung L2	kVA	float
0x006C	2	Maximum Scheinleistung L3	kVA	float
0x006E	2	Maximum Wirkleistung L1	kW	float
0x0070	2	Maximum Wirkleistung L2	kW	float
0x0072	2	Maximum Wirkleistung L3	kW	float
0x0074	2	Maximum Grundw.-versch.-Blindleistung L1	kvar	float
0x0076	2	Maximum Grundw.-versch.-Blindleistung L2	kvar	float
0x0078	2	Maximum Grundw.-versch.-Blindleistung L3	kvar	float
0x007A	2	Maximum Cosinus Phi L1		float
0x007C	2	Maximum Cosinus Phi L2		float
0x007E	2	Maximum Cosinus Phi L3		float
0x0080	2	Maximum Gesamtscheinleistung	kVA	float
0x0082	2	Maximum Gesamtwirkleistung	kW	float
0x0084	2	Maximum Grundw.-versch.-Blindleistung	kvar	float
0x0086	2	Maximum Nulleiterstrom	A	float
0x0088	2	Maximum Mittelwert Nulleiterstrom	A	float
0x008A	2	Maximum Netzfrequenz L1	Hz	float
0x008C	2	Maximum Leistungsfaktor		float
0x008E	2	Maximum kumulierte 15-Min Wirkleistung	kW	float
0x0090	2	Maximum Gesamt-Blindleistung L1	kvar	float
0x0092	2	Maximum Gesamt-Blindleistung L2	kvar	float
0x0094	2	Maximum Gesamt-Blindleistung L3	kvar	float
0x0096	2	Maximum Summen-Gesamt-Blindleistung	kvar	float
0x0098	2	Maximum Leistungsfaktor L1		float
0x009A	2	Maximum Leistungsfaktor L2		float
0x009C	2	Maximum Leistungsfaktor L3		float
0x009E	2	Minimum Spannung PH-N L1	V	float
0x00A0	2	Minimum Spannung PH-N L2	V	float
0x00A2	2	Minimum Spannung PH-N L3	V	float
0x00A4	2	Minimum Spannung PH-PH L12	V	float
0x00A6	2	Minimum Spannung PH-PH L23	V	float
0x00A8	2	Minimum Spannung PH-PH L31	V	float
0x00AA	2	Minimum Scheinstrom L1	A	float
0x00AC	2	Minimum Scheinstrom L2	A	float
0x00AE	2	Minimum Scheinstrom L3	A	float
0x00B0	2	Minimum Mittelwert Scheinstrom L1	A	float
0x00B2	2	Minimum Mittelwert Scheinstrom L2	A	float
0x00B4	2	Minimum Mittelwert Scheinstrom L3	A	float
0x00B6	2	Minimum Scheinleistung L1	kVA	float
0x00B8	2	Minimum Scheinleistung L2	kVA	float
0x00BA	2	Minimum Scheinleistung L3	kVA	float
0x00BC	2	Minimum Wirkleistung L1	kW	float
0x00BE	2	Minimum Wirkleistung L2	kW	float
0x00C0	2	Minimum Wirkleistung L3	kW	float
0x00C2	2	Minimum Grundw.-versch.-Blindleistung L1	kvar	float
0x00C4	2	Minimum Grundw.-versch.-Blindleistung L2	kvar	float
0x00C6	2	Minimum Grundw.-versch.-Blindleistung L3	kvar	float
0x00C8	2	Minimum Cosinus Phi L1		float
0x00CA	2	Minimum Cosinus Phi L2		float
0x00CC	2	Minimum Cosinus Phi L3		float
0x00CE	2	Minimum Gesamtscheinleistung	kVA	float
0x00D0	2	Minimum Gesamtwirkleistung	kW	float
0x00D2	2	Minimum Grundw.-versch.-Blindleistung	kvar	float

Adresse	Words	Beschreibung	Einheit	Format
0x00D4	2	Minimum Nulleiterstrom	A	float
0x00D6	2	Minimum Mittelwert Nulleiterstrom	A	float
0x00D8	2	Minimum Netzfrequenz L1	Hz	float
0x00DA	2	Minimum Leistungsfaktor		float
0x00DC	2	Register bzw. Wert ist nicht definiert		
0x00DE	2	Minimum Gesamt-Blindleistung L1	kvar	float
0x00E0	2	Minimum Gesamt-Blindleistung L2	kvar	float
0x00E2	2	Minimum Gesamt-Blindleistung L3	kvar	float
0x00E4	2	Minimum Summen-Gesamt-Blindleistung	kvar	float
0x00E6	2	Minimum Leistungsfaktor L1		float
0x00E8	2	Minimum Leistungsfaktor L2		float
0x00EA	2	Minimum Leistungsfaktor L3		float
0x00EC	2	Fehlerstatus		unsigned long
0x00EE	2	Wirkarbeitzähler	Wh	unsigned long
0x00F0	2	Blindarbeitzähler	varh	unsigned long

Tabelle 4

**Beispiel**

Anforderung:

01 04 00 19 00 18 21 C7

wobei

01	Geräteadresse
04	Befehl
00 19	ab Register 0x001A Scheinleistung L1 lesen(lt. Modbus Definition ist im Frage Telegramm die gewünschte Adresse minus 1 zu setzen)
00 18	24 Register lesen, d.h. 12 Datenpunkte lesen
21 C7	CRC-Code

Antwort:

01 04 30 3F 13 A1 1F 3F 12 BD 7B 3F 13 BE A7 3E FF 23 B7 3E FE 58 16 3F 00 22 BF  
3E 94 BE AF 3E 92 84 AB 3E 93 10 F8 3F 5D 3C 36 3F 5D ED 29 3F 5E 21 96 66 39

wobei

01	Geräteadresse	
04	Befehl	
30	48 Datenbytes	
3F 13 A1 1F	Scheinleistung L1	0.58 kVA
3F 12 BD 7B	Scheinleistung L2	0.57 kVA
3F 13 BE A7	Scheinleistung L3	0.58 kVA
3E FF 23 B7	Wirkleistung L1	0.50 kW
3E FE 58 16	Wirkleistung L2	0.50 kW
3F 00 22 BF	Wirkleistung L3	0.50 kW
3E 94 BE AF	Blindleistung L1	0.29 kvar ind
3E 92 84 AB	Blindleistung L2	0.29 kvar ind
3E 93 10 F8	Blindleistung L3	0.29 kvar ind
3F 5D 3C 36	cos Phi L1	ind 0.86
3F 5D ED 29	cos Phi L2	ind 0.87
3F 5E 21 96	cos Phi L3	ind 0.87
66 39	CRC-Code	

## 7 Geräteinformation

Die Geräteinformation wird über den Befehl 0x2B (Read Device Identification) gelesen

Dabei wird Hersteller, Gerätecode und Geräteversion ausgelesen. Das Gerät liefert die „Basic Device Identification“. „Regular“ und „Extended Device Identification“ sind lt. Modbusdefinition optional. Sie werden im Multimes 96-Basic nicht verwendet.

### Beispiel

Anforderung:

01 2B 0E 01 00 70 77

wobei

01	Geräteadresse
2B	Befehl
0E	MEI Typ lt. Modbusdefinition immer 0x0E
01	Device ID Code für „Basic Device Identification“ (siehe Modbus Definition)
00	Objekt ID ->in unserem Fall Herstellername, Produktname und Version
70 77	CRC-Code

Antwort:

01 2B 0E 01 01 00 00 03 00 08 4B 42 52 20 47 6D 62 48 01 12 4D 75 6C 74 69  
6D 65 73 73 20 39 36 20 42 61 73 69 63 02 09 56 31 2E 30 30 72 30 30 33 23 51

wobei

01	Geräteadresse
2B	Befehl
0E	MEI Typ (siehe Modbus Definition)
01	„basic identification“ (siehe Modbus Definition)
01	conformity level“ (siehe Modbus Definition)
00	es folgen keine weiteren Informationen (kein zusätzlichesTelegramm ist nötig)
00	nächste Objekt ID
03	Zahl der Objekte
00	Objekt ID 00
08	Länge des Textes der ID 00
4B 42 52 20 47 6D 62 48	„KBR GmbH“
01	Objekt ID 01
12	Länge des Textes der ID 01
4D 75 6C 74 69 6D 65 73 73 20 39 36 20 42 61 73 69 63	„Multimes 96 Basic“
02	Objekt ID 02
09	Länge des Textes der ID 02
56 31 2E 30 30 72 30 30 33	„V1.00r003“
23 51	CRC-Code