

Montageanleitung

Regelungs-Kommunikationsmodul

NEO-RKM

Sehr geehrter Kunde,

Vielen Dank für den Kauf dieses Gerätes.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der Verwendung des Produkts sorgfältig durch und heben Sie es zum späteren Nachlesen an einem sicheren Ort auf. Um langfristig einen sicheren und effizienten Betrieb sicherzustellen, empfehlen wir die regelmäßige Wartung des Produktes. Unsere Service- und Kundendienst-Organisation kann Ihnen dabei behilflich sein.

Wir hoffen, dass Sie viele Jahre Freude an dem Produkt haben.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit	5
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.1.1 Qualifikation des Montage-, Inbetriebnahme-, Wartungs- und Servicepersonals	5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3 Verantwortlichkeiten	5
1.3.1 Pflichten des Herstellers	5
1.3.2 Pflichten des Fachhandwerkers	6
1.3.3 Pflichten des Benutzers	6
2 Über dieses Handbuch	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Benutzte Symbole	7
2.2.1 In der Anleitung verwendete Symbole	7
2.3 Abkürzungen/Glossar	7
2.3.1 Abkürzungen	7
2.3.2 Glossar	8
3 Technische Angaben	10
3.1 Abmessungen und Anschlüsse	10
3.1.1 Anschlüsse	10
3.1.2 Abmessungen	10
3.2 Anschlussplan NEO-RKM	10
4 Installation	11
4.1 Montage	11
5 Inbetriebnahme	12
5.1 Durchführung der Inbetriebnahme	12
5.2 Zero Config Implementierung des User Interface	12
6 Bedienung	13
6.1 Menüpunkt <i>Alarmliste</i>	13
6.2 Fachmannebene aufrufen	13
6.3 Übersicht Fachmannebene	14
6.4 Menü <i>Grundbedienung</i>	14
6.5 IP-Adresse	15
6.6 Modbus	15
6.6.1 Allgemeines	15
6.6.2 Einstellungen	16
6.6.3 Modbus-Anschluss	17
6.6.4 Kommunikation	17
6.6.5 Anforderungsprofile	18
7 Einstellungen	22
7.1 Übersicht aller Modbus-Register	22
7.2 Photovoltaik	24
7.2.1 Konzept Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaik Anlage	24
7.2.2 Voraussetzungen	24
7.2.3 Funktionsweise	24
7.2.4 Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl	25
7.2.5 Allgemeine Auswahlmöglichkeiten	25
7.2.6 Fronius Wechselrichter Anbindung	26
7.2.7 AE-Wechselrichter und Brötje-Wärmepumpe	31
7.2.8 PV Sensor und Brötje-Wärmepumpe	33
7.2.9 DI (Digitaler Input)	34
7.2.10 SG - Ready	35
7.3 Auslesen der Betriebsdaten	36
7.3.1 Status	36
7.3.2 PS / SG Ready	37
7.3.3 Effizienz	38
7.3.4 Stromzähler	39
7.3.5 Energiezähler	39
7.3.6 Effizienz Parameter	39

8 Fehlerbehebung	41
8.1 Fehlersuche	41

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

1.1.1 Qualifikation des Montage-, Inbetriebnahme-, Wartungs- und Servicepersonals

Eine sichere Nutzung ist nur bei vollständiger Beachtung dieser Bedienungsanleitung gewährleistet.

- Ohne eine entsprechende Schulung durch den Hersteller wird keine Gewährleistung/Garantie für Schäden oder für den Betrieb bzw. die Funktionen des NEO-RKM übernommen. Schulungstermine können unter eventmanagement@broetje.de vereinbart werden.
- Vor der Montage/Inbetriebnahme ist diese Anleitung gründlich zu lesen.
- Das Wärmepumpensystem muss von einem entsprechenden Fachbetrieb ordnungsgemäß installiert, und entsprechend den Gesetzen, Verordnungen und Normen in Betrieb genommen worden sein.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Regelung-Kommunikationsmodul NEO-RKM darf nur so wie in dieser Anleitung beschrieben in Betrieb genommen werden. Jede andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig. Alle Hinweise dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente sind zu beachten.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für die nicht bestimmungsgemäße Verwendung und die sich daraus ergebenden Folgen wird keine Haftung übernommen. Ist ein Schaden an der Anlage aufgetreten, darf diese nicht weiter betrieben werden. Eigenmächtige Veränderungen und Umbauten am NEO-RKM sind nicht erlaubt. Diese können zu Gefahr für Leib und Leben sowie zu Schäden an der Anlage führen. Werkseitige Kennzeichnungen am NEO-RKM dürfen nicht entfernt, verändert oder unkenntlich gemacht werden. Das Remote NEO-RKM darf nicht in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- im Außenbereich
- in feuchten Räumen
- in Räumen, in denen der Einsatz von elektrischen Geräten untersagt ist
- in frostgefährdeten Räumen

1.3 Verantwortlichkeiten

1.3.1 Pflichten des Herstellers

Unsere Produkte werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen der geltenden Richtlinien gefertigt. Daher werden sie mit der **CE** Kennzeichnung und sämtlichen erforderlichen Dokumenten ausgeliefert. Im Interesse der Qualität unserer Produkte streben wir beständig danach, sie zu verbessern. Daher behalten wir uns das Recht vor, die in diesem Dokument enthaltenen Spezifikationen zu ändern.

Wir können in folgenden Fällen als Hersteller nicht haftbar gemacht werden:

- Nichtbeachten der Installations- und Wartungsanweisungen für das Gerät.
- Nichtbeachten der Bedienungsanweisungen für das Gerät.
- Keine oder unzureichende Wartung des Gerätes.

1.3.2 Pflichten des Fachhandwerkers

Der Fachhandwerker ist verantwortlich für die Installation und die erstmalige Inbetriebnahme des Gerätes. Der Fachhandwerker hat folgende Anweisungen zu befolgen:

- Alle Anweisungen in den mit dem Gerät gelieferten Anleitungen lesen und befolgen.
- Das Gerät gemäß den geltenden Normen und gesetzlichen Vorschriften installieren.
- Die erste Inbetriebnahme sowie alle erforderlichen Kontrollen durchführen.
- Dem Benutzer die Anlage erläutern.
- Falls Wartungsarbeiten erforderlich sind, den Benutzer auf die Verpflichtung zur Überprüfung und Wartung des Gerätes zur Sicherstellung seiner ordnungsgemäßen Funktion hinweisen.
- Dem Benutzer alle Bedienungsanleitungen übergeben.

1.3.3 Pflichten des Benutzers

Damit das System optimal arbeitet, müssen folgende Anweisungen befolgt werden:

- Alle Anweisungen in den mit dem Gerät gelieferten Anleitungen lesen und befolgen.
- Für die Installation und die erste Inbetriebnahme muss qualifiziertes Fachpersonal beauftragt werden.
- Lassen Sie sich Ihre Anlage vom Fachhandwerker erklären.
- Lassen Sie die erforderlichen Prüf- und Wartungsarbeiten von einem qualifizierten Fachhandwerker durchführen.
- Die Anleitungen in gutem Zustand in der Nähe des Gerätes aufbewahren.

2 Über dieses Handbuch

2.1 Allgemeines

Diese Anleitung beschreibt die Montage, Inbetriebnahme, Konfiguration und Funktionen des NEO-RKM. Dieses Dokument muss in unmittelbarer Nähe des NEO-RKM aufbewahrt und dem Installations-, Wartungs- und Servicepersonal jederzeit zugänglich gemacht werden. Vor Beginn aller Arbeiten muss die Anleitung sorgfältig gelesen und verstanden werden. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheits- und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften.

Diese Anleitung ist Bestandteil des NEO-RKM und muss während der Lebensdauer des Produkts aufbewahrt werden. Die Anleitung ist an jeden nachfolgenden Besitzer, Betreiber oder Bediener weiterzugeben.



Wichtig:

Änderungen an technischen Details und Spezifikationen sind vorbehalten.

2.2 Benutzte Symbole

2.2.1 In der Anleitung verwendete Symbole

In dieser Anleitung gibt es verschiedene Gefahrenstufen, um die Aufmerksamkeit auf spezielle Anweisungen zu lenken. Damit möchten wir die Sicherheit der Benutzer erhöhen, Probleme vermeiden und den ordnungsgemäßen Betrieb des Gerätes sicherstellen.



Gefahr!

Gefährliche Situationen, die zu schweren Verletzungen führen können.



Stromschlaggefahr!

Gefahr eines elektrischen Schlages.



Warnung!

Gefährliche Situationen, die zu leichten Verletzungen führen können.



Vorsicht!

Gefahr von Sachschäden.



Wichtig:

Bitte beachten Sie diese wichtigen Informationen.



Verweis:

Bezugnahme auf andere Anleitungen oder Seiten in dieser Dokumentation.

2.3 Abkürzungen/Glossar

2.3.1 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
2. Stufe	2. Wärmeerzeuger für Bivalentbetrieb
AT	Außenlufttemperaturfühler
COP	Coefficient of Performance (Energiewirkungsgrad-Koeffizient, Leistungszahl)
EQ	Energiequelle (Luft, Erde, Wasser)

Abkürzung	Bedeutung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
HG	Heißgas
HK	Heizkreis
HZ	Heizung
MK	Mischerkreis
RL	Rücklauf
TWE	Trinkwassererwärmung
UWP	Umwälzpumpe
VL	Vorlauf
WNA	Wärmenutzungsanlage
WW	Warmwasser

2.3.2 Glossar

EVU-Sperre

Bei Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung sind vom zuständigen EVU die Anschlussbedingungen zu erfragen. Nach der Bundestarifordnung Elektrizität (BTOElt) kann das zuständige EVU bei monoenergetischen oder bivalent-parallel betriebenen Anlagen die Stromversorgung bis zu 6 Stunden pro Tag unterbrechen, wobei eine einzelne Unterbrechung maximal 2 Stunden andauern darf. Bei bivalent-alternativ betriebenen Anlagen kann die Stromversorgung bis zu 960 Stunden pro Jahr unterbrochen werden.

COP/JAZ

Die Leistungszahl, auch „coefficient of performance“ (COP) genannt, wird nach DIN EN 14511 in den technischen Dokumentationen angegeben und bezieht sich auf einen definierten Betriebspunkt der Wärmepumpe. Der COP stellt eine Momentaufnahme dar und gibt das Verhältnis der abgegebenen Wärmeenergie zur aufgenommenen elektrischen Leistung an.

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) wird nach VDI 4650 ermittelt. Für die Ermittlung der Jahresarbeitszahl wird der Zeitraum einer kompletten Periode (Jahr) betrachtet. Dabei werden alle individuellen Systemeigenschaften von der Wärmequelle über die Wärmepumpe bis hin zu den jeweiligen Heizkreisen berücksichtigt.



Wichtig:

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) nach VDI 4650 ist ein rechnerisch ermittelter Wert und dient ausschließlich zum Vergleich von Wärmepumpen. Der ermittelte Wert kann vom tatsächlichen Ist-Wert abweichen!

Modbus RTU/TCP

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master/Slave- bzw. Client/Server-Architektur basiert. Mittels Modbus können ein Master (z. B. ein PC) und mehrere Slaves (z. B. Mess- und Regelsysteme) verbunden werden. Es gibt zwei Versionen: Eine für die serielle Schnittstelle EIA-485 und eine für Ethernet.

Modbus RTU: Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit, entfernte Terminaleinheit) überträgt die Daten in binärer Form. Dies sorgt für einen guten Datendurchsatz, allerdings können die Daten nicht direkt vom Menschen ausgewertet werden, sondern müssen zuvor in ein lesbares Format umgesetzt werden.

Modbus TCP: Modbus/TCP ist RTU sehr ähnlich; allerdings werden TCP/IP-Pakete verwendet, um die Daten zu übermitteln. Der TCP-Port 502 ist für Modbus/TCP reserviert. Modbus/TCP ist seit 2007 in der Norm IEC 61158 festgelegt und wird in IEC 61784-2 als CPF 15/1 referenziert.

KNX

KNX ist ein Feldbus zur Gebäudeautomation. Auf dem Markt der Gebäudeautomation ist KNX der Nachfolger der Feldbusse EIB, BatiBus und EHS. Technisch ist KNX eine Weiterentwicklung des EIB durch Erweiterung um Konfigurationsmechanismen und Übertragungsmedien, die ursprünglich für BatiBus und EHS entwickelt wurden. KNX ist mit EIB kompatibel.

Smart Meter

Für Versorger ist die Verwendung der Smart Meter interessant, um die Bereitstellung dem Verbrauch anzupassen. Fernauslesbare Zähler machen auch die jährliche Ablesung vor Ort überflüssig, da die Zählerdaten elektronisch vom Anbieter ausgelesen werden können. Außerdem können die Ablesungen und auch die Abrechnungen mehrerer Versorgungsnetze kombiniert werden. Der Einbau kommunikativer Zähler ist primär dann interessant, wenn für Stromzähler, wo zunehmend eine gesetzliche Verpflichtung besteht, sowieso eine entsprechende Infrastruktur geschaffen werden muss, sowie beim routinemäßigen Austausch alter Zähler.

Als optionaler Kundenservice werden variable Tarife, zum Beispiel stundenweise oder lastvariable Abrechnung möglich und damit auch bessere Tarifsysteme. Für den Verbraucher ist auch interessant, dass die Geräte über eine Schnittstelle, etwa via Fernseher oder Computer, aktuelle Daten liefern. Damit kann der Verbrauch optimiert werden, sowohl durch Änderung des Nutzungsverhaltens, wie im Ausfindigmachen von Geräten mit besonders hohem Verbrauch. Insgesamt können intelligente Zähler nicht nur wirtschaftlich interessant sein, sie dienen auch der nachhaltigeren Ressourcennutzung.

Smart Grid

Der Begriff Smart Grid umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen der Elektrizitätsversorgung. Diese ermöglicht eine Optimierung und Überwachung der miteinander verbundenen Bestandteile. Ziel ist die Sicherstellung der Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs.

RS 485-Schnittstelle

EIA-485, auch als RS-485 bezeichnet, ist ein Industriestandard für eine physische Schnittstelle für die asynchrone serielle Datenübertragung. Die symmetrische Leitung erhöht die elektromagnetische Verträglichkeit.

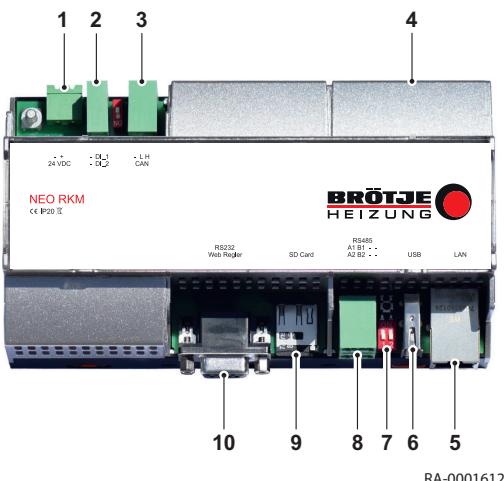
RS 232-Schnittstelle

Bei der RS-232-Schnittstelle erfolgt die Datenübertragung asynchron, d.h. es wird kein separates Taktsignal, das die einzelnen Bits markiert und den Empfänger mit dem Sender synchronisiert, mit übertragen. Der Empfänger muss also aus dem Datenfluss das Taktsignal zurückgewinnen. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) nach VDI 4650 ist ein rechnerisch ermittelter Wert und dient ausschließlich zum Vergleich von Wärmepumpen. Der ermittelte Wert kann vom tatsächlichen Ist-Wert abweichen!

3 Technische Angaben

3.1 Abmessungen und Anschlüsse

Abb.1 Anschlüsse NEO-RKM

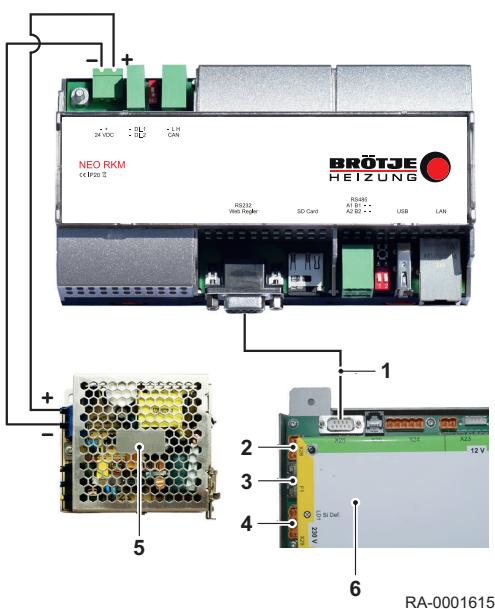


3.1.1 Anschlüsse

- 1 24 V Spannungsversorgung
- 2 2 digitale Eingänge (24 V), Leistungsbegrenzung/SG Eingang
- 3 Ohne Funktion
- 4 Abdeckung
- 5 LAN/Ethernet auch für Modbus TCP
- 6 USB
- 7 Endwiderstände 120 Ohm für RS-485 Schnittstelle (ON)
- 8 2x RS-485 Schnittstelle Modbus-Kommunikation, Pin-Belegung A(+)/B(..)/Gnd (Ground)
- 9 Micro-SD
- 10 RS-232 Verbindung zum Neo-RWP

3.2 Anschlussplan NEO-RKM

Abb.2 Anschlussplan NEO-RKM



- 1 NEO-RKM-Anschlussset
- 2 Netz
- 3 Sicherung
- 4 Hauptschalter
- 5 24 V-Netzteil
- 6 NEO-RWP



Vorsicht!

Korrekte Polung beachten! Das Vertauschen der Pole führt zu einem Kurzschluss, der die Platinen des NEO-RKM irreparabel beschädigt. In diesem Fall besteht kein Garantie- oder Gewährleistungsanspruch mehr!

4 Installation

4.1 Montage

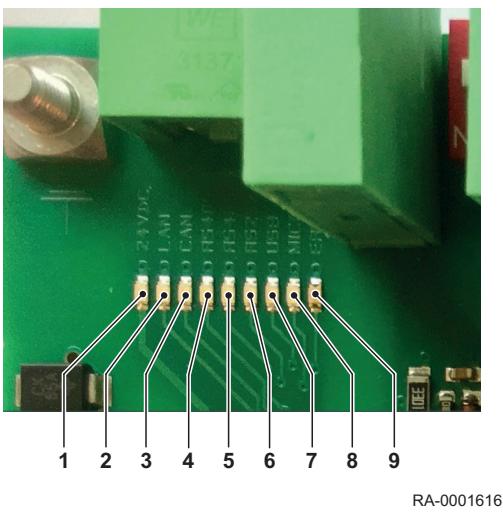
Die Montage erfolgt auf der DIN-Hutschiene im Elektro-Block der Wärmepumpe. Bei außen aufgestellten Modellen wird das NEO-RKM auf der Hutschiene in der Powerbox montiert (siehe Hinweis in der Powerbox).

5 Inbetriebnahme

5.1 Durchführung der Inbetriebnahme

1. In der Wärmepumpenregelung NEO-RWP folgende Einstellungen im Menü Modem vornehmen:
 - Verbindungsart: direkt
 - BaudRate: 57600
2. Elektrische Installation gemäß Anschlussplan durchführen. Die RS232-Verbindungsleitung zwischen NEO-RWP und NEO-RKM wird mit dem Anschlussset, bestehend aus 5 m-Patchkabel und 2 RS232-Patch-Adaptoren, installiert. Es können auch handelsübliche Patch-Leitungen mit bis zu 5 m Länge dafür verwendet werden. Der LAN-Anschluss des NEO-RKM wird mittels eines handelsüblichen Ethernet-Patch-Kabels gemäß den Vorgaben des Anlagenbetreibers (bzw. des verantwortlichen Netzwerkbetreibers) mit dem Netzwerk des Anlagenbetreibers verbunden.
3. IP-Konfiguration des NEO-RKM mithilfe des Endgerätes (Notebook/PC) gemäß den Vorgaben des verantwortlichen Netzbetreibers einstellen.

Abb.3 NEO-RKM LED-Anzeige



i **Wichtig:**

Die LEDs 1, 2, 6 und 8 müssen grün leuchten. Leuchtet eine der angegebenen LEDs nicht oder blinkt stattdessen, kann keine Verbindung zum Server (siehe *Zero Config Implementierung des User Interface*) hergestellt werden und die Fernwartung funktioniert nicht (siehe *Mögliche Fehlerursachen*).

- | | |
|---|---|
| 1 | 24 V |
| 2 | LAN (Internetverbindung) |
| 3 | CAN |
| 4 | RS458-1 |
| 5 | RS458-2 |
| 6 | RS232 (Verbindung mit NEO-RWP) |
| 7 | USB |
| 8 | Micro SD (auf ordnungsgemäßen Sitz prüfen) |
| 9 | Error (LED leuchtet rot, wenn irgendeine Verbindung nicht aufgebaut wird) |

5.2 Zero Config Implementierung des User Interface

Die Adresse <http://neo-rkm.local> in das Browserfenster eingeben; es öffnet sich der Startbildschirm der Bedienoberfläche des User Interface, ohne Kenntnis der IP-Adresse.

i **Wichtig:**

Auf Windows-Geräten muss der Bonjour-Client installiert werden (kann unter https://support.apple.com/kb/DL999?viewlocale=de_DE&locale=de_DE heruntergeladen werden).

i **Wichtig:**

Mac Books, iPhones, iPads (IOS Systeme) sowie Linux-Geräte funktionieren ohne zusätzliche Software.

6 Bedienung

6.1 Menüpunkt *Alarmliste*

Um unvorhergesehene Fehler zu quittieren, klickt man auf den Button *Meldungen*. In der Drop-Down-Liste werden die Fehler aufgelistet.



Abb.4 Menü *Alarmliste*



1 Button *Entstören*

6.2 Fachmannebene aufrufen

Durch Klicken des Buttons *Service* gelangt man in die Fachmannebene.

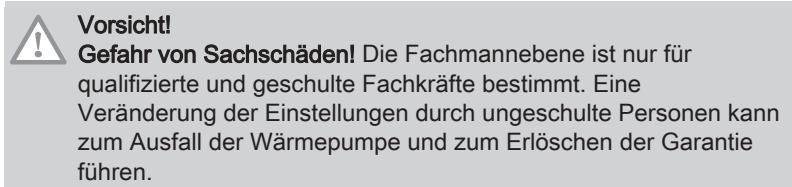


Abb.5 Menü *Service* (Fachmannebene)



Um Einstellungen in der Fachmannebene vornehmen zu können, ist es notwendig, sich mit folgenden Benutzerdaten einzuloggen:
Benutzername: admin/Passwort: superuser

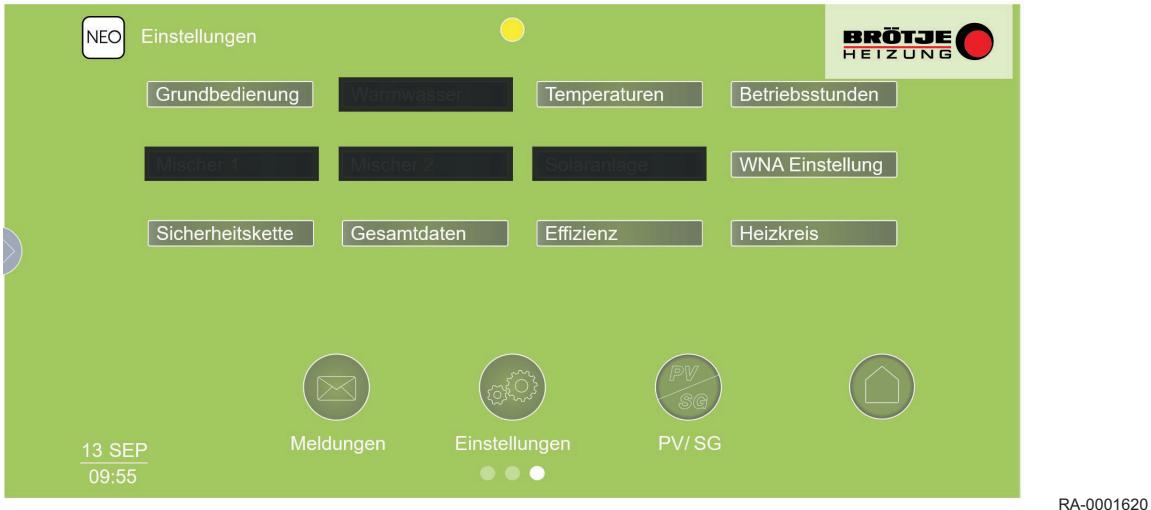
Abb.6 Login



6.3 Übersicht Fachmannebene

Im Menü *Service* (Fachmannebene) können alle spezifischen Einstellungen der Wärmepumpe vorgenommen werden. Die folgende Grafik zeigt die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten im Überblick:

Abb.7 Einstellungsmöglichkeiten



6.4 Menü *Grundbedienung*

Durch Klicken des Buttons *Grundbedienung* können grundsätzliche Einstellungsmöglichkeiten aufgerufen werden.

Abb.8 Einstellungsmöglichkeiten



6.5 IP-Adresse

Im Menü *IP-Adresse* werden Information zur IP-Konfiguration angezeigt.

Abb.9 Übersicht IP-Konfiguration



6.6 Modbus

6.6.1 Allgemeines

Die folgenden Abschritte richten sich an Personen, die mit den Spezifikationen 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 über Modbus wird in einem gewissen Maße die Eigenintelligenz der Wärmepumpe „überschrieben“. Somit obliegt dem Integrator die Verantwortung, einen

problemlosen Betrieb zu gewährleisten. 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).

Das NEO-RKM stellt folgende Modbus-Kommunikationsarten zur Verfügung:

- **Modbus TCP** zur Modbus-Kommunikation über Ethernet (LAN)
- **Modbus RTU** zur Modbus-Kommunikation über die serielle RS485-Schnittstelle

i Wichtig:
Es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsarten aktiviert werden.

6.6.2 Einstellungen

Unter *Service → Grundbedienung → Modbus* kann man den gewünschten Modbus-Modus aktivieren und Einstellungen vornehmen (Benutzername: admin / Passwort: superuser).

Abb.10 Einstellung Modbus RTU



Abb.11 Einstellung Modbus TCP



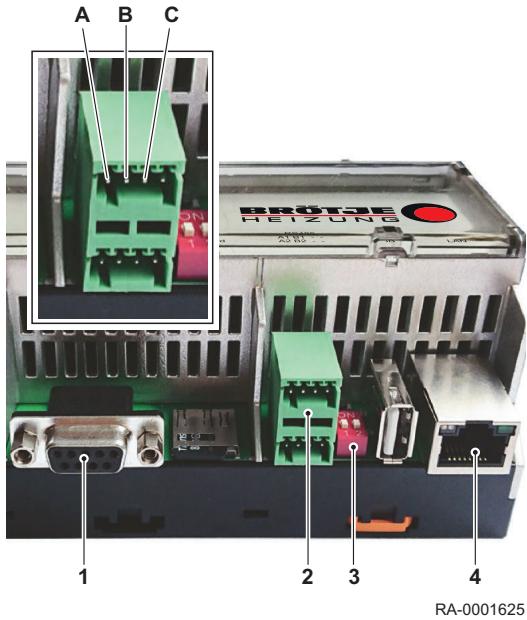
i Wichtig:
Damit die gemachten Einstellungen wirksam werden, muss das NEO-RKM neu gestartet werden.

**Wichtig:**

Durch Klicken des Haussymbols wird das Menü *Grundbedienung* wieder aufgerufen.

6.6.3 Modbus-Anschluss

Abb.12 Modbus-Anschluss



- 1 Verbindung zur Wärmepumpenregelung NEO-RWP
- 2 RS485-Schnittstelle f. Modbus RTU-Kommunikation
Pin-Belegung: A (+), B (-), C (Ground)
- 3 Endwiderstände 120 Ω für serielle RS485-Schnittstelle, beide auf *ON* setzen
- 4 Ethernet-Anschluss f. Modbus TCP-Kommunikation

6.6.4 Kommunikation

Das Regelungs—Kommunikationsmodul NEO-RKM fungiert prinzipiell immer als Modbus-Slave. Bei *Modbus RTU*-Verwendung wird eine Baudrate von 19200 Bit/s empfohlen. Generell wird ein Modbus-Timeout von ≥ 10 Sekunden empfohlen.

■ Lesezugriff

Die auszulesenden Register können mit dem Funktionscode **04** (Read Input Registers) oder **03** (Read Holding Registers) ausgelesen werden.

Bei Verbindungsproblemen mit *Modbus RTU* muss das Abfrageintervall pro Register/Wert erhöht werden (z.B. auf 500 ms pro Register/Wert). Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server/Master einen Verbindungsneuaufbau mit dem NEO-RKM initialisieren.

**Wichtig:**

Eine Liste aller Modbus-Register befindet sich im Kapitel *Einstellungen*, Abschnitt *Übersicht Modbus-Register*.

■ Schreibzugriff

Über den Schreibzugriff kann die Wärmepumpe gesteuert werden. Die entsprechenden Register können mit dem Funktionscode **06** (Write Single Register) beschrieben oder mit dem Funktionscode **03** (Read Holding Registers) gelesen werden. Die Register sollten zyklisch, aber nicht schneller als in einem 5 Sekunden- Intervall beschrieben werden. Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server/Master einen Verbindungsneuaufbau mit dem NEO-RKM initialisieren

**Wichtig:**

Eine Liste aller Modbus-Register befindet sich im Kapitel *Einstellungen*, Abschnitt *Übersicht Modbus-Register*.

6.6.5 Anforderungsprofile

Zur übergeordneten Steuerung existieren drei empfohlene Anforderungsprofile.

■ Anforderungsprofil 1: Einfache Wärmepumpen-Anforderung

Das Verhalten dieser Anforderung ist abhängig vom Parameter *Puffertyp* in den WNA-Einstellungen.

- Puffertyp *Ohne Puffer*: die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Rücklauf-Solltemperatur an-/abgefördert. Ist die über Modbus gesendete Rücklauf-Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Hysterese) kleiner als die gemessene Rücklauftemperatur der Wärmepumpe wird die Wärmepumpe abgefördert. Ist die Rücklauf-Solltemperatur größer als die gemessene, wird die Wärmepumpe angefordert.
- Puffertyp *HKR Puffer*: die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Puffer-Solltemperatur an-/abgefördert. Ist die über Modbus gesendete Puffer-Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Hysterese) kleiner als die gemessene oder über Modbus geschriebene Puffertemperatur, wird die Wärmepumpe abgefördert. Ist die Puffer-Solltemperatur größer als die gemessene oder über Modbus geschriebene Puffertemperatur, wird die Wärmepumpe angefordert.

Die Hysterese ist bei beiden Einstellmöglichkeiten dieselbe und kann an der Wärmepumpenregelung NEO-RWP unter Hauptmenü → Heizkreis → Parameter → Hys. bei 18°C / Hys. bei -15°C eingestellt werden.

Möchte man die Wärmepumpe blockieren, so dass sie nicht durch eine eigene Anforderung mit dem Heizen beginnt, ist das mit den Registern 149 und 150 (EVU-Freigabe) möglich. Die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe muss dabei über Wärmepumpenregelung NEO-RWP erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist. Der Außentemperaturfühler muss an die Wärmepumpe angeschlossen sein oder die Außentemperatur muss über Modbus gesendet werden.

Tab.1 Anforderungsprofil 1: Einfache Wärmepumpen-Anforderung

Modbus-Register	Funktion
100 (optional)	Betriebsarten (dürfen nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 - 10 sind nur informativ): 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus
102	Rücklausstempelatur/Speichersolltemperatur (abhängig von der Speichereinstellung im Menüpunkt WNA-Einstellungen) Einheit: 0,1 °C (z.B. 280 = 28,0 °C)
103	Rücklausstempelatur/Speichersolltemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.
129 (optional)	Außentemperatur-Wert in der Einheit 0,1 °C (z.B. -85 = -8,5 °C) muss über Modbus beschrieben werden, wenn der Außenfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.
130 (optional)	Außentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.

Modbus-Register	Funktion
131 (optional)	PufferTemperatur Wert in der Einheit 0,1 °C (z.B. 405 = 40,5 °C)
132 (optional)	PufferTemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 131 übernommen wird.
149 (optional)	EVU- Freigabe Wert wird ein Wert < oder > 0 (TRUE) geschrieben, ist eine WP-Anforderung freigegeben wird der Wert 0 (FALSE) geschrieben ist, eine WP-Anforderung blockiert
150 (optional)	EVU- Freigabe aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 149 übernommen wird.

■ Anforderungsprofil 2: Anforderung zur Verdichter-Drehzahlvorgabe (Regulierung der Heizleistung)

Um diese Variante der externen Anforderung an die Wärmepumpe zu realisieren, sind weitere Einstellungen an der Wärmepumpenregelung NEO-RWP und am NEO-RKM vorzunehmen:

- NEO-RKM: *Einstellungen → Grundbedienung → PV (Photovoltaik) → Auswahl auf OFF*
- NEO-RWP: *Hauptmenü → "WNA" → FU extern auf ON*

Um die Drehzahl des Wärmepumpen-Verdichters und damit die Heizleistung zu verändern bzw. vorzugeben, ist eine PV- Anforderung notwendig. Diese PV-Anforderung ist, wenn aktiviert, auch auf dem Wärmepumpenregler-Display sichtbar. Durch die PV-Anforderung kann die Verdichterdrehzahl verändert bzw. vorgegeben werden.

Sendet man der Wärmepumpe mit dem Register 117 und den entsprechenden Einstellungen aus der folgenden Tabelle eine PV-Anforderung, so kann über das Register 126 die Verdichterdrehzahl von 0-1000 % vorgegeben werden. Möchte man die Wärmepumpe blockieren, so dass sie nicht durch eine eigene Anforderung mit dem Heizen beginnt, ist dies mit den Registern 149 und 150 (EVU-Freigabe) möglich.

Eine Kombination der Anforderungsprofile 1 und 2 ist ebenfalls möglich. Hierzu sendet man der Wärmepumpe mit den Registern 102 und 103 (Rücklausolltemperatur/Speichersolltemperatur) eine An-/Abforderung und gibt über die PV-Anforderung die Verdichterdrehzahl vor. Dabei muss die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über die Wärmepumpenregelung NEO-RWP erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten gewährleistet ist.

Tab.2 Anforderungsprofil 2: Einfache Wärmepumpen-Anforderung

Modbus-Register	Funktion
100 (optional)	Betriebsarten (dürfen nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 -10 sind nur informativ): 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus
102	Rücklausolltemperatur/Speichersolltemperatur (abhängig von der Speichereinstellung im Menüpunkt WNA-Einstellungen) Einheit: 0,1 °C (z.B. 280 = 28,0 °C)

Modbus-Register	Funktion
103	Rücklausolltemperatur/Speichersolltemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 102 übernommen wird.
117	Anforderung für externe Verdichterdrehzahlvorgabe 0 (FALSE) = keine Anforderung 1 (TRUE) = Anforderung
126	Leistungsvorgabe in 0 - 1000 (%)
149 (optional)	EVU- Freigabe Wert wird ein Wert < oder > 0 (TRUE) geschrieben, ist eine WP-Anforderung freigegeben wird der Wert 0 (FALSE) geschrieben ist, eine WP-Anforderung blockiert
150 (optional)	EVU- Freigabe aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 149 übernommen wird.

■ Anforderungsprofil 3: Vorgabe der elektrischen Aufnahmleistung der Wärmepumpe

Mit diesem Anforderungsprofil wird erreicht, dass die Wärmepumpe eine bestimmte elektrische Leistung aufnimmt. Dies ist sinnvoll, wenn man z.B. einen elektrischen PV-Überschuss mit der Wärmepumpe in thermische Energie umwandeln möchte. In diesem Fall wird über das Register 125 der Wärmepumpe eine Soll-Aufnahmleistung gesendet. Die Wärmepumpe regelt dann mit der Verdichterdrehzahl soweit nach oben bzw. nach unten, bis der Sollwert erreicht wird. Die Regelung der Wärmepumpe auf den Sollwert kann einige Minuten dauern. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Wärmepumpe während der Vorregelzeit (abhängig vom Wärmepumpentyp normalerweise zwischen 2 und 10 Minuten) keine Verdichterdrehzahl verändert und dadurch auch noch nicht auf den Sollwert regeln kann.

Möchte man die Wärmepumpe blockieren, so dass sie nicht durch eine eigene Anforderung mit dem Heizen beginnt, ist dies mit den Registern 149 und 150 (EVU- Freigabe) möglich.

Eine Kombination der Anforderungsprofile 1 und 3 ist ebenfalls möglich. Hierzu sendet man der Wärmepumpe mit den Registern 102 und 103 (Rücklausolltemperatur/Speichersolltemperatur) eine An-/Abforderung und gibt über Register 125 die Aufnahmleistung vor. Dabei muss die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über die Wärmepumpenregelung NEO-RWP erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten gewährleistet ist.

Um dieses Anforderungsprofil zu realisieren, sind weitere Einstellungen an der Wärmepumpenregelung NEO-RWP und am NEO-RKM vorzunehmen:

- NEO-RKM: *Einstellungen → Grundbedienung → PV (Photovoltaik) → Auswahl auf MODBUS (TCP oder RTU)*
- *Einstellungen → Grundbedienung → PV (Photovoltaik): Grundeinstellungen müssen parametriert werden.*
- NEO-RWP: *Hauptmenü → "WNA" → FU extern auf ON*
- *Warmwasser → WW Bereitung → Parameter → WW Max auf "53"*
- *Heizkreis → Parameter → Offset auf "3"*
- *Mischer 1 & 2 → Parameter → Offset auf "3"*

Tab.3 Anforderungsprofil 3: Einfache Wärmepumpen-Anforderung

Modbus-Register	Funktion
100 (optional)	Betriebsarten (dürfen nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 -10 sind nur informativ): 0 = AUS 1 = Automatik 2 = Kühlen 3 = Sommer 4 = Dauerbetrieb 5 = Absenkung 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus
102 (optional)	HKR Soll (Rücklaufsolltemperatur) 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 für externe Leistungsvorgabe 1 (TRUE) = Anforderung
125	Leistungsaufnahmevergabewert 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 Außenfühler nicht an der Wärmepumpe angeschlossen ist.
130 (optional)	Außentemperatur aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 129 übernommen wird.
149 (optional)	EVU- Freigabe Wert wird ein Wert < oder > 0 (TRUE) geschrieben, ist eine WP-Anforderung freigegeben wird der Wert 0 (FALSE) geschrieben ist, eine WP-Anforderung blockiert
150 (optional)	EVU- Freigabe aktiv muss auf 1 (TRUE) geschrieben werden, damit das Register 149 übernommen wird.

7 Einstellungen

7.1 Übersicht aller Modbus-Register

Tab.4 Modbus-Register für Lesezugriff

Modbus-Register	Funktion Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bereich/ Bemerkung	NEO-RWP 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	Einheit in 0,1 bar	MP 20
22	04	INT16	Hochdruck	Einheit in 0,1 bar	MP 21
23	04	INT16	Heizkreispumpe läuft	ja, wenn < oder > 0	MP 22
24	04	INT16	Pufferladepumpe läuft	ja, wenn < oder > 0	MP 23
25	04	INT16	Wärmepumpe läuft	ja, wenn < oder > 0	MP 30
26	04	INT16	Stoerung	ja, wenn < oder > 0	MP 31
27	04	INT16	Vierwegeventil	Abtau-/Reversieblerbetrieb, wenn < oder > 0	MP 32
28	04	INT16	Durchfluss:	Einheit in 0,1 l/min	MP 85
29	04	INT16	Verdichterderhzahl	Einheit in %	MP 90
30	04	INT16	COP	Faktor 0,1	MP 92
31	04	INT16	Frischwassertemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 11
32	04	INT16	EVU Freigabe	ja, wenn < oder > 0	MP 37
33	04	INT16	Verzögerte Außentemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 1
34	04	INT16	Rücklausoll. / Speichersolltemperatur (abhängig von den WNA - Einstellungen)	Einheit in 0,1°C	MP 57
35	04	INT16	MKR1 VL Solltemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 66
36	04	INT16	MKR2 VL Solltemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 72
37	04	INT16	Energiequellenpumpe / Ventilator läuft	ja, wenn < oder > 0	MP 24
38	04	INT16	Brauchwassr- Vorrang	aktiv, wenn < oder > 0	MP 25
39	04	INT16	Kühlen UMV passiv	ein, wenn < oder > 0	MP 27
40	04	INT16	Expansionsventil	Einheit in %	MP 51
41	04	INT16	Anforderung der Wärmepumpe	0 = Keine 10 = Kühlen 20 = Heizen 30 = Warmwasser	MP 56
42 - 43	04	UNIT32	Betriebsstunden im WW-Betrieb	Einheit in h	SP 171

Modbus-Register	Funktion Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bereich/ Bemerkung	NEO-RWP ID
44 - 45	04	UNIT32	Betriebsstunden im HZG -Betrieb	Einheit in h	SP 172
60 - 61	04	UNIT32	thermische Heizenergie im Heizbetrieb	Einheit in kW/h	MP 52
62 - 63	04	UNIT32	elektrische Energie im Heizbetrieb	Einheit in kW/h	MP 53
64 - 65	04	UNIT32	thermische Heizenergie im WW- Betrieb	Einheit in kW/h	MP 54
66 - 67	04	UNIT32	elektrische Energie im WW- Betrieb	Einheit in kW/h	MP 55
68 - 69	04	UNIT32	gesamte elektrische Energie	Einheit in kW/h	MP 75
70 - 71	04	UNIT32	elektrisch Aufnahmleistung	Einheit in W	MP 83
72 - 73	04	UNIT32	gesamte thermische Heizenergie	Einheit in kW/h	MP 84
74 - 75	04	UNIT32	thermische Heizleistung	Einheit in 0,1 kW	MP 89

Tab.5 Modbus-Register für Schreibzugriff

Modbus-Register	Funktion Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bereich/ Bemerkung	NEO-RWP ID
100	03, 06, 16	UInT16	Betriebsart (darf nur von 0 - 7 beschrieben werden, 8 - 10 ist nur informativ)	0 = Aus 1 = Auto 2 = Kühl. 3 = Sommer 4 = Dauer. 5 = Absenk. 6 = Urlaub 7 = Party 8 = Ausheizen 9 = EVU Sperre 10 = Hauptschalter aus	SP 13
101	03, 06, 16	INT16	Raumsolltemperatur	Einheit in 0,1°C	SP 69
102	03, 06, 16	INT16	Rücklaufsoll. / Speichersolltemperatur (abhängig von den WNA - Einstellungen)	Einheit in 0,1°C	MP 57
103	03, 06, 16	UINT16	Rücklaufsoll. / Speichersolltemperatur aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 57
104	03, 06, 16	INT16	RLT min Kuehlung	Einheit 0,1°C	SP 175
105	03, 06, 16	INT16	WW Normaltemp.	Einheit 0,1°C	SP 83
106	03, 06, 16	INT16	WW Minimaltemp.	Einheit 0,1°C	SP 85
107	03, 06, 16	UINT16	MKR1 Betriebsart	Siehe Reg. 100	SP 231
108	03, 06, 16	INT16	MKR1 Raumsolltemperatur	Einheit in 0,1°C	SP 200
109	03, 06, 16	INT16	MKR1 VL Solltemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 66
110	03, 06, 16	UINT16	MKR1 VL Solltemperatur aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 66
111	03, 06, 16	INT16	MKR1 Kühlung 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 Raumsolltemperatur	Einheit in 0,1°C	SP 223
114	03, 06, 16	INT16	MKR2 VL Solltemperatur	Einheit in 0,1°C	MP 72
115	03, 06, 16	UINT16	MKR2 VL Solltemperatur aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 72
116	03, 06, 16	INT16	MKR2 Kühlung RLT min.	Einheit in 0,1°C	SP 352
117	03, 06, 16	UINT16	Anforderung für externe Verdichterderzhzahlvorgabe	0 (FALSE) = keine Anforderung 1 (TRUE) = Anforderung	SP 436
125	03, 06, 16	UINT16	Vorgabe der elektrischen Aufnahmleistung der WP	Einheit in W ⁽¹⁾	---
126	03, 06, 16	INT 16	Verdichter - Drehzahlvorgabe	Einheit in % ⁽²⁾	SP 432
127	03, 06, 16	UINT16	Externe Anforderung (entspricht dem digitalen Eingang am NEO-RWP)	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 27

Modbus-Register	Funktion Code (dezimal)	Format	Bezeichnung	Bereich/ Bemerkung	NEO-RWP ID
128	03, 06, 16	UINT16	Entstören	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	SP 14
129	03, 06, 16	INT16 A	ußentemperatur Wert	Einheit in 0,1°C	MP 0
130	03, 06, 16	UINT16	Außentemperatur aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 0
131	03, 06, 16	INT16	Puffertemperatur Wert	Einheit in 0,1°C	MP 5
132	03, 06, 16	UINT16	Puffertemperatur aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 5
133	03, 06, 16	INT16	Brauchwassertemp. Wert	Einheit in 0,1°C	MP 2
134	03, 06, 16	UINT	Brauchwassertemp. aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	MP 2
147	03, 06, 16	INT16	2. Stufe Wert	Eingeschaltet, wenn $\neq 0$	
148	03, 06, 16	INT16	2. Stufe Aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	
149	03, 06, 16	INT16	EVU- Freigabe Wert	Freigabe, wenn $\neq 0$	
150	03, 06, 16	INT16	EVU- Freigabe Aktiv	0 (FALSE) oder 1 (TRUE)	

(1) Der Registerwert wird übernommen, wenn am Webinterface des NEO-RKM der PV Modus auf ModbusTCP / bzw. RTU gestellt ist. Die Wärmepumpe verhält sich dann entsprechend der PV - Einstellung im Webinterface genaueres siehe "Photovoltaik".
(2) Der Registerwert wird übernommen, wenn am Webinterface des NEO-RKM der PV Modus auf Off gestellt ist und eine Anforderung für externe Verdichterdrehzahlvorgabe (Register 117) ansteht. Die Verdichtetedrehzahl wird vom NEO-RWP auf ein Min. und Maximum begrenzt damit der Kompressor nicht beschädigt werden kann. Diese Grenzen liegen üblicherweise bei 15% und 60% (150 % und 600 %), sie sind im NEO-RWP einstellbar.

7.2 Photovoltaik

7.2.1 Konzept Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaik Anlage

Die Wärmepumpe wird mit der Photovoltaik Anlage durch zwei Sollwerte, Warmwasser und Heizung synchronisiert, welche beide über dem Sollwert liegen. Dadurch kann die Wärmepumpe durch die Photovoltaik Anlage aktiviert werden und Sonnenenergie in Wärme umgewandelt und gespeichert werden.

7.2.2 Voraussetzungen

- Photovoltaikanlage mit entsprechenden Anbindungsmöglichkeit (siehe Kapitel "Anbindungsmöglichkeiten PV Auswahl").

7.2.3 Funktionsweise

Das NEO-RKM liest den momentanen PV-Ertrag der Photovoltaik Anlage aus. Sobald der eingestellte Leistungsschwellwert erreicht ist, startet die Einschaltverzögerung (pre-trigger) ist die Einschaltverzögerung abgelaufen übermittelt das NEO-RKM der Wärmepumpe eine PV Anforderung. Die Wärmepumpe erhöht daraufhin die Warmwasser- und Heizungs- Solltemperaturen (WW-Max & Hz-Offset). Sobald die Wärmepumpe gestartet ist, wird die Aufnahmleistung des Verdichters mittels Modulation auf die aktuelle PV-Leistung angepasst.

7.2.4 Anbindungs möglichkeiten PV Auswahl

Tab.6 Anbindungs möglichkeiten

OFF	Wenn keine PV Anlage oder die Funktion „SG Ready“ gewählt wird.
AE	Wenn Micro-Wechselrichter der Firma AE-conversion GmbH & Co. KG verwendet werden.
Fronius	Wenn PV Anlagen der Firma Fronius International GmbH verwendet werden.
Modbus RTU	Wenn die Gebäudeleittechnik oder einen übergeordneten Rechner die Wärmepumpe steuern.
Modbus TCP	Wenn die Gebäudeleittechnik oder einen übergeordneten Rechner die Wärmepumpe steuern.
DI	Wenn mit Digitalen Eingängen am NEO-RKM gearbeitet wird.
PV – Sensor	Wenn keine Verbindung zu den Wechselrichtern möglich ist.

7.2.5 Allgemeine Auswahlmöglichkeiten

Abb.13 Auswahl



Leistungsschwelle Die Leistungsschwelle gibt den min. geforderten PV-Leistungswert in Watt an ab welchem die Wärmepumpe im Photovoltaik Modus zu arbeiten beginnt. Der Wert ist von der Verdichter-Leistung abhängig.

Es wird empfohlen die Leistungsschwelle zwischen 30% und 90% der Verdichter-Leistung (maximale elektrische Aufnahmefähigkeit) einzustellen, welche am Typschild ablesbar ist.

Leistungshysterese Die Leistungshysterese wird von der Leistungsschwelle subtrahiert, wodurch sich der Ausschaltwert der Wärmepumpe ergibt. Die Leistungshysterese sollte ein

Fünftel der Leistungsschwelle betragen.

Max Begrenzung Die Maximale Begrenzung entspricht der maximalen elektrischen Aufnahmefähigkeit der Wärmepumpe und ist dem Typschild zu entnehmen.

Mindestlaufzeit In der Mindestlaufzeit, muss die Photovoltaikleistung über der Leistungsschwelle liegen. Erst dann wird eine PV-Anforderung an die Wärmepumpe gesendet.

Ausschaltverzögerung Fällt die PV Leistung unter den Ausschaltwert (= Leistungsschwelle - Leistungshysterese) wird nach der Ausschaltverzögerung die PV Anforderung der Wärmepumpe zurückgenommen, sofern die Leistung nicht wieder über den Ausschaltwert steigt.

DC Einschaltschwelle	Die DC Einschaltschwelle ist nur relevant, wenn keine PV-Leistung ins Netz eingespeist werden darf.	nicht in der Verdichter Leistung enthalten sind.
FU Korrekturwert	Der FU Korrekturwert ist die Leistungsanpassung für die Wärmepumpenleistung zur PV Leistung. Hierbei können Umwälzpumpen und Ventilatoren mit berücksichtigt werden welche	PID I PID I ist die Regelzeitkonstante. Der Wert muss, abhängig von der Verdichter Leistung, angepasst werden.
		PID P PID P ist die Proportionalkonstante. Der Wert muss, abhängig von der Verdichter Leistung, angepasst werden.

7.2.6 Fronius Wechselrichter Anbindung

Abb.14 Auswahl Fronius



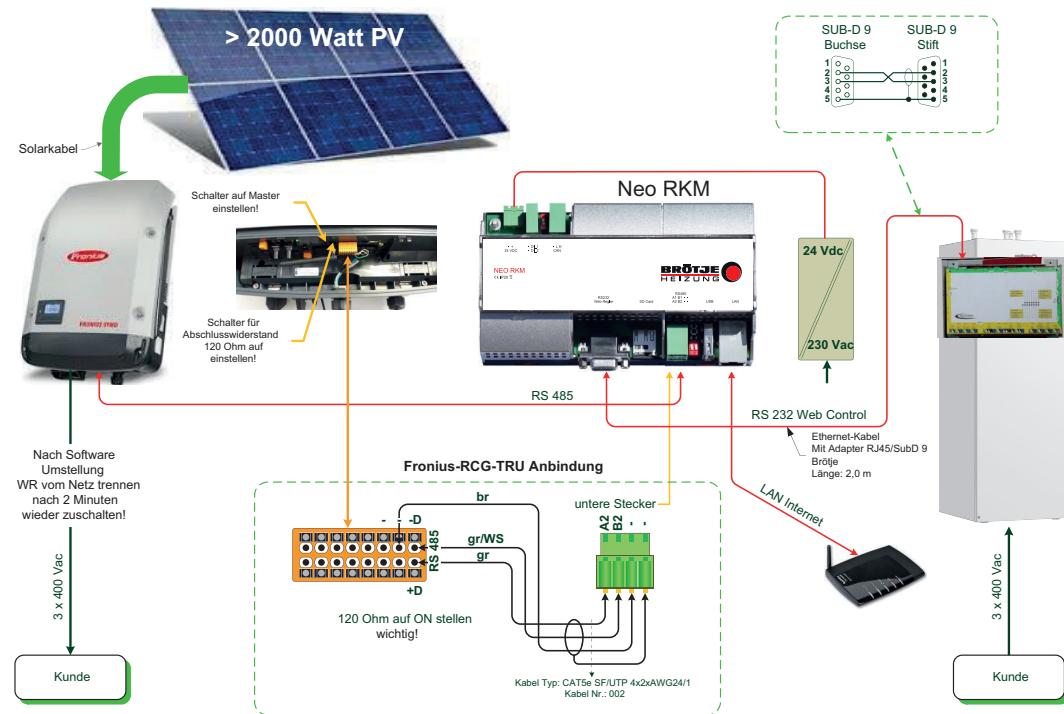
Für die Kommunikationsanbindung an einen Fronius Wechselrichter ist ein Wechselrichter mit Fronius Datenmanager 2.0 (Box oder Card) notwendig.

Des Weiteren bietet BRÖTJE zwei Anbindungs möglichkeiten zur Wärmepumpensteuerung an:

- Modbus RTU (ohne Fronius Smart Meter)
- Modbus TCP (mit Fronius Smart Meter)!

■ Installation/Inbetriebnahme Fronius-Wechselrichter ohne Fronius-Smart Meter

Abb.15 Schema ohne Fronius Smart Meter oder Fronius Batteriespeicher



RA-0001629

1. Endwiderstandskonzept: HT ist Master; der Endwiderstand ist am Slave zu setzen; 120 Ohm ist auf ON gesetzt. Der Widerstand ist mit dem Ohmmeter zu prüfen!



Hinweis

Bei 60 Ohm sind zwei Widerstände aktiv!

2. RS-485 Busverbindung zwischen Fronius Wechselrichter und dem NEO-RKM laut Schema herstellen.



Wichtig:

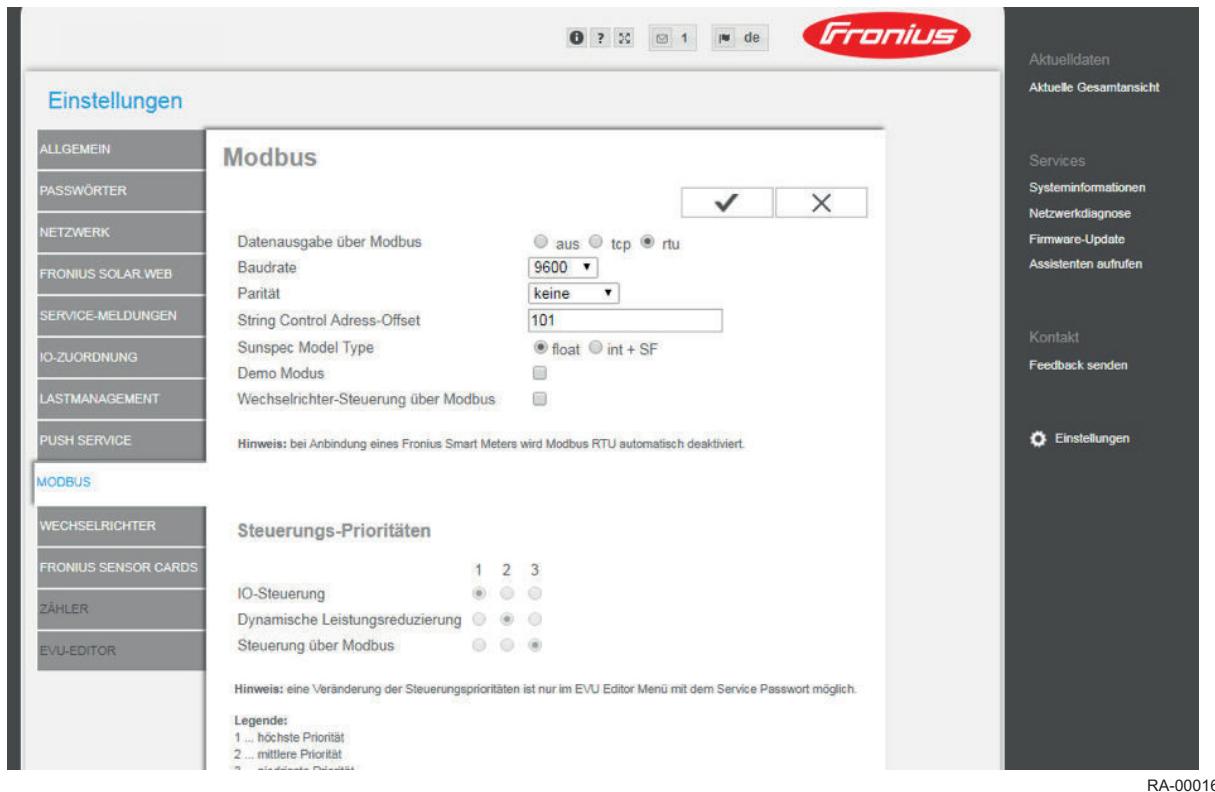
Es muss ein geschirmtes Kabel verwendet werden.

3. NEO-RKM mit dem NEO-RWP gemäß Schema über ein RS-232-Kabel kverbinden.
4. NEO-RKM mit dem 24VDC-Netzteil verbinden.
5. Im Webbrowser die IP-Adresse des NEO-RKM eingeben:
 - 5.1. *Einstellungen* → *Service* → *Grundbedingungen* → *PV*.
 - 5.2. In der ersten Zeile die PV-Auswahl *Fronius* wählen.
6. Um die Kommunikation zum NEO-RKM freizuschalten, muss im Fronius-Datenmanager die Modbus RTU-Kommunikation aktiviert werden. Der Fronius-Datenmanager kann über dessen IP-Adresse geöffnet werden. Im Konfigurationsmenü müssen unter *Einstellungen* → *Modbus* folgende Einstellwerte gesetzt werden:

Tab.7 RTU Einstellwerte

Datenausgabe über Modbus	rtu
Baudrate	9600
Parität	Nein
String Control Adress-Offset	101
Suspect Model Type	float
Demo Modbus	Nicht anhaken
Wechselrichter Steuerung über Modbus	Nicht anhaken

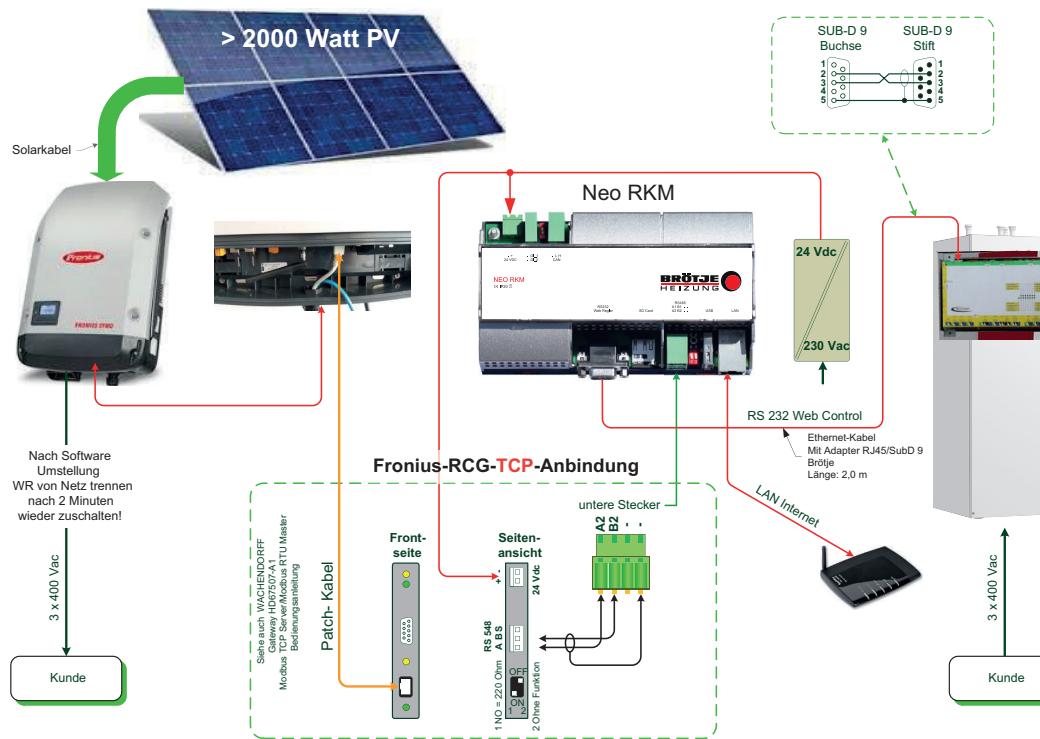
Abb.16 Fronius Datenmanager



Wurden alle Schritte abgearbeitet, müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

■ Installation/Inbetriebnahme Fronius Wechselrichter mit Fronius Smart Meter oder Fronius Batteriespeicher

Abb.17 Schema mit Fronius Smart Meter oder Fronius Batteriespeicher



Wird ein Fronius-Wechselrichter mit Fronius-Smart Meter oder Fronius-Batteriespeicher verwendet, muss über TCP kommuniziert werden. Dabei muss ein Wachendorff-Konverter HD67510 zwischen Fronius und NEO-RKM eingesetzt werden.

1. Endwiderstandskonzept: HT ist Master; der Endwiderstand ist am Slave zu setzen; 120 Ohm ist *ON*. Der Widerstand ist mit dem Ohmmeter zu prüfen!



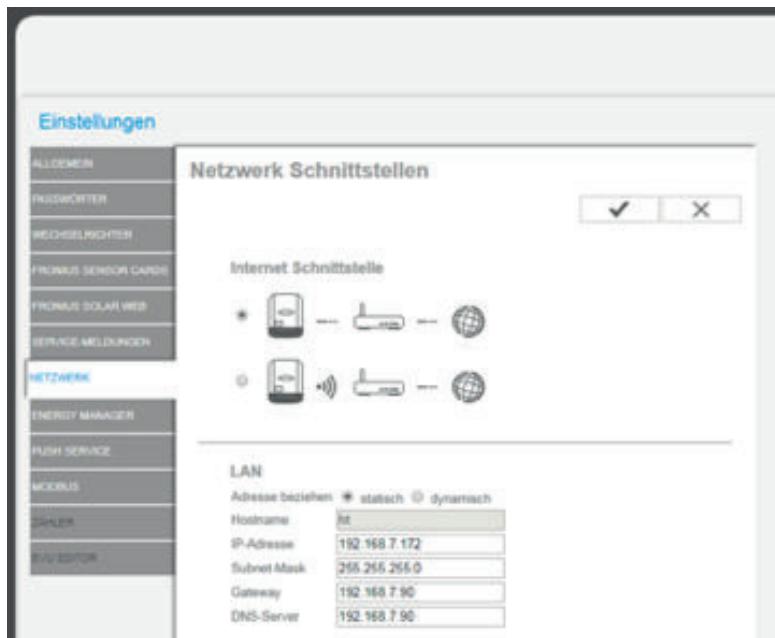
2. RS-485 Busverbindung zwischen dem Wachendorff-Konverter HD67510 und dem NEO-RKM gemäß Schema herstellen.

- i Wichtig:**
- Dabei die Klemme zu Klemme Verbindung (A mit A und B mit B) und ein geschirmtes Kabel verwenden.
3. Verbindung zwischen Wachendorff-Konverter HD67510 und Fronius mittels RJ45-Steckern und Patch-Kabel herstellen.
 4. Wachendorff-Konverter HD67510 mit 24 VDC-Netzteil verbinden.
 5. NEO-RKM gemäß Schema über RS-232 mit dem Webregler verbinden.
 6. NEO-RKM mit dem 24VDC- Netzteil verbinden.
 7. Fronius-Wechselrichter: Im Fronius-Datenmanager müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:
 - 7.1. Bei Erstinbetriebnahme des Fronius-Gerätes *User: admin* und *Passwort: service*.
 - 7.2. Dem Wechselrichter muss unter *Datenmanager → Einstellungen → Netzwerk* eine statische noch nicht vergeben IP-Adresse zugewiesen werden.
 - 7.3. Unter *Datenmanager → Einstellungen → Modbus* müssen die Werte laut Tabelle eingetragen werden.

Tab.8 TCP Einstellwerte

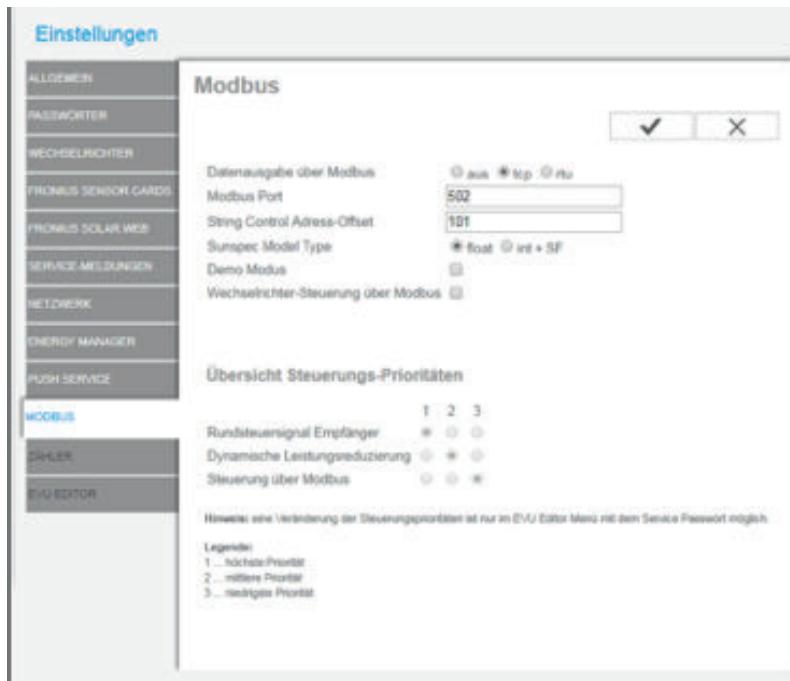
Datenausgabe über Modbus	TCP
Modbus Port	502
String Control Adress-Offset	101
Sunspect Model Type	float
Demo Modbus	Nicht anhaken
Wechselrichter Steuerung über Modbus	Nicht anhaken

Abb.18 Fronius-Netzwerkeinstellungen



RA-0001632

Abb.19 Fronius-Modbuseinstellungen



RA-0001633

■ Konfiguration des Konverters

Für die Konfiguration des Konverters wird die Software SW67510 benötigt, der Download erfolgt unter:

<https://www.wachendorff-prozesstechnik.de/produktgruppen/gateways-und-protokollwandler/produkte/modbus/rtu-nach-tcp/Protokollwandler-Gateway-Modbus-TCP-zu-Modbus-RTU-Master-Slave-HD67510/>

Nachdem der Konfigurator geöffnet ist, kann eine Konfiguration erstellt werden:

1. Neue Konfiguration erstellen (benennen).
2. Kommunikation einstellen (bis auf IP-Adressen/Gateway, diese müssen den Gegebenheiten des Netzwerks angepasst werden):

- *IP ADDRESS* ist die gewünschte IP-Adresse des Konverters, welche im Netzwerk noch nicht belegt sein darf.
- *Gateway* des Netzwerks einstellen.
- *Fix IP Adress* ist die IP-Adresse des Fronius-Wechselrichters.

In weiterer Folge soll das Programm auf den Konverter gespielt werden.

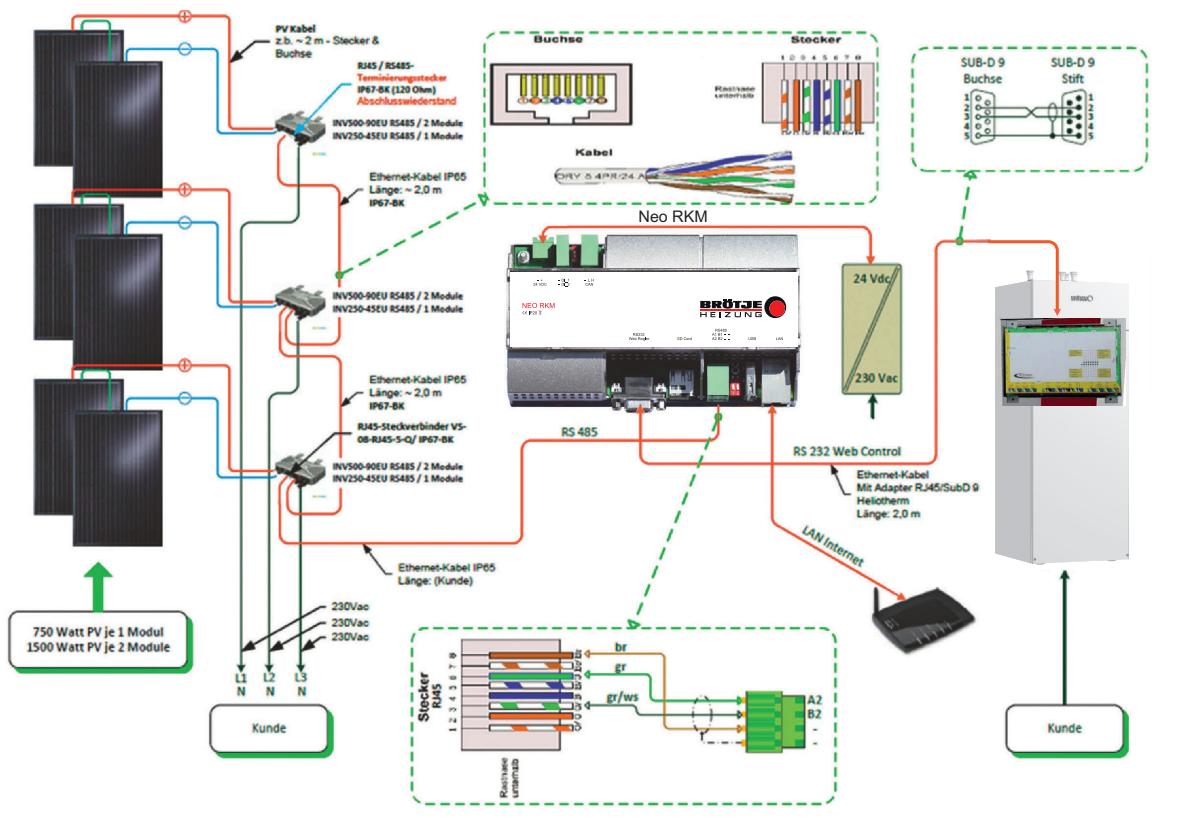
1. Konverter ausschalten (spannungsfrei machen).
2. DIP Schalter A: DIP2 auf ON schalten (Boot-Modus).
3. Konverter wieder einschalten (LED blinken schnell).
4. Die Standard-IP-Adresse des Konverters ist 192.168.2.205. Ethernet LAN-Kabel zwischen PC und Konverter anschließen. Der PC muss im gleichen Subnetz sein.
5. *Einspielen via Ethernet* in Software auswählen.
6. IP-Adresse des Konverters eintragen: 192.168.2.205
7. Ping durchführen.
8. Wenn erfolgreich → *Next*
9. Firmware wird aufgespielt.
10. Nach Beendigung des Transfers Konverter stromlos machen.
11. DIP-Schalter A: DIP2 auf OFF schalten (Run Modus).

Wurden alle Schritte abgearbeitet, müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

7.2.7 AE-Wechselrichter und Brötje-Wärmepumpe

Hierzu werden Micro-Wechselrichter der Firma AEconversion benötigt.

Abb.20 Schema mit AE Micro-Wechselrichter Anbindung



RA-0001634

1. Endwiderstandskonzept: BRÖTJE ist Master der Endwiderstand ist am letzten Slave zu setzen; 120 Ohm ist *ON*. Der Widerstand ist mit dem Ohmmeter zu prüfen!

Hinweis
Bei 60 Ohm sind zwei Widerstände aktiv!

2. RS-485-Busverbindung mit Pagekabel zwischen AE-Wechselrichtern und NEO-RKM herstellen.
3. Das Pagekabel der RS-485-Busverbindung benutzt das Farbenpaar Grün als "A" oder "+" und Grün/Weiß als "B" oder "-".
4. NEO-RKMgemäß Schema über RS-232 mit dem NEO-RWP verbinden.
5. NEO-RKM mit dem 24VDC- Netzteil verbinden. Im Webbrowser die IP-Adresse des NEO-RKM eingeben.

**Wichtig:**

Die Auslieferung erfolgt mit der IP: 192.168.1.250. Es kann eine IP-Anpassung an das Kunden-Netzwerk erforderlich sein.

Abb.21 Einstellungen in Webinterface bei AE- Auswahl

The screenshot shows the 'NEO PV Anlage' web interface. At the top, there's a dropdown menu set to 'AE'. The status is shown as 'Standby' with a yellow light indicator. The main area contains several parameter groups and a table for 'AE-Seriennummern'. At the bottom, there are navigation links for 'Meldungen', 'Einstellungen', 'PV/ SG', and a home icon. The date and time '13 SEP 10:02' are also displayed.

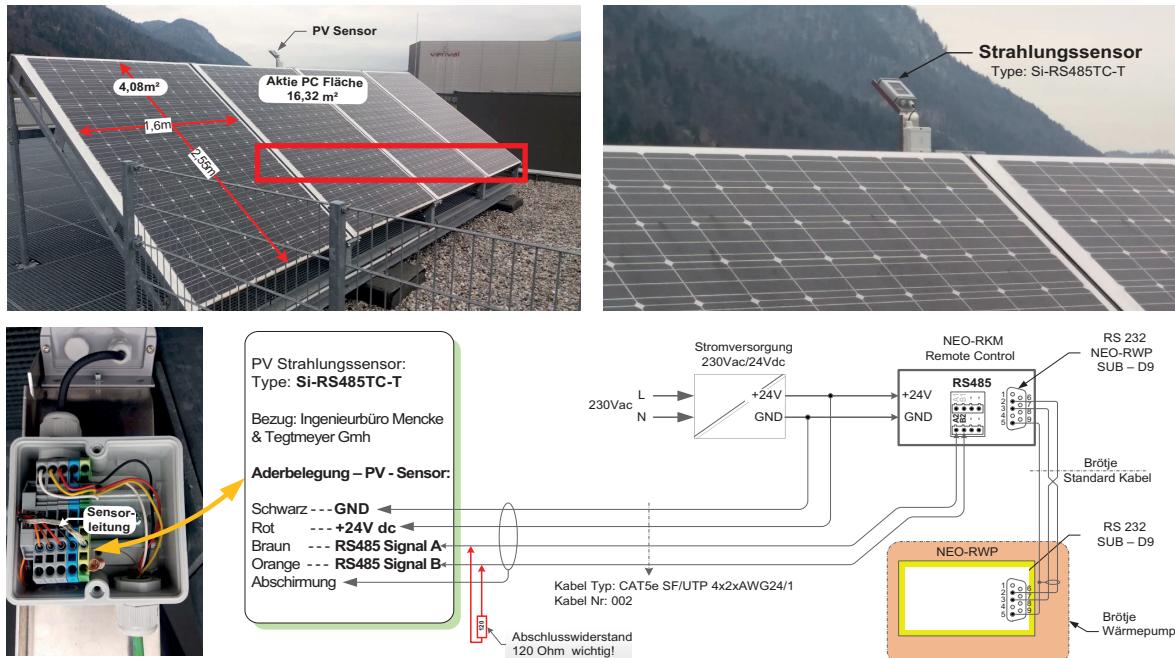
RA-0001635

6. Unter *Einstellungen* → *Service* → *Grundeinstellungen* → *PV* muss hier *AE* ausgewählt werden.
⇒ Dadurch öffnet sich eine neue Tabelle bei welcher die AE- Wechselrichter IP-Adressen (dieselbe Seriennummern wie der Wechselrichter, siehe Typschild) eingefügt werden müssen.

Wurden alle Schritte abgearbeitet, müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

7.2.8 PV Sensor und Brötje-Wärmepumpe

Abb.22 Elektrischer Anschluss / Physische Einstellung

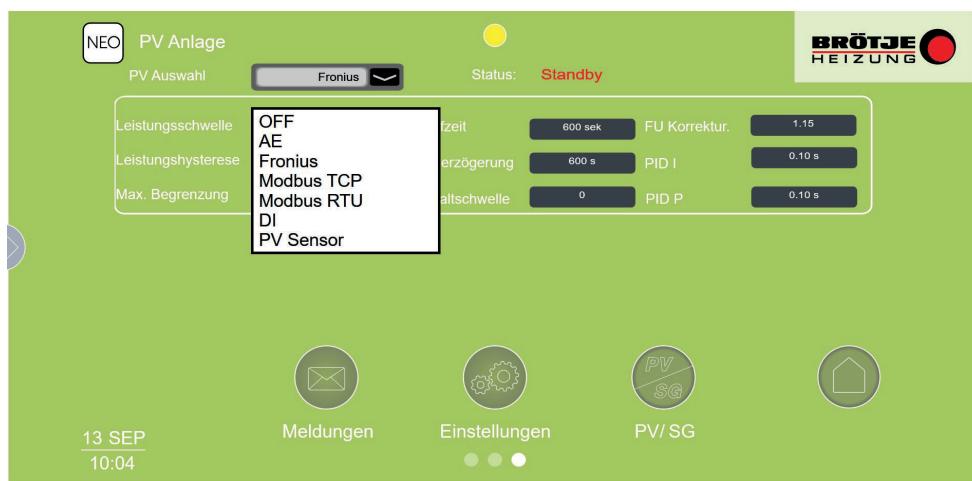


RA-0001636

Der PV-Sensor misst die Watt pro m² der zur Verfügung stehenden Photovoltaik-Fläche. Dieser Wert wird an das NEO-RKM übermittelt, das über die Photovoltaikfläche und deren Wirkungsgrad die aktuelle PV-Leistung errechnet.

1. Der PV-Sensor muss in unmittelbarer Nähe zu den PV-Modulen montiert werden und dieselbe Ausrichtung haben.
2. PV-Sensor gemäß Schema mit dem NEO-RKM verbinden.

Abb.23 Auswahl - Fronius



RA-0001637

3. Im NEO-RKM wird nun die Anbindungsart *PV-Sensor* ausgewählt.
⇒ Hier muss die PV-Fläche sowie deren Wirkungsgrad (PV-Typschild) angegeben werden.
4. Leistungsabgleich über vorhandenen Wechselrichter durchführen!
(Ein Beispiel ist werksseitig eingetragen).

Wurden alle Schritte abgearbeitet, müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

7.2.9 DI (Digitaler Input)

Voraussetzungen für die Verwendung eines DI:

- Energiequelle (PV-Anlage, Windkraft, Batterie, Aggregat,...).
- Externe Steuereinheit (Gebäudeleittechnik, Wechselrichter, Smart Meter,...) mit 2 digitalen Ausgängen (galvanisch getrennte Kontakte!).

Abb.24 Elektrischer Anschluss / Physische Einstellung

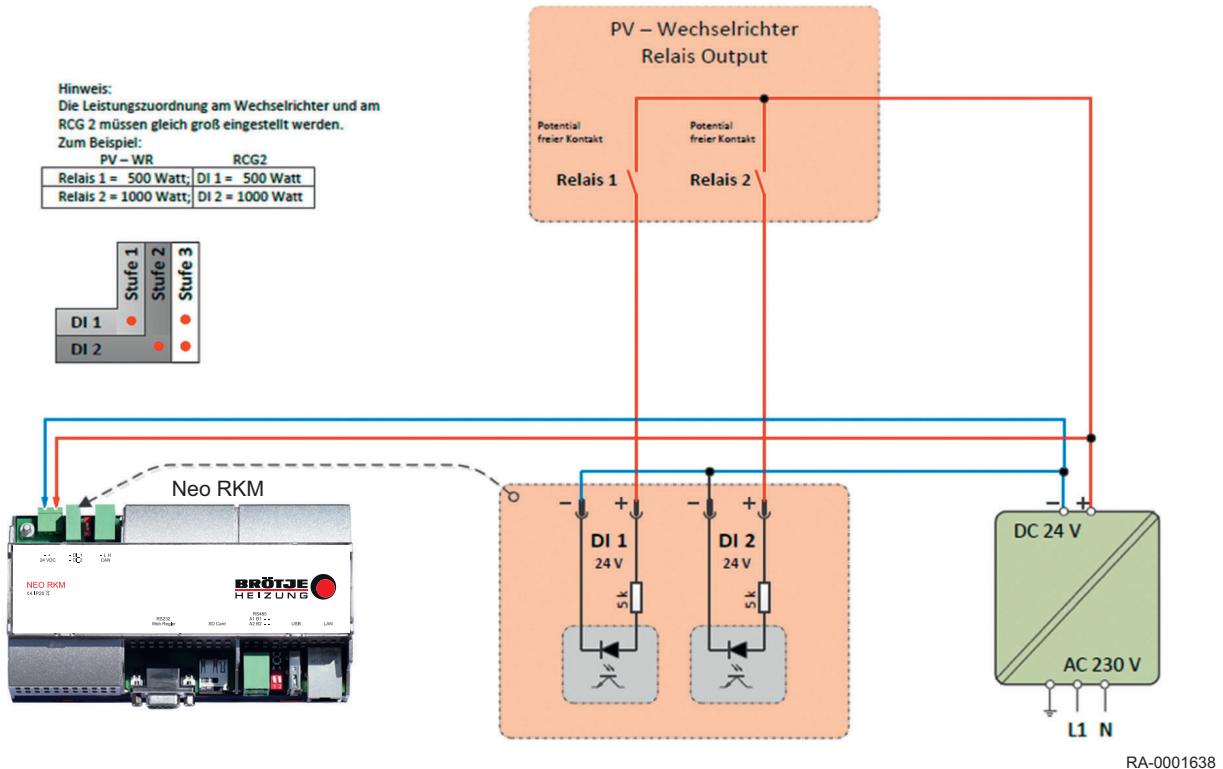


Abb.25 Auswahl - DI



3. Im Webinterface muss als PV Auswahl *D* eingestellt werden.
 ⇒ Es öffnet sich der Bereich mit DI 1 und DI 2. Hier müssen die Werte der externen Steuerung eingegeben werden.

Wertigkeiten nach denen die Wärmepumpe gesteuert wird, am Beispiel einer Wärmepumpe mit 1500 W:

- DI 1: 500W
- DI 2: 1000W

	AUS	500 W	1000 W	1500 W
DI 1	0	1	0	1
DI 2	0	0	1	1

Wurden alle Schritte abgearbeitet, müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

7.2.10 SG - Ready

Das SG-Ready wird durch die digitalen Eingänge am NEO-RKM festgelegt (diese Funktion ist werkseitig eingestellt).



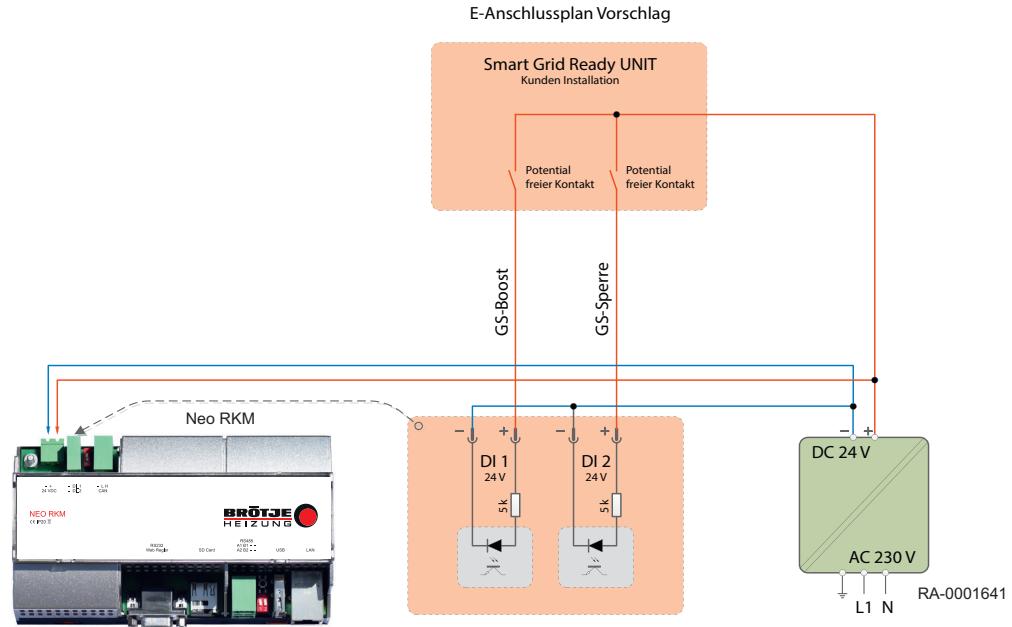
Wichtig:

Bei Benutzung von SG-Ready ist die PV-Auswahl DI nicht möglich.

Abb.26 SG - Ready Status



Abb.27 Elektrischer Anschluss



Um die Funktion „Smart Grid“ zu aktivieren, muss unter dem Menüpunkt Einstellungen --> Benutzer --> Smart Grid „Ein“ ausgewählt werden und mit „Restart“ das NEO-RKM neu gestartet werden.



Wichtig:

Unter Einstellungen --> Service --> Grundbedingungen --> PV, muss die Anforderung OFF ausgewählt sein!

Der Status der Smart Grid Anwendung wird vom jeweiligen Energieversorgungsunternehmen (EVU) gesteuert. Dazu muss mit dem Energieversorgungsunternehmen Kontakt aufgenommen werden.

Bei Stromüberschuss, also günstigere Energie, geht die Wärmepumpe in den Boost-Modus. Der Modus SG Sperre wird bei einem Stromengpass, also teurere Energie, aktiv.

Tab.9 Tabelle nach bwp | Bundesverband Wärmepumpen e.V. SG Ready (Smart Heat Pumps) Version 1.0 Gültig ab 01.01.2013

	Boost	Sperre	Normal	Normal
DI 1	1	0	0	1
DI 2	0	1	0	1

Wurden alle Schritte abgearbeitet müssen das NEO-RKM sowie der NEO-RWP neu gestartet werden. Dazu das NEO-RKM und den NEO-RWP spannungsfrei machen. Danach den NEO-RWP starten. Nach 20 sec. kann das NEO-RKM gestartet werden.

7.3 Auslesen der Betriebsdaten

7.3.1 Status

Der Status gibt Auskunft darüber in welchem Modus sich die Wärmepumpe befindet.

Tab.10 Photovoltaik - Status

Status	Beschreibung
0	Standby Steuerung kommuniziert mit PV und wartet bis Einschalt-Schwelle erreicht wird.
1	PV-Anforderung PV-Einschalt-Schwelle wurde erreicht und wartet bis die Vor-Regelzeit abgelaufen ist.
2	Leistungsregelung Wärmepumpe läuft im Leistungsregelung Betrieb.
3	Leistungsmaximum von NEO-RKM ist erreicht.
4	Im NEO-RWP eingestelltes Drehzahlmaximum erreicht Grenzwert im NEO-RWP erreicht (Drehzahlmaximum).
5	Im NEO-RWP eingestelltes Drehzahlminimum erreicht Grenzwert im NEO-RWP erreicht (Drehzahlminimum).
6	Nachlaufzeit Ausschalt-Schwelle wurde unterschritten Die eingestellte Nachlaufzeit läuft ab, danach wird die PV-Anforderung beendet.
-1	Kommunikations-Timeout z.B. in der Nacht / oder bei IBS Verdrahtungsfehler.
-2	Datenfehler Die empfangenen Daten sind fehlerhaft. Neustart erforderlich

7.3.2 PS / SG Ready

Im Menüpunkt PV/SG können die Aktuellen Werte der PV sowie der Smart-Grid Status abgerufen werden.

Abb.28 PV / SG



Abb.29 PV Ecp SCOP



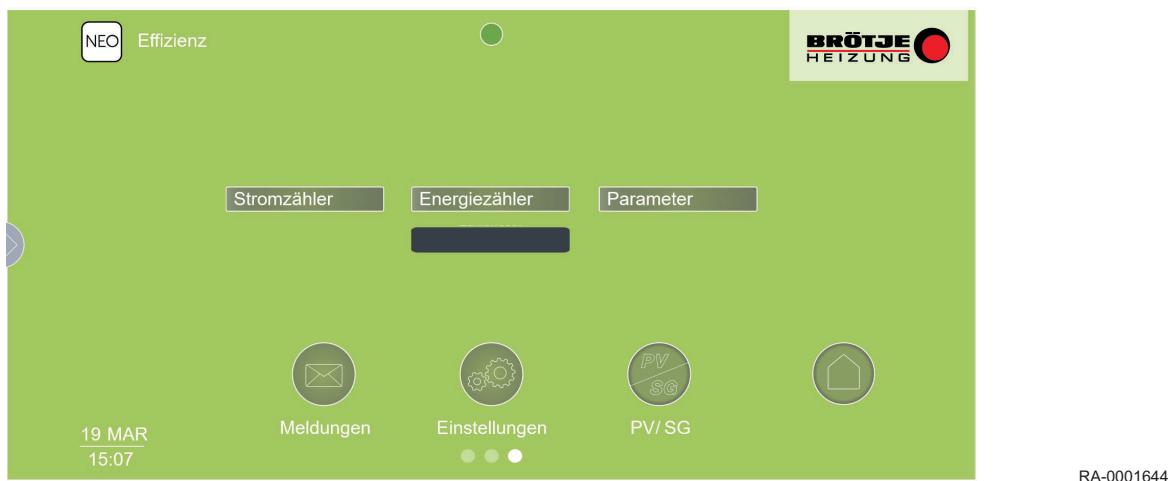
Tab.11 Leistungswerte

PV	Aktueller Leistung in Watt, welche von der PV-Anlage geliefert wird.
WP	Aktuelle Leistung in Watt, welche die Wärmepumpe benötigt.
WW-Max	Eingestellte maximal Warmwassertemperatur, welche im Service Bereich, im WebControl oder im NEO-RWP eingestellt werden kann.
HZ-Offset	Eingestellte maximal Heizkreistemperatur. Dieser Wert wird in der Heizkurve oder im NEO-RWP eingestellt.
WP/PV	Prozentanteil der Energie den die PV-Anlage für den Betrieb der Wärmepumpe liefert.

7.3.3 Effizienz

Im Menüpunkt „Effizienz“ kann man die Effizienz einsehen.

Abb.30 Effizienz



Unter der Voraussetzung, dass Standard- bzw. High Performance Monitoring + WebEx und Vortex Sonde bei der Wärmepumpe installiert ist, können die aktuellen Zählerstände im Bereich der Wärmemenge in kWh bzw. der kumulierten Wirkarbeit des Stromzählers abgelesen werden.

7.3.4 Stromzähler

Abb.31 Stromzähler



Volt. L1-N Leiterspannung L1-N in V
Volt. L2-N Leiterspannung L2-N in V

Volt. L3-N Leiterspannung L3-N in V

Curr. L1 Leiterstrom L1 in A

Curr. L2 Leiterstrom L2 in A

Curr. L3 Leiterstrom L3 in A

Pow. Ges. Momentanleistung in W⁽¹⁾

Net frequ. Netzfrequenz in Hz

COP Coefficient of Performance/Arbeitszahl

Abb.32 Energiezähler



WMZ_Durchfluss Wärmemengenzähler Durchfluss
WMZ_Leistung Wärmemengenzähler Leistung⁽²⁾

WMZ_Temp.: Ein Wärmemengenzähler Eintrittstemperatur

WMZ_Temp.: Aus Wärmemengenzähler Austrittstemperatur

WMZ_Temp. Diff Wärmemengenzähler Temperaturdifferenz zwischen Eintritts- und Austrittstemperatur

7.3.6 Effizienz Parameter

Unter „Parameter“ kann man folgendes einstellen.

(1) Bei Impulszählern wird dieser Wert berechnet und gilt daher nur annäherungsweise.
(2) Bei Impulszählern wird dieser Wert berechnet und gilt daher nur näherungsweise.

Abb.33 Stromzähler

NEO Effizienz Parameter

Faktor_IZ: 0.01 kWh

Faktor_WMZ: 1 kWh

Verdichter: Wert

Energiewert: Wert

M0: Wert

19 MAR 15:07

Meldungen Einstellungen PV/ SG RA-0001647

„Faktor_IZ“: Impulse von Stromzähler	Min: 0,001 kWh > Max: 1.000 kWh
„Faktor_WMZ“: Impulse von Wärmemengenzähler	Min: 0,001 kWh > Max: 1.000 kWh
Verdichter ⁽¹⁾ :	0 ph
(1) Wird nur bei starren Wärmepumpen eingeblendet. Um einen Enthalpiezähler zu aktivieren, muss zuerst der richtige Typ (ph-Wert) ausgewählt werden. Den richtigen ph-Wert entnehmen Sie der NEO-RWP Beschreibung der aktuellen Softwareversion.	

8 Fehlerbehebung

8.1 Fehlersuche

Tab.12 Mögliche Fehlerursachen und Lösungen

Fehler	Mögliche Ursache und Lösungen
Meldung <i>Reinit</i> im Display	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerlog in der Wärmepumpenregelung NEO-RWP löschen, Wärmepumpenregelung NEO-RWP und NEO-RKM in dieser Reihenfolge für 5 Minuten komplett stromlos machen und neu starten.
NEO-RKM baut keine Verbindung zur Wärmepumpenregelung NEO-RWP auf	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker am NEO-RKM und an der NEO-RWP auf festen Sitz prüfen • Wärmepumpenregelung NEO-RWP und NEO-RKM in dieser Reihenfolge für 5 Minuten komplett stromlos machen und neu starten. • Falsche Einstellungen im Menü <i>Modem</i> der Wärmepumpenregelung NEO-RWP (siehe <i>Durchführung der Inbetriebnahme</i>), ggf. prüfen und erneut eingeben

© Copyright

Alle technischen und technologischen Informationen in diesen technischen Anweisungen sowie alle Zeichnungen und technischen Beschreibungen bleiben unser Eigentum und dürfen ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht vervielfältigt werden. Änderungen vorbehalten.

August Brötje GmbH | 26180 Rastede | broetje.de