

Nutzung des Modbus- Protokolls im RCG2+

Im Folgenden sollen alle notwendigen Schritte erklärt werden um über das standardisierte Modbus-Protokoll (s. auch: <http://modbus.org/tech.php>) eine Heliotherm Wärmepumpe über das RCG2+ zu steuern bzw. Betriebsdaten auszulesen.

Voraussetzungen:

Das Dokument richtet sich an Personen die mit der Spezifikation und dem Betrieb des Modbus-Protokolls vertraut sind (z.B. Systemintegratoren).

Da über Modbus auch die komplette Steuerung der Wärmepumpe möglich ist, wird entsprechendes hydraulisches bzw. regeltechnisches Wissen zum Betrieb von Wärmepumpen zwingend vorausgesetzt!

Durch die Steuerung der Wärmepumpe via Modbus wird in einem gewissen Maße die Eigenintelligenz der Wärmepumpe „überschrieben“. Somit obliegt dem Integrator die Verantwortung einen problemlosen Betrieb zu gewährleisten!

Wichtig: Wird der Wärmepumpe via Modbus die Freigabe zum Betrieb gegeben, muss vorher zwingend ein Durchfluss auf der Energiequellen- sowie der Heizungsseite gewährleistet sein.

Auf Kundenseite muss entsprechende Hard und Software für die Modbus- Kommunikation existieren. z.B. eine SPS mit Ethernet für Modbus TCP oder RS485 für Modbus RTU.

Heliotherm Wärmepumpe mit Softwareversion $\geq 3.0.37$ und RCG2+ mit Softwareversion $\geq 0.0.0.10$

Anschluss und Einstellung

Kommunikationsform:

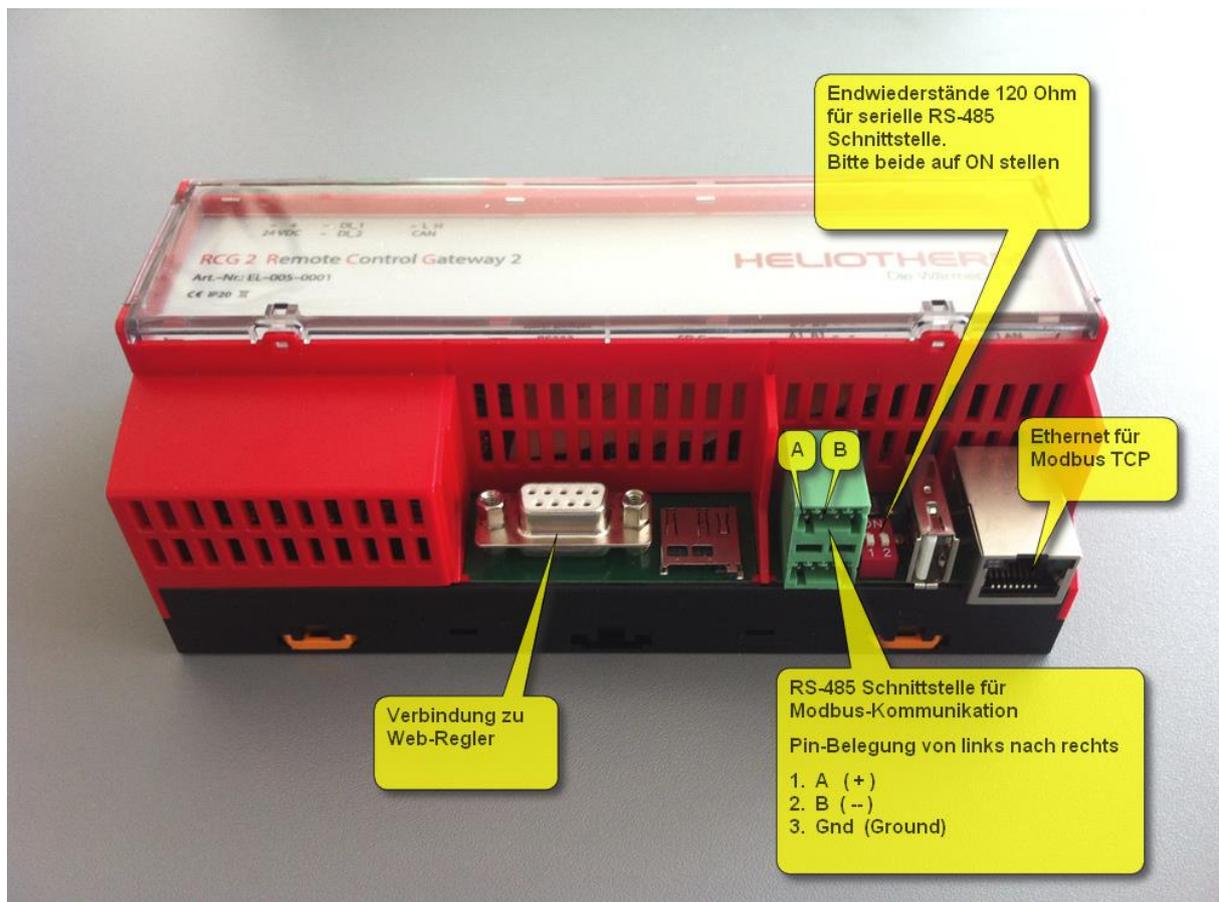
Das RCG2+ stellt folgende zwei Kommunikationsformen für Modbus zur Verfügung:

- **Modbus TCP** → Zur Kommunikation von Modbus über Ethernet
- **Modbus RTU** → Zur Kommunikation von Modbus über die serielle RS485 - Schnittstelle

Achtung, es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsformen benutzt bzw. aktiviert werden!

Anschluss:

Je nach Kommunikationsform bitte die Serielle- oder die Netzwerkschnittstelle anschließen:



Einstellung im RCG2+

Über das Webinterface des RCG2+ (Servicebereich → Grundbed. → Modbus) kann über die Drop-Down-Menüs Modbus TCP bzw. RTU aktiviert werden. Nach der Modbuseinstellungen muss das RCG2+ neugestartet werden.

Anmeldung Servicebereich:
Benutzername: **admin**
Passwort: **superuser**

Konfiguration von Modbus RTU



Konfiguration von Modbus TCP



Kommunikation

Das RCG2+ fungiert prinzipiell immer als Modbus Slave.
Eine Baudrate von 19200 Bit/s wird empfohlen.

Lesezugriff:

Etwas weiter hinten befindet sich die Liste der auszulesenden Register. (Angabe – siehe S.8-9)
Diese können mit dem Funktionscode **04** (Read Input Registers) oder **03** (Read Holding Registers) ausgelesen werden.

Bei Verbindungsproblemen mit Modbus RTU ist dafür Sorge zu tragen, dass das Abfrageintervall pro Register/Wert erhöht wird (z.B. auf 500ms pro Register/Wert).

Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server / Master einen Re-Connect mit dem RCG2+ initialisieren.

Schreibzugriff:

Über den Schreibzugriff kann die Wärmepumpe gesteuert werden.

Etwas weiter hinten befindet sich die Liste der zu schreibenden Register. (Angabe – siehe S. 8-9)

Diese können mit dem Funktionscode **06** (Write Single Register) beschrieben oder mit dem Funktionscode **03** (Reas Holding Registers) gelesen werden.

Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server / Master einen Re-Connect mit dem RCG2+ initialisieren.

Die Register sollten prinzipiell zyklisch, aber nicht schneller als in einem 5 Sekunden- Intervall beschrieben werden.

Zur übergeordneten Steuerung gibt es drei empfohlene Anforderungsprofile:

Anforderungsprofil 1 – EINFACHE WÄRMEPUMPEN-ANFORDERUNG

Die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Rücklauf- Solltemperatur An/ Abgefordert. Ist die über Modbus gesendete Rücklauf- Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Hysterese) kleiner als die gemessene Rücklauf- Solltemperatur der Wärmepumpe wird die Wärmepumpe Abgefordert. Ist die Rücklauf- Solltemperatur größer als die Gemessene, wird die Wärmepumpe Angefordert. Die Hysterese kann am Webregler unter:

Hauptmenü -> Heizkries -> Parameter ->

Hys. bei 18°C

Hys. bei -15°C

eingestellt werden.

Sehr wichtig ist, dass die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über den Webregler erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist.

Die Außentemperatur muss an die Wärmepumpe angeschlossen sein oder über Modbus gesendet werden.

Modbus Register	Funktion		
100	Schalten der folgenden Betriebsarten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer </td> <td style="width: 50%; border: none;"> 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party </td> </tr> </table>	0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer	4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party
0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer	4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party		
102	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) in der Einheit 0,1°C (zB.: 280 = 28,0°C)		
103	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.		
129 (optional)	Aussentemperatur Wert in der Einheit 0,1°C (zB.: -85 = -8,5°C) muss über Modbus beschrieben werden, wenn der Außentemperaturfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.		
130 (optional)	Aussentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.		

Anforderungsprofil 2 – Anforderung zur Verdichter- Drehzahlvorgabe (Veränderung der Heizleistung möglich)

Um diese Variante der externen Anforderung an die Wärmepumpe zu realisieren sind weitere Einstellungen über das Webregler- Display sowie über das Webinterface des RCG2+ vorzunehmen. Weitere Erklärungen diesbezüglich siehe nachfolgende Tabelle.

Im RCG Webinterface	Menüpunkt „Photovoltaik“: PV-Auswahl auf → OFF
Im Webregler (Display)	Hauptmenü → WNA → FU Extern: auf AN

Um die Drehzahl des Wärmepumpen- Verdichters und damit die Heizleistung zu verändern ist eine „PV- Anforderung“ notwendig. Diese PV- Anforderung ist auch am Webregler- Display zu lesen, wenn sie aktiv ist. Die PV- Anforderung ist eine bestimmte Anforderung an die Wärmepumpe wodurch die Verdichterdrehzahl verändert werden kann und hat nicht unbedingt etwas mit einer installierten PV- Anlage zu tun.

Sendet man der Wärmepumpe mit dem Register 117 und den entsprechenden Einstellungen der vorigen Tabelle eine PV- Anforderung, so kann man über das Register 126 die Verdichterdrehzahl von 0- 1000‰ vorgeben. Zur Drehzahlvorgabe ist noch zu erwähnen, dass das Register 126 im Bereich der Webreglereinstellungen, Verdichterdrehzahl Minimum und Maximum auf 0- 1000‰ aufskaliert wird. Das hat zur Folge, dass die gesendete Drehzahlvorgabe in ‰ nicht der wahren Drehzahl des Verdichters entspricht sondern zwischen der eingestellten Minimum und Maximumdrehzahl im Bereich von 0- 1000‰ vorzugeben ist.

Möchte man die Wärmepumpe Abfordern ist es vorteilhaft natürlich das Register 117 (Anforderung PV) auf 0 (FALSE) zu schreiben und die Betriebsart auf 0 (AUS) zu schreiben, damit die Wärmepumpe nicht durch eine eigene Anforderung bedingt durch Einstellungswerte im Webregler eine Anforderung bekommt und weiter heizt.

Es ist natürlich auch möglich „Anforderungsprofil 1“ und „Anforderungsprofil 2“ zu kombinieren. Das heißt, man sendet der Wärmepumpe mit den Registern 102, 103 (Rücklauf temperaturvorgabe) eine An/ Abforderung und gibt über die PV- Anforderung die Verdichterdrehzahl vor.

Sehr wichtig ist, dass die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über den Webregler erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist.

Modbus Register	Funktion		
100	Schalten der folgenden Betriebsarten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer </td> <td style="width: 50%; border: none;"> 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 =Urlaub 7 = Party </td> </tr> </table>	0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer	4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 =Urlaub 7 = Party
0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer	4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 =Urlaub 7 = Party		
102 (optional)	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) in der Einheit 0,1°C (z.B.: 280 = 28,0°C)		
103 (optional)	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.		
117	Anforderung PV (Freigabe zur Leistungsvorgabe) auf → 1 (=true)		
126	Leistungsvorgabe in: 0 – 1000 (in ‰) Achtung: Die Leistungsvorgabe definiert sich innerhalb des Webreglers vorgegeben Bereichs. 0‰ bedeutet kleinster Bereich des Webreglers, 1000‰ bedeutet Maximalbereich des im Webregler eingestellten Wertes.		

Anforderungsprofil 3 – VORGABE DER ELEKTRISCHEN AUFNAHMELEISTUNG DER WÄRMEPUMPE

Mit diesem Anforderungsprofil wird erreicht, dass die Wärmepumpe eine bestimmte, gewünschte elektrische Leistung aufnimmt. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn man einen elektrischen PV- Überschuss hat und man möchte ihn mit der Wärmepumpe in thermische Energie umwandeln.

In diesem Fall wird über das Register 125 der Wärmepumpe eine Soll- Aufnahmeleistung und über das Register 117 eine PV- Anforderung gesendet und die Wärmepumpe regelt dann mit der Verdichterdrehzahl soweit nach oben bzw. nach unten, biss der Sollwert erreicht wird. Bis die Wärmepumpe auf den Sollwert eingeregelt ist kann es schon bis zu einigen Minuten dauern.

Es ist natürlich auch wieder möglich „Anforderungsprofil 1“ und „Anforderungsprofil 3“ zu kombinieren. Das heißt, man sendet der Wärmepumpe mit den Registern 102, 103 (Rücklauf temperaturvorgabe) eine An/ Abforderung und gibt über die PV- Anforderung die Aufnahmeleistung vor.

Sehr wichtig ist, dass die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über den Webregler erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist.

Im RCG	Menüpunkt „Photovoltaik“: PV-Auswahl auf → MODBUS (TCP oder RTU)
Web-Interface	Menüpunkt „Photovoltaik“: Grundeinstellung müssen parametrisiert werden!

Im Webregler (Display)	Hauptmenü → WNA → FU Extern: auf AN
	Warmwasser → WW Bereitung → Parameter → WW Max auf „53“
	Heizkreis → Parameter → Offset auf „3“ ; Mischer 1&2 → Parameter → Offset auf „3“

Modbus Register	Funktion								
100	Schalten der folgenden Betriebsarten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">0 = AUS</td> <td style="width: 50%; border: none;">4 = Dauerbetrieb</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1 = Automatik</td> <td style="border: none;">5 = Absenkung</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2 = Kühlen</td> <td style="border: none;">6 =Urlaub</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">3 = Sommer</td> <td style="border: none;">7 = Party</td> </tr> </table>	0 = AUS	4 = Dauerbetrieb	1 = Automatik	5 = Absenkung	2 = Kühlen	6 =Urlaub	3 = Sommer	7 = Party
0 = AUS	4 = Dauerbetrieb								
1 = Automatik	5 = Absenkung								
2 = Kühlen	6 =Urlaub								
3 = Sommer	7 = Party								
102 (optional)	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) in der Einheit 0,1°C (z.B.: 280 = 28,0°C)								
103 (optional)	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.								
117	Anforderung PV (Freigabe zur Leistungsvorgabe) auf → 1 (TRUE)								
125	Leistungsaufnahmevorgabe in: 0 – xxxx (in W, je nach Leistung der Wärmepumpe)								
126	Darf nicht beschrieben werden								
129 (optional)	Außentemperatur Wert in der Einheit 0,1°C (z.B.: -85 = -8,5°C) muss über Modbus beschrieben werden, wenn der Außentemperaturfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.								
130 (optional)	Außentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.								

Übersicht über alle Modbus-Register:

Lesezugriff:

Modbus Register	Funktion Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bemerkung	Web-Regler ID
10	04	INT16	Temp. Aussen	Einheit in 0,1°C	MP 0
11	04	INT16	Temp. Brauchwasser	Einheit in 0,1°C	MP 2
12	04	INT16	Temp. Vorlauf	Einheit in 0,1°C	MP 3
13	04	INT16	Temp. Ruecklauf	Einheit in 0,1°C	MP 4
14	04	INT16	Temp. Pufferspeicher	Einheit in 0,1°C	MP 5
15	04	INT16	Temp. EQ_Eintritt	Einheit in 0,1°C	MP 6
16	04	INT16	Temp. EQ_Austritt	Einheit in 0,1°C	MP 7
17	04	INT16	Temp. Sauggas	Einheit in 0,1°C	MP 9
18	04	INT16	Temp. Verdampfung	Einheit in 0,1°C	MP 12
19	04	INT16	Temp. Kondensation	Einheit in 0,1°C	MP 13
20	04	INT16	Temp. Heissgas	Einheit in 0,1°C	MP 15
21	04	INT16	Niederdruck (bar)	Einheit in 0,1bar	MP 20
22	04	INT16	Hochdruck (bar)	Einheit in 0,1bar	MP 21
23	04	INT16	Heizkreispumpe	ein, wenn <> 0	MP 22
24	04	INT16	Pufferladepumpe	ein, wenn <> 0	MP 23
25	04	INT16	Verdichter	ein, wenn <> 0	MP 30
26	04	INT16	Stoerung	wenn <> 0	MP 31
27	04	INT16	Vierwegeventil Luft	Abtaubetrieb, wenn <> 0	MP 32
28	04	INT16	WMZ_Durchfluss:	Einheit in 0,1 l/h	MP 85
29	04	INT16	n-Soll Verdichter	Einheit in ‰	MP 90
30	04	INT16	COP	Faktor in 0.1	MP 92
31	04	INT16	Temp. Frischwasser	Einheit in 0,1°C	MP 11
32	04	INT16	EVU Sperre	wenn <> 0	MP 37
33	04	INT16	Aussentemperatur verzoeigert	Einheit in 0,1°C	MP 1
34	04	INT16	HKR_Solltemp.	Einheit in 0,1°C	MP 57
35	04	INT16	MKR1_Solltemp.	Einheit in 0,1°C	MP 66
36	04	INT16	MKR2_Solltemp.	Einheit in 0,1°C	MP 72
37	04	INT16	EQ-Ventialtor	ein, wenn <> 0	MP 24
38	04	INT16	WW-Vorrang	aktiv, wenn <> 0	MP 25
39	04	INT16	Kühlen UMV passiv	ein, wenn <> 0	MP 27
40	04	INT16	Expansionsventil	Einheit in ‰	MP 51
41	04	INT16	Verdichteranforderung	10 = Kühlen 20 = Heizen 30 = Warmwasser	MP 56
60 - 61	04	UINT32	WMZ_Heizung	Einheit in kW/h	MP 52
62 - 63	04	UINT32	Stromz_Heizung	Einheit in kW/h	MP 53
64 - 65	04	UINT32	WMZ_Brauchwasser	Einheit in kW/h	MP 54
66 - 67	04	UINT32	Stromz_Brauchwasser	Einheit in kW/h	MP 55
68 - 69	04	UINT32	Stromz_Gesamt	Einheit in kW/h	MP 75
70 - 71	04	UINT32	Stromz_Leistung	Einheit in W	MP 83
72 - 73	04	UINT32	WMZ_Gesamt	Einheit in kW/h	MP 84
74 - 75	04	UINT32	WMZ_Leistung	Einheit in kW	MP 89

Schreibzugriff:

Modbus Register	Function Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bereich / Bemerkung	Web-Regler ID
100	03, 06, 16	UINT16	Betriebsart	0 = Aus 1 = Auto 2 = Kühl. 3 = Sommer 4 = Dauer. 5 = Absenk. 6 = Urlaub 7 = Party	SP 13
101	03, 06, 16	INT16	HKR Soll_Raum (Raumsolltemperatur)	Einheit in 0,1°C	SP 69
102	03, 06, 16	INT16	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur)	Einheit in 0,1°C	MP 57
103	03, 06, 16	UINT16	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) aktiv	0 oder 1	MP 57
104	03, 06, 16	INT16	RLT min Kuehlen	Einheit in 0,1°C	SP 175
105	03, 06, 16	INT16	WW Normaltemp.	Einheit in 0,1°C	SP 83
106	03, 06, 16	INT16	WW Minimaltemp.	Einheit in 0,1°C	SP 85
107	03, 06, 16	UINT16	MKR1 Betriebsart	Siehe Reg. 100	SP 231
108	03, 06, 16	INT16	MKR1 Soll_Raum	Einheit in 0,1°C	SP 200
109	03, 06, 16	INT16	MKR1 Soll	Einheit in 0,1°C	MP 66
110	03, 06, 16	UINT16	MKR1 Soll aktiv	0 oder 1	MP 66
111	03, 06, 16	INT16	MKR1 Kuehlen RLT min.	Einheit in 0,1°C	SP 348
112	03, 06, 16	UINT16	MKR2 Betriebsart	Siehe Reg. 100	SP 244
113	03, 06, 16	INT16	MKR2 Soll_Raum	Einheit in 0,1°C	SP 223
114	03, 06, 16	INT16	MKR2 Soll	Einheit in 0,1°C	MP 72
115	03, 06, 16	UINT16	MKR2 Soll aktiv	0 oder 1	MP 72
116	03, 06, 16	INT16	MKR2 Kuehlen RLT min.	Einheit in 0,1°C	SP 352
117	03, 06, 16	UINT16	PV Anf.	0 oder 1 (*1)	SP 436
125	03, 06, 16	UINT16	Leistungsaufnahmevorgabe	Einheit in W (*2)	---
126	03, 06, 16	INT16	Verdichter-drehzahlvorgabe	Einheit in ‰ (*3), (*4)	SP 432
127	03, 06, 16	UINT16	Ext. Anf	0 oder 1	MP 27
128	03, 06, 16	UINT16	Entstoeren	0 oder 1	SP 14
129	03, 06, 16	INT16	Aussentemperatur Wert	Einheit in 0,1°C	MP 0
130	03, 06, 16	UINT16	Aussentemperatur aktiv	0 oder 1	MP 0
131	03, 06, 16	INT16	Puffertemperatur Wert	Einheit in 0,1°C	MP 5
132	03, 06, 16	UINT16	Puffertemperatur aktiv	0 oder 1	MP 5
133	03, 06, 16	INT16	Brauchwassertemp. Wert	Einheit in 0,1°C	MP 2
134	03, 06, 16	UINT16	Brauchwassertemp. Aktiv	0 oder 1	MP 2

- *1) Damit wird eine PV- Anforderung erzeugt die abhängig von der Einstellung am Webinterface des RCG 2+: - entweder die elektrische Aufnahmeleistung, oder die Verdichter-drehzahl vorgibt
- *2) Der Registerwert wird übernommen, wenn am Webinterface des RCG 2+ der PV Modus auf ModbusTCP / bzw. RTU gestellt ist und eine *1) Anforderung ansteht.
- *3) Der Registerwert wird übernommen, wenn am Webinterface des RCG 2+ der PV Modus auf Off gestellt ist und eine *1) Anforderung ansteht.
- *4) Der Registerwert wird innerhalb der Webregler- Verdichter- Drehzahl-grenzen auf 0-1000‰ skaliert (die gesendete Verdichter-drehzahlvorgabe muss nicht die tatsächliche Verdichter-drehzahl sein).

