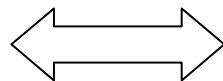


## ERW 700 Modbus

Betriebsanleitung  
ERW 700  
Modbus

### Betriebsanleitung

- Anbindung des ERW 700 an einen Modbus Master



Modbus

## **ERW 700 Modbus**

Stand: 2010-04-01

Änderungen:

2008-10-31:

- Datenlogger, Registerbelegung ergänzt

2008-11-06:

- Ergänzende Erläuterungen zur Fehlermeldung

2009-03-26:

- Korrektur Adresse TAG-Nummer

2009-05-06:

- Korrekturen in Adressliste
- Uhrzeit und Datum ergänzt

2009-07-03:

- Sonderformate (Uhrzeit und Datum) korrigiert

2009-09-10:

- Formate präzisiert
- Beispiele ergänzt

2010-04-01:

- Einheit Massestrom von t/h auf kg/h korrigiert

## **Hersteller**

METRA Energie-Messtechnik GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 4  
D – 67346 Speyer  
Tel.: +49 (0)6232 / 657 - 0  
Fax: +49 (0)6232 / 657 - 200  
[www.metra-emt.de](http://www.metra-emt.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES .....</b>	<b>5</b>
1.1	ALLGEMEINES ÜBER MODBUS .....	5
1.2	ANWENDUNG.....	5
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG DER PARAMETER .....</b>	<b>6</b>
2.1	BESCHREIBUNG DER MODBUS-PARAMETER .....	6
<b>3</b>	<b>BESCHREIBUNG DER MODBUS-FUNKTIONEN .....</b>	<b>7</b>
3.1	ALLGEMEINES ZU MODBUS-FUNKTIONEN .....	7
3.2	FEHLERBEHANDLUNG:.....	7
3.3	DATENÜBERTRAGUNG: .....	7
<b>4</b>	<b>BESCHREIBUNG DER REGISTER.....</b>	<b>9</b>
4.1	ERW 700 – REGISTER .....	9
4.2	BEISPIEL FÜR DIE DATENÜBERTRAGUNG .....	11
4.3	ERW 700 – DATENLOGGER .....	12
<b>5</b>	<b>TECHNISCHEN DATEN .....</b>	<b>17</b>
5.1	MODBUS .....	17

# **1 Allgemeines**

## **1.1 Allgemeines über Modbus**

Modbus ist ein offenes standardisiertes Feldbus-System, das weltweit erfolgreich eingesetzt wird. Der Anwendungsbereich umfasst die Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung. Diese Anleitung kann keine allgemeine Einführung in Modbus geben. Hierzu wird auf die Literatur „Modicon Protocol Reference Guide“ und die Internetseiten „<http://www.modbus.org>“ verwiesen.

## **1.2 Anwendung**

Das ERW 700 verfügt über eine RS 232 Schnittstelle, über die der Modbus- Master mit dem ERW 700, das dann Modbus- Slave ist, kommunizieren kann. Wahlweise kann die Datenübertragung im RTU- oder ASCII- Protokoll erfolgen. Soll das ERW 700 an einen Modbus- Master mit RS 485 Schnittstelle angeschlossen werden, so muss zur Umsetzung von RS 232 auf RS 485 ein handelsüblicher Schnittstellenkonverter zwischengeschaltet werden. Dieser muss über eine automatische Erkennung der Datenflussrichtung verfügen und sollte die Signale auch galvanisch trennen.

## 2 Beschreibung der Parameter

### 2.1 Beschreibung der Modbus-Parameter

Die nachstehenden Parameter müssen manuell oder über den Modbus am ERW 700 parametrisiert werden.

#### 2.1.1 Modbus Baudrate

Es werden die Standard- Baudrates von 2400 Bd bis 19200 Bd unterstützt.

#### 2.2.1 Modbus Parität

Als Parität werden NO, EVEN und ODD unterstützt. Standardmäßig ist NO eingestellt.

#### 2.3.1 Modbus Datenbits

Es wird das 7- und das 8-Bit Datenformat unterstützt. Standardmäßig ist 8-Datenbit eingestellt. Das 7-Bit Format ist nur im ASCII-Mode erlaubt.

#### 2.4.1 Modbus ID (Adresse)

Die Modbus ID legt die Adresse des Gerätes fest. Standardmäßig ist Adresse 1 eingestellt.

#### 2.5.1 Modbus Mode

Für den Modbus gibt es 2 Betriebsarten, ASCII und RTU. In der Betriebsart ASCII erfolgt der Datenaustausch als lesbare ASCII-Zeichenkette. Sonderzeichen dienen dabei zur Steuerung des Datenflusses. In der Betriebsart RTU werden die Daten kodiert übertragen und die Steuerung des Datenflusses erfolgt über Zeitfenster.

## 3 Beschreibung der Modbus-Funktionen

### 3.1 Allgemeines zu Modbus-Funktionen

Übertragungs-Mode:	RTU transmission mode ASCII transmission mode	
Daten-Frame:	1 Start-Bit 7/8 Datenbit no / even / odd 1 Stop-Bit	(Standard 8) (Standard no)
Daten-Codierung:	Hex ASCII	(RTU-mode) (ASCII-mode)
Adressbereich:	0 - 255	0 = Broadcast address

### 3.2 Fehlerbehandlung:

Wird ein ungültiges Kommando oder werden ungültige Daten erkannt, erfolgt die Antwort mit einem Fehlercode. Das MSBit (höchstwertiges Bit) im Function-Code (FC) wird gesetzt. Zusätzlich wird ein Exeption-Code (EC) gesendet.

Byte Nr.	0	1	2	3
	ID	FC	EC	CRC

Exeption Codes:	01	illegal function
	02	illegal data address
	03	illegal data value

Liegen die Daten außerhalb des zulässigen Wertebereichs oder ist der Zugriff durch ein Kennwort verriegelt, erfolgt auch eine Fehlermeldung mit Exeption Code 3 und die Daten werden nicht übernommen.

### 3.3 Datenübertragung:

Die Datenübertragung erfolgt entsprechend der Open-Modbus-Spezifikation 1.0. Jeder Datenpunkt wird als minimal ein Register übertragen. Bezogen auf ein Register (Integer) wird das höchstwertigste Byte zuerst gesendet. Bei Datentypen, die mehr als ein Register umfassen, wird das niederwertigste Register zuerst übertragen. (Manchmal auch als Little-Endian-Twisted bezeichnet.)

## Funktionen (Beschreibung)

<b>Funktion:</b>	<b>Beschreibung</b>
03, Read Register:	Read Register
06, Preset Single Register:	Diese Funktion wird momentan nicht vollständig unterstützt. Einige Registerinhalte können temporär (Änderung wird nach einem Netzausfall durch den alten Wert überschrieben) verändert werden. Unabhängig vom Sub-Function-Code ist die Antwort immer ein Echo der Anfrage (return query data).
08, Diagnostics, Kommunikations-Test:	Es wird momentan nur der Sub-Function-Code 00 unterstützt. Unabhängig vom Sub-Function-Code ist die Antwort immer ein Echo der Anfrage (return query data).
10 <sub>H</sub> , Write Register:	Es wird momentan nur der Sub-Function-Code 00 unterstützt. Unabhängig vom Sub-Function-Code ist die Antwort immer ein Echo der Anfrage (return query data)

## 4 Beschreibung der Register

### 4.1 ERW 700 – Register

Register von - bis	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Einstellwerte / Einheit
1	R	integer	Software Version	009901=00.99.01, 010000=01.00.00 usw.
2	R	integer	Geräte Typ	3: ERW700 (Metrokon)
3	R	integer	Serien Nummer	0 - 65536
1820-1827	R	String	TAG-Nummer	abcd1234ijklmno
5	R	integer	CRC - Code	
6	R	integer	CRC – Eichamtliche Parameter	
7	R	integer	CRC - Nicht Eichamtliche Parameter	
2402	R / W	integer	Modbus Baudrate	0=2400,1=4800,2=9600, 3=19200
2404	R / W	integer	Modbus Paraitaet	0=No,1=Even,2=Odd
2403	R / W	integer	Modbus Datenbit	0=7,1=8
2401	R / W	integer	Modbus ID	1-255
2400	R / W	integer	Modbus Mode	0=AUS, 1=Modbus-ASCII, 2=Modbus-RTU
300 - 301	R	long	ERW700 Error (1..32)	siehe Doku ERW700
302 - 303	R	long	ERW700 Error (33..64)	siehe Doku ERW700
306 - 307	R	long	ERW700 Status	siehe Doku ERW700
2408 - 2409	R	float	Zählwerksfaktor	0,0001 – 1000 (nur dekadische Werte)
1000 - 1001	R	long	ZLW Energie 1	Wh / Zählwerksfaktor
1002 - 1003	R	long	ZLW Energie 2	Wh / Zählwerksfaktor
1004 - 1005	R	long	ZLW Energie 3	Wh / Zählwerksfaktor
1006 - 1007	R	long	ZLW Masse 1	kg / Zählwerksfaktor
1008 - 1009	R	long	ZLW Masse 2	kg / Zählwerksfaktor
1010 - 1011	R	long	ZLW Masse 3	kg / Zählwerksfaktor
1012 - 1013	R	long	ZLW Volumen 1	l / Zählwerksfaktor
1014 - 1015	R	long	ZLW Volumen 2	l / Zählwerksfaktor
1016 - 1017	R	long	ZLW Volumen 3	l / Zählwerksfaktor
1018 - 1019	R	long	ZLW Norm-Volumen 1	l / Zählwerksfaktor
1020 - 1021	R	long	ZLW Norm-Volumen 2	l / Zählwerksfaktor
1022 - 1023	R	long	ZLW Norm-Volumen 3	l / Zählwerksfaktor
1100 - 1101	R	float	Leistung P 1	kW
1102 - 1103	R	float	Leistung P 2	kW
1104 - 1105	R	float	Massefluss Qm 1	kg/h
1106 - 1107	R	float	Massefluss Qm 2	kg/h

1108 - 1109	R	float	Volumen Durchfluss Qb 1	m³/h
1110 - 1111	R	float	Volumen Durchfluss Qb 2	m³/h
1112 - 1113	R	float	Normvolumen Durchfluss Qn 1	m³/h
1114 - 1115	R	float	Normvolumen Durchfluss Qn 2	m³/h
1500 - 1501	R	float	WarmTemp	°C
1502 - 1503	R	float	KaltTemp	°C
1504 - 1505	R	float	DiffTemp	K
1506 - 1507	R	float	Differenzdruck	mbar
1508 - 1509	R	float	Druck 1	bar
1510 - 1511	R	float	Differenzdruck 1	mbar
1512 - 1513	R	float	Druck 2	bar
1514 - 1515	R	float	Differenzdruck 2	mbar
1516 - 1517	R	float	Stromeingang 1	mA
1518 - 1519	R	float	Stromeingang 2	mA
1520 - 1521	R	float	Stromeingang 3	mA
1522 - 1523	R	float	Stromeingang 4	mA
1524 - 1525	R	float	Frequenz 1	Hz
1526 - 1527	R	float	Frequenz 2	Hz
1528 - 1529	R	float	PT 1	Ohm
1530 - 1531	R	float	PT 2	Ohm
1534 - 1535	R	float	Dichte 1	kg/m³
1536 - 1537	R	float	Dichte 2	kg/m³
2488 - 2489	R	long	Betriebsstunden	min
2490 - 2491	R	long	Messstunde	min
2492 - 2493	R	long	Sattdampfstunden	min
2494 - 2495	R	long	Fehlerstunden	Min
2346 - 2347	R/W	long	Datum	Sonderformat Datum
2348 - 2349	R/W	long	Zeit	Sonderformat Zeit

Sonderformate:

Byte-Folge als Long				
	MSB			LSB
<b>Datum</b>	Jahr	Wochentag Mo=0	Tag	Monat
<b>Zeit</b>	Sekunde	-	Stunde	Minute

Byte-Folge bei der Datenübertragung				
	Byte n	Byte n+1	Byte n+2	Byte n+3
<b>Datum</b>	Tag	Monat	Jahr	Wochentag Mo=0
<b>Zeit</b>	Stunde	Minute	Sekunde	-

ZLW = Zählwerk

Um den tatsächlichen Zählwerksstand in der angegebenen Einheit zu erhalten, muss der Wert durch den Zählwerksfaktor geteilt werden.

## 4.2 Beispiel für die Datenübertragung

Name	Wert	Format	Byte-Wert	Byte-Folge	Kommentar
Seriennummer	30256	word	76h	n	MSB
			30h	n+1	LSB
Energie	12345678	long	61h	n	
			4Eh	n+1	LSB
			00h	n+2	MSB
			BCh	n+3	
Temperatur	123,751	float	80h	n	
			83h	n+1	
			42h	n+2	
			F7h	n+3	
Datum	27.12.2009	Datum	1Bh	n	Tag
			0Ch	n+1	Monat
			09h	n+2	Jahr
			06h	n+3	Wochentag Mo=0
Zeit	16:44:05	Zeit	10h	n	Stunde
			2Ch	n+1	Minute
			05h	n+2	Sekunde
			00h	n+3	
TAG-Nummer	123456789012345	String	31h	n	
			32h	n+1	
			33h	n+2	
			34h	n+3	
			35h	n+4	
			36h	n+5	
			37h	n+6	
			38h	n+7	
			39h	n+8	
			30h	n+9	
			31h	n+10	
			32h	n+11	
			33h	n+12	
			34h	n+13	
			35h	n+14	
00h	n+15				

### 4.3 ERW 700 – Datenlogger

Bei den Monatswerten und dem Periodenspeicher hängt die Struktur der Daten von den Einstellungen des Rechenwerks ab.

Achtung! Bytefolge ist unterschiedlich zu den Standard-Modbus-Registern. Sie entspricht dem Speicherabbild für Intel Prozessoren.

#### Struktur Datenlogger Stichtage

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
14000			Startadresse	
14000	14000	integer	Kennung	
14001	14002	unsigned long	Stichtag 1	Unix time
14003	14006	double	Energie 1	Wh
14007	14010	double	Masse 1	kg
14011	14014	double	Volumen 1	l
14015	14018	double	NormVolumen 1	l
14019	14022	double	Energie 2	Wh
14023	14026	double	Masse 2	kg
14027	14030	double	Volumen 2	l
14031	14034	double	NormVolumen 2	l
14035	14035	integer	Kennung	
14036	14037	unsigned long	Stichtag 2	Unix time
14038	14041	double	Energie 1	Wh
14042	14045	double	Masse 1	kg
14046	14049	double	Volumen 1	l
14050	14053	double	NormVolumen 1	l
14054	14057	double	Energie 2	Wh
14058	14061	double	Masse 2	kg
14062	14065	double	Volumen 2	l
14066	14069	double	NormVolumen 2	l

#### Struktur Datenlogger Monatswerte ohne Zusatzzählwerke

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
15000			Startadresse	
15000	15000	integer	Kennung	
15001	15002	unsigned long	Monat	Unix time
15003	15006	double	Energie 1	Wh
15007	15010	double	Masse 1	kg
15011	15014	double	Volumen 1	l
15015	15018	double	NormVolumen 1	l

15019	15053	Struktur Monat	Monat 2	
...	...			
15000	$+(n-1)*19$	Struktur Monat	Monat n	
			n-max = 30	

**Struktur Datenlogger Monatswerte mit  
Zusatzzählwerken**

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
15000			Startadresse	
15000	15000	integer	Kennung	
15001	15002	unsigned long	Monat	Unix time
15003	15006	double	Energie 1	Wh
15007	15010	double	Masse 1	kg
15011	15014	double	Volumen 1	l
15015	15018	double	NormVolumen 1	l
15019	15022	double	Energie 2	Wh
15023	15026	double	Masse 2	kg
15027	15030	double	Volumen 2	l
15031	15034	double	NormVolumen 2	l
15035	15069	Struktur Monat	Monat 2	
...	...			
15000	$+(n-1)*35$	Struktur Monat	Monat n	
			n-max = 16	

**Struktur Datenlogger Periodenspeicher nur ZLW1**

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
20000			Startadresse	
20000	20000	integer	Kennung	
20001	20002	unsigned long	Periode	Unix time
20003	20006	double	Energie 1	Wh
20007	20010	double	Masse 1	kg
20011	20014	double	Volumen 1	l
20015	20018	double	NormVolumen 1	l
20019	20053	Struktur Periode	Periode 2	
...	...			
20000	$+(n-1)*19$	Struktur Periode	Periode n	
			n-max = 800	

**Struktur Datenlogger Periodenspeicher ZLW1 + 2**

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
20000			Startadresse	
20000	20000	integer	Kennung	
20001	20002	unsigned long	Periode	Unix time
20003	20006	double	Energie 1	Wh
20007	20010	double	Masse 1	kg
20011	20014	double	Volumen 1	l
20015	20018	double	NormVolumen 1	l
20019	20022	double	Energie 2	Wh
20023	20026	double	Masse 2	kg
20027	20030	double	Volumen 2	l
20031	20034	double	NormVolumen 2	l
20035	20069	Struktur Periode	Periode 2	
...	...			
20000	$+(n-1)*35$	Struktur Periode	Periode n	
			n-max = 400	

**Struktur Datenlogger Periodenspeicher ZLW 1 und Flow 1**

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
20000			Startadresse	
20000	20000	integer	Kennung	
20001	20002	unsigned long	Periode	Unix time
20003	20006	double	Energie 1	Wh
20007	20010	double	Masse 1	kg
20011	20014	double	Volumen 1	l
20015	20018	double	NormVolumen 1	l
20019	20020	unsigned long	MinZeit	Unix time
20021	20022	float	Min Leistung Periode 1	W
20023	20024	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20025	20026	float	Max Leistung Periode 1	W
20027	20028	unsigned long	MinZeit	Unix time
20029	20030	float	Min Massestrom Periode 1	kg/h
20031	20032	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20033	20034	float	Max Massestrom Periode 1	kg/h
20035	20036	unsigned long	MinZeit	Unix time
20037	20038	float	Min Volumenstrom Periode 1	m3/h
20039	20040	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20041	20042	float	Max Volumenstrom Periode 1	m3/h
20043	20044	unsigned long	MinZeit	Unix time
20045	20046	float	Min Normvolumenstrom Periode 1	m3/h
20047	20048	unsigned long	MaxZeit	Unix time

20049	20050	float	Max Normvolumenstrom Periode 1	m3/h
20051	20102	Struktur Periode	Periode 2	
...	...			
20000	$+(n-1)*51$	Struktur Periode	Periode n	
			n-max = 300	

### Struktur Datenlogger Periodenspeicher ZLW 1+2 und Flow 1+2

Adresse von	Adresse bis	Format	Beschreibung	Einheit
20000			Startadresse	
20000	20000	integer	Kennung	
20001	20002	unsigned long	Periode	Unix time
20003	20006	double	Energie 1	Wh
20007	20010	double	Masse 1	kg
20011	20014	double	Volumen 1	l
20015	20018	double	NormVolumen 1	l
20019	20022	double	Energie 2	Wh
20023	20026	double	Masse 2	kg
20027	20030	double	Volumen 2	l
20031	20034	double	NormVolumen 2	l
20035	20036	unsigned long	MinZeit	Unix time
20037	20038	float	Min Leistung Periode 1	W
20039	20040	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20041	20042	float	Max Leistung Periode 1	W
20043	20044	unsigned long	MinZeit	Unix time
20045	20046	float	Min Massestrom Periode 1	kg/h
20047	20048	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20049	20050	float	Max Massestrom Periode 1	kg/h
20051	20052	unsigned long	MinZeit	Unix time
20053	20054	float	Min Volumenstrom Periode 1	m3/h
20055	20056	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20057	20058	float	Max Volumenstrom Periode 1	m3/h
20059	20060	unsigned long	MinZeit	Unix time
20061	20062	float	Min Normvolumenstrom Periode 1	m3/h
20063	20064	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20065	20066	float	Max Normvolumenstrom Periode 1	m3/h
20067	20068	unsigned long	MinZeit	Unix time
20069	20070	float	Min Leistung Periode 2	W
20071	20072	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20073	20074	float	Max Leistung Periode 2	W
20075	20076	unsigned long	MinZeit	Unix time
20077	20078	float	Min Massestrom Periode 2	kg/h
20079	20080	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20081	20082	float	Max Massestrom Periode 2	kg/h
20083	20084	unsigned long	MinZeit	Unix time
20085	20086	float	Min Volumenstrom Periode 2	m3/h
20087	20088	unsigned long	MaxZeit	Unix time

20089	20090	float	Max Volumenstrom Periode 2	m3/h
20091	20092	unsigned long	MinZeit	Unix time
20093	20094	float	Min Normvolumenstrom Periode 2	m3/h
20095	20096	unsigned long	MaxZeit	Unix time
20097	20098	float	Max Normvolumenstrom Periode 2	m3/h
20099	20150	Struktur Periode	Periode 2	
...	...			
20000	+(n-1)*99	Struktur Periode	Periode n	
			n-max = 150	

## 5 Technischen Daten

### 5.1 Modbus

Kommunikationsprotokoll	Modbus RTU, Modbus ASCII
Schnittstelle	RS-232, RS-485 <sup>1)</sup>
galvanische Trennung	keine
Übertragungsrate (Baudrate) in Bit / s	2400, 4800, 9600, 19200
Datenbits	7, 8 (Standard: 8)
Parity	no, even, odd (Standard: no)
Leitungslänge	RS-232 : 0...15 m, ab 38400 max. 5 m RS-485 <sup>1)</sup> : 0...1200 m
Übertragungsmedium	verdrillte geschirmte Kupferleitung nach EN 50170

<sup>1)</sup> Nur über externen RS232 / RS 485 Konverter

#### Hinweis:

Die RS232- Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt. Bei ungünstigen elektrischen Bedingungen – wie zum Beispiel nicht vorhandener oder fehlerhafter Potentialausgleich – könnte es deshalb zu Funktionsstörungen beim ERW 700 kommen. In diesen Fällen wird empfohlen, einen Master mit galv. getrennter Schnittstelle einzusetzen oder einen Schnittstellentrenner zwischenschalten. Beim Umsetzen auf RS485 sollte generell ein Konverter mit galvanischer Trennung verwendet werden.