

29 Kommunikation

Die Wärmepumpenregler kann mit einer seriellen Schnittstelle RS485 zur Kommunikation mit dem Modbus-Protokoll erweitert werden.

29.1 Grundlagen RS-485 (EIA-485)

Der RS-485 (EIA-485) ist ein Schnittstellen-Standard für digitale leitungsgebundene, differentielle, serielle Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung im Bereich der industriellen Automatisierung. Durch die symmetrische Signalübertragung besitzt die RS-485 Schnittstelle eine hohe Toleranz gegenüber elektromagnetischen Störungen.

Die seriellen Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei korrespondierenden Leitungen übertragen. Für jedes zu übertragende Signal existiert ein Aderpaar, das aus einer invertierten und einer nicht invertierten Signalleitung besteht. Die invertierte Leitung wird in der Regel durch den Index "A" oder "-" gekennzeichnet, während die nicht invertierte Leitung mit "B" oder "+" bezeichnet wird. Die beiden symmetrischen Leitungen der RS-485 Schnittstelle arbeiten mit einem Differenz-Spannungspegel von mindestens ± 200 mV. Der Sender eines typischen 485-Bausteins verwendet eine Brückenschaltung, somit entspricht der Signalpegel beim Sender der Betriebsspannung des Treibers, z.B. ± 5 V. Durch den symmetrischen Aufbau der Signalleiter ist ein 485-Empfänger gegenüber Gleichtaktstörung weitgehend unempfindlich und somit die Störsicherheit wesentlich größer. Im Gegensatz zur massebezogenen RS-232 sind so wesentlich längere Übertragungsstrecken und höhere Taktraten möglich.

Der 2-Draht-Bus ist grundsätzlich nur halbduplexfähig. Es steht für die Datenübertragung nur ein Weg zur Verfügung, d.h. es kann immer nur ein Teilnehmer Daten senden. Erst nach Beendigung der Sendung können z.B. Antworten anderer Teilnehmer erfolgen. Die Verbindung ist multipointfähig, das heißt, es können bis zu 32 Teilnehmer an den RS-485-Bus angeschlossen werden.

Da die RS-485-Schnittstelle ein Bussystem (im Gegensatz zur Punkt-zu-Punkt-Verbindung bei RS-232) darstellt, sollten die Leitungsenden abgeschlossen werden. In der Regel wird ein passiver Abschluss durch Verbinden der Signalleitungen über jeweils einen 120- Ω -Widerstand an den beiden Busenden verwendet. Ein optionales Bias-Netzwerk vermeidet undefinierte Buspegel bei inaktiven Leitungstreibern. Ansonsten bleibt der Empfänger bei undefiniertem Bus im Zustand des zuletzt aktiven Logikwertes, der auch durch starke Störpegel kippen kann.

Bei großen Leitungslängen kann es durch den Spannungsabfall zu grö-

ßeren Potentialdifferenzen zwischen den Busteilnehmern kommen, die die Kommunikation behindern. Das kann durch Mitführen der Masseleitung verbessert oder durch galvanische Trennung vermieden werden.

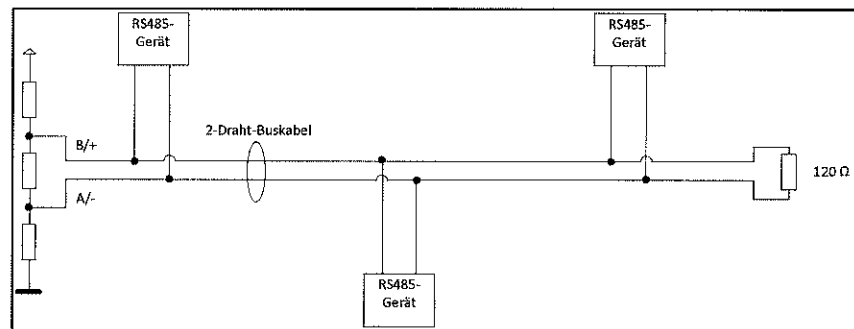


Abbildung 44: RS-485 2-Draht-Bus

Ein Abschluss des Kabels mit Terminierungs-Netzwerken ist bei RS485-Verbindungen grundsätzlich erforderlich, um in den Zeiten, in denen kein Datensender aktiv ist, auf dem Bussystem den Ruhepegel zu erzwingen.

29.2 Modbus® RTU

Diese Information ist für Anwender vorgesehen, die eine Modbus-Master-Steuerung an den Wärmepumpensteuerung anschließen müssen.

Unterstützte Schnittstellenparameter:

Schnittstelle:	RS485
Baudrate:	19200
Data bits:	8
Stop bits:	2
Parity:	0 (NONE)
Packageformat:	RTU (Remote Terminal Unit)

Ein Analog-Wert mit einer festen Nachkommastelle wird mit 10 multipliziert und in einem 16 bit Register übertragen.

Beispiel: Der Wert 10.0 wird als 0x0064h übertragen

Folgende Modbus-Funktionscodes (FC) werden unterstützt:

- Modbus function 1, Read Coil Status/Read Coils.
- Modbus function 2, Read Inputs Status/Read Input Discretes.
- Modbus function 3 (03 hex), Read Holding Registers/Read Multiple Registers.
- Modbus function 4, Read Input Registers.

-
- Modbus function 5, Force Single Coil/Write Coil.
 - Modbus function 6 (06 hex), Preset Single Register/Write Single Register.
 - Modbus function 15 (0F Hex), Force Multiple Coils.
 - Modbus function 16 (10 hex), Preset Multiple Registers/Write Multiple Registers.

29.3 Beschreibung der Modbus-Register

29.3.1.1 Digitale Schaltausgänge

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
151	179	WORD	<p>Zeigt den aktuellen Schaltzustand der Wärmepumpenanlage an:</p> <p>Bit 0: Quellenpumpe Bit 1: Heizungsumwälzpumpe Bit 2: Freigabe Regelung EVD / Magnetventil Bit 3: Verdichter 1 Bit 4: Verdichter 2 Bit 5: ext. Wärmeerzeuger Bit 6: Alarmausgang Bit 7: Motorventil Kühlbetrieb Bit 8: Motorventil Warmwasser Bit 9: Motorventil Pool-Heizbetrieb Bit 10: Solarbetrieb Bit 11: 4-Wege-Ventil im Kältekreis Bit 12: Bit 13: Bit 14:</p>

29.3.1.2 Unterbrechungen

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
153	181	WORD	<p>Meldungen von Unterbrechungen I0xx die zur Abschaltung der Wärmepumpe führen:</p> <p>Bit 0: I011: T Quelle Aus < OK</p> <p>Bit 1: I012: p Kondensator > OK</p> <p>Bit 2: I013: Ext. Abschaltung</p> <p>Bit 3: I014: Schalthäufigkeit Verdichter 1</p> <p>Bit 4: I014: Schalthäufigkeit Verdichter 2</p> <p>Bit 5: I014: Schalthäufigkeit ext. Wärmeerzeuger</p> <p>Bit 6: I015: T Quelle Aus ERR</p>

29.3.1.3 Ausfälle

Meldungen von Ausfällen F0xx die zum Wärmepumpenausfall führen.

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
152	180	WORD	<p>Meldungen von Ausfällen F0xx die zum Wärmepumpenausfall führen:</p> <p>Bit 0: F100: Motorschutzschalter 1 Bit 1: F101: Motorschutzschalter 2 Bit 2: F102: Phasenfolgeüberwachung Bit 3: F103: Störung Wärmequelle Bit 4: F110: HD-Pressostat Bit 5: F120: ND-Pressostat Bit 6: F121: Drucküberwachung Verdampfer Bit 7: F122: Temperaturüberwachung Verdampfer Bit 8: F123: Nasslauf Bit 9: - Bit 10:- Bit 11:- Bit 12:- Bit 13:- Bit 14: Bit 15:-</p>

29.3.1.4 Messwerte

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A1	1	Analog	Außentemperatur
A2	2	Analog	Außentemperatur Ø1 h Mittelwert
A3	3	Analog	Außentemperatur Ø24 h Mittelwert
A4	4	Analog	Quelleneintrittstemperatur
A5	5	Analog	Quellenaustrittstemperatur
A6	6	Analog	Verdampfungstemperatur
A7	7	Analog	Sauggastemperatur
A8	8	Analog	Verdampfungsdruck
A10	10	Analog	Temperatur Rücklauf Soll
A11	11	Analog	Rücklauftemperatur

A12	12	Analog	Vorlauftemperatur
A14	14	Analog	Kondensationstemperatur
A15	15	Analog	Kondensationsdruck
A16	16	Analog	Speichertemperatur
A17	17	Analog	Raumtemperatur
A18	18	Analog	Raumtemperatur Ø1 h Mittelwert
A19	19	Analog	Warmwassertemperatur
A20	20	Analog	Pool-Temperatur
A21	21	Analog	Solarkollektortemperatur
A22	22	Analog	Solarkreis Vorlauftemperatur

29.3.1.5 Elektronisches Expansionsventil

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A23	23	Analog	Ventilöffnung el. Expansionsventil.

29.3.1.6 Leistungssteuerung

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
A50	50	Analog	0 ... 100 %	Geforderte Verdichterleistung.

Durch die Vorgabe wird der Wärmepumpenbetrieb mit der geforderten Stufenanzahl ein- bzw. ausgeschaltet:

- 0 % alle Verdichter abgeschaltet
- 1 % ... 50 % eine Verdichterstufe
- 51 % ... 100 % zwei Verdichterstufen.

29.3.1.7 Betriebsstunden

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
I10	138	WORD	Betriebsstunden Verdichter 1.
I14	142	WORD	Betriebsstunden Verdichter 2.
I18	146	WORD	Betriebsstunden Heizungsumwälzpumpe.
I20	148	WORD	Betriebsstunden Quellenpumpe.
I22	150	WORD	Betriebsstunden Solarkreis.

29.3.1.8 Elektrische Leistung

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A25	25	Analog	Aktuelle elektrische Antriebsleistung für den Verdichter in kW.

29.3.1.9 Thermische Leistung

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A26	26	Analog	Aktuelle abgegebene thermische Leistungsabgabe der Wärmepumpe in kW.

29.3.1.10 Thermische Leistung

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A27	27	Analog	Aktuelle abgegebene thermische Kälteleistung der Wärmepumpe in kW.

29.3.1.11 Leistungszahl

Die Leistungszahl (Coefficient Of Performance) gibt die abgegebene thermische Leistung im Vergleich zur aufgewendeten elektrischen Antriebsleistung für den Verdichter, zu einem bestimmten Betriebspunkt, an. Die Leistungszahl 4,0 bedeutet, dass das Vierfache der eingesetzten Anschlussleistung in nutzbare Wärme- / Kälteleistung umgesetzt wird.

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A28	28	Analog	Wirkungsgrad bzw. Leistungszahl der Wärmepumpe.
A29	29	Analog	Wirkungsgrad bzw. Leistungszahl der Kälteleistung.

29.3.1.12 Handabschaltung Heizbetrieb

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
I30	158	WORD	0..1	Handabschaltung Heizbetrieb durch BMS.

Durch die Änderung der Variablen wird der Heizbetrieb ein- bzw. ausgeschaltet:

0: Heizungsbetrieb ausgeschaltet

1: Heizungsbetrieb einschaltet.

29.3.1.13 Heizkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A30	30	Analog	Aktuelle Heizkreistemperatur.

Es wird die aktuelle Temperatur aus dem Heizkreis angezeigt. Eine Veränderung dieses Wertes ist nicht möglich.

29.3.1.14 Geforderte Heizkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A31	31	Analog	Geforderte Temperatur im Heizbetrieb.

Die geforderte Temperatur im Heizkreis ergibt sich aus der gewünschten Heizkreistemperatur, den zusätzlichen Einstellungen im Zeitprogramm, dem Raumeinfluss und der Temperaturanpassung.

29.3.1.15 Sollwertvorgabe Heizkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
A32	32	Analog	15,0... 20,0 ...65,0 °C	Geforderte Heizkreistemperatur vom BMS.

29.3.1.16 Handabschaltung Kühlbetrieb

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
I31	159	WORD	0..1	Handabschaltung Kühlbetrieb durch BMS

Durch die Änderung der Variablen wird der Kühlbetrieb ein- bzw. ausgeschaltet:

- 0: Kühlbetrieb ausgeschaltet
- 1: Kühlbetrieb einschaltet.

29.3.1.17 Kühlkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A33	33	Analog	Aktuelle Kühlkreistemperatur.

Es wird die aktuelle Temperatur aus dem Kühlkreis angezeigt. Eine Veränderung dieses Wertes ist nicht möglich.

29.3.1.18 Geforderte Kühlkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A34	34	Analog	geforderte Kühlkreistemperatur

Die geforderte Temperatur im Kühlkreis ergibt sich aus der gewünschten Kühltemperatur und den zusätzlichen Einstellungen im Zeitprogramm.

Bei Fußbodenheizungssystemen sollte dieser Wert nur wenig unter der gewünschten Raumtemperatur liegen, also etwa bei 21 ... 23 °C. Der Sollwert einschließlich Hysterese ist nach unten auf 15 °C begrenzt um die Taupunktunterschreitung an Kühlflächen, Rohrleitungen, sowie Anlagenteilen, wie z.B. Heizkreisverteiler zu vermeiden.

29.3.1.19 Sollwertvorgabe Kühlkreistemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
A35	35	Analog	5,0...20,0...26,0 °C	geforderte Kühlkreistemperatur vom BMS

29.3.1.20 Handabschaltung Warmwasserbetrieb

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
I32	160	WORD	0..1	Handabschaltung Warmwasserbetrieb durch BMS.

Durch die Änderung der Netzwerkvariablen wird der Warmwasserbetrieb ein- bzw. ausgeschaltet:

0: Warmwasserbetrieb ausgeschaltet

1: Warmwasserbetrieb einschaltet.

29.3.1.21 Warmwassertemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A19*	19	Analog	Aktuelle Temperatur im Warmwasserspeicher.

29.3.1.22 Geforderte Warmwassertemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A37	37	Analog	Geforderte Temperatur im Warmwasserspeicher.

29.3.1.23 Sollwertvorgabe Warmwassertemperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
A38	38	Analog	28,0...45,0...70,0 °C	Solltemperatur im Warmwasserspeicher vom BMS.

29.3.1.24 Handabschaltung Pool-Heizbetrieb

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
I33	161	WORD	0...1	Handabschaltung Pool-Heizbetrieb durch BMS.

Durch die Änderung der Variablen wird der Pool-Heizbetrieb ein- bzw. ausgeschaltet:

0: Pool-Heizbetrieb ausgeschaltet

1: Pool-Heizbetrieb einschaltet.

29.3.1.25 Poolwasser-Temperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A20*	20	Analog	Poolwasser-Temperatur.

29.3.1.26 Geforderte Poolwasser-Temperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Bemerkung
A40	40	Analog	Geforderte Poolwasser-Temperatur.

29.3.1.27 Sollwertvorgabe Poolwasser-Temperatur

BMS-Index	Modbus Adresse	Typ	Einstellbereich	Bemerkung
A41	41	Analog	15 ... 40 °C	Geforderte Poolwasser-Temperatur vom BMS.