

WATTROUTER MX – BEDIENUNGSANLEITUNG

FÜR MODELLE:

WATTROUTER MX (WRMX 01.08.17 und WT 02.10) WATTROUTER MX 100A
(WRMX 01.08.17 und WT 03.11)

MONTAGE UND EINRICHTUNG DES GERÄTS

Dokumentversion: 2.4

Letzte Überarbeitung: 1. 8. 2024

Unternehmen: SOLAR controls s.r.o.

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemeine Informationen	4
Beschreibung der Grundfunktion	5
Lieferumfang	7
Sicherheitshinweise	8
Montage des Geräts	9
Einsetzen des SC-Gateway- oder SC-Router-Moduls	19
Gerätekonfiguration	20
Installation des USB-Treibers	20
Installation der Steuerungssoftware WATTconfig Mx	22
Einrichtung der Hauptfunktion	23
Einrichtung des CombiWATT-Modus	25
Einrichten von Zeitplänen	27
ANDI-Eingabekonfiguration	27
Einstellungen für die drahtlose Kommunikation	27
Einstellungen für das S-Connect-Protokoll	28
Abschluss der Konfiguration	28
Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente	29
Hauptfenster	29
Gemessene Parameter und Zustände	30
Registerkarte „Eingabeeinstellungen“	34
Registerkarte „Ausgabeesinstellungen“	36
Registerkarte „Zeitpläne“	42
Registerkarte „Weitere Einstellungen“	45
Registerkarte „S-Connect“	53
Registerkarte „Statistiken“	57
Registerkarte „Protokoll“	60
Optionen und Schaltflächen	61
Konfigurationsfenster für USB-/COM-Treiber	62
Konfigurationsfenster für den LAN/UDP-Treiber	62
Fenster „Cloud-Dienste“	62
LED-Status	64
Konfigurationsbeispiele	66
Beispiel Nr. 1 – nur eine Last	66

Beispiel Nr. 2 – 6 Lasten, Regelungsmodus = Summe aller Phasen	68
Beispiel Nr. 3 – 7 Lasten, Steuerungsmodus = jede Phase unabhängig	70
Beispiel Nr. 4 – 5 Lasten, Regelungsmodus = jede Phase unabhängig	72
Ethernet-Netzwerkconfiguration.....	74
Einstellungen für die lokale Netzwerkverbindung.....	74
Einrichten des Internetzugangs	75
Beschreibung der Webschnittstelle und der XML-Kommunikation.....	77
Datensatz für den XML-Austausch über den Web-Client.....	84
Beschreibung des S-Connect-Protokolls.....	87
Automatische Kopplung von Stationen mit dem Access Point	88
Manuelles Koppeln von Stationen mit dem Access Point.....	89
Koppeln von Stationen aufheben.....	90
Geräte-Kopplung.....	90
Brücken zu anderen Protokollen.....	91
Brücke zur Tasmota-Firmware (HTTP-API).....	91
Brücke zur Shelly-Firmware (HTTP-API).....	91
Protokollbeschränkungen im WATTrouter Mx	92
Beschreibung des MODBUS-Protokolls	93
Eingangsregistertabelle.....	93
Tabelle der Haltereister	96
Fehlerbehebung.....	98
Wartung und Reparaturen	105
Technische Daten	106
Batterie für Echtzeit-Sicherung.....	109
Recycling.....	109
EU-Konformitätserklärung	110

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Der WATTrouter Mx ist ein programmierbarer Regler zur Optimierung des Eigenverbrauchs von Energie, die von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen (im Folgenden als PV-Anlage bezeichnet) erzeugt wird. Es handelt sich um ein intelligentes Energiemanagementsystem für Privathaushalte. Nach korrekter Installation und Konfiguration optimiert der Regler den Eigenverbrauch der von Ihrer PV-Anlage erzeugten Energie perfekt. Der WATTrouter Mx besteht aus einem Strommessmodul und dem Regler selbst.

Der WATTrouter Mx verfügt über folgende Funktionen:

- Indirekte Dreiphasen-Strommessung.
- Einphasige Spannungserfassung zur Bestimmung der Leistungsrichtung in Phase L1; für die anderen Phasen erfolgt die Bestimmung per Software.
- Auswertung der Wirkleistungsabgaben in den einzelnen Phasen, erforderlich zur Ermittlung des Überschusses an erzeugter elektrischer Leistung.
- Regelung basierend auf der Summe der Leistungsabgaben (Gesamtüberschuss) aller drei Phasen oder basierend auf dem Überschuss in jeder einzelnen Phase.
- Schaltung von bis zu 8 Ausgängen (2 Relais und 6 externe Halbleiterrelais SSR) basierend auf konfigurierten Prioritäten.
- Optimale Nutzung der von der PV-Anlage erzeugten Überschussenergie an den SSR-Ausgängen durch Anwendung einer proportionalen synchronen Regelung ohmscher Lasten gemäß den europäischen Normen EN 61000-3-2 und EN 61000-3-3. Diese Regelung moduliert die Leistung der angeschlossenen Last exakt entsprechend der verfügbaren Überschussenergie.
- Sehr kurze durchschnittliche dynamische Reaktionszeit des Reglers (bis zu 10 s)
- Optionale CombiWATT-Funktion zum Schalten von Lasten im Kombibetrieb, bei dem Energie sowohl aus der PV-Anlage als auch aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen wird (besonders geeignet für die Warmwasserbereitung sowie für Schwimmbad-Filteranlagen).
- Eingang für Niedertarifsignal (nächtlicher Niedertarifstrom) für CombiWATT. Dies ist für Haushalte vorgesehen, in denen Doppeltarife gelten.
- 4 vielseitig einsetzbare ANDI-Eingänge zum Anschluss externer Stromwandler, Impulsausgänge externer Energiezähler und analoger Temperatursensoren vom Typ NTC oder PT1000.
- DQ-Eingang zum Anschluss von bis zu 4 digitalen Temperatursensoren vom Typ DS18x20.
- Getrenntes Strommessmodul und Regler für den einfachen Einbau in die bestehende Hausinstallation.
- Die für Microsoft Windows, Linux und MAC OS X entwickelte Software WATTconfig ermöglicht eine komfortable Konfiguration und Überwachung des Reglers über USB-, Ethernet- oder RS485-Schnittstellen.
- Die integrierte Weboberfläche ermöglicht eine komfortable Konfiguration und Überwachung des Reglers über einen handelsüblichen Internetbrowser.
- Echtzeitmodul mit Lithium-Batterie-Pufferung für die erweiterte Steuerung der Ausgänge und die CombiWATT-Funktion.
- S-Connect-Protokoll zur gemeinsamen Nutzung von Geräten über ein bestehendes Netzwerk oder eine drahtlose Infrastruktur.
- Tägliche, wöchentliche, monatliche und jährliche Statistiken.
- Integrierte MicroSD-Karte.

- Firmware-Update.

BESCHREIBUNG DER GRUNDLEGENEN FUNKTIONEN

Das Strommessmodul misst den elektrischen Strom in Echtzeit und auf allen Phasen. Der Regler wertet die gemessenen elektrischen Ströme aus und schaltet, sobald er einen Überschuss an von der PV-Anlage erzeugter Energie feststellt, die angeschlossenen Verbraucher gemäß einstellbaren Prioritäten ein, wobei er ständig versucht, den Energiefluss durch das Strommessmodul auf Null zu halten – den sogenannten „virtuellen Nullpunkt“ (die Summe der Wirkleistungen aller drei Phasen = 0) oder optional für jede Phase separat den sogenannten „Phasennullpunkt“.

Das Schalten nach Prioritäten erfolgt wie folgt:

Standardmäßig (während der Nacht) sind alle Verbraucher ausgeschaltet. Wird am Morgen von der PV-Anlage erzeugte Überschussenergie festgestellt, wird der Verbraucher mit der ersten (höchsten) Priorität eingeschaltet.

Die Schaltzeit variiert je nach gewählter Ausgangsfunktion.

- SSR-/PWM-Ausgänge (proportionale Ausgänge) werden fast unmittelbar nach der Erkennung von Überschussenergie eingeschaltet, und der Regler hält – je nach Reglereinstellung – schrittweise (synchrone Regelung oder PWM-Modulation) den „virtuellen Nullpunkt“ oder den „Phasennullpunkt“ aufrecht.
- Relaisausgänge werden nur eingeschaltet, wenn die überschüssige Energie die Nennleistung der voreingestellten Last überschreitet. Alternativ können Relaisausgänge im „Prepend“-Modus betrieben werden, sofern an einem beliebigen Proportionalausgang mit der nächsthöheren Priorität ausreichend Leistung vorhanden ist. Dies ermöglicht eine maximale Ausnutzung der erzeugten Überschussleistung auch für Relaisausgänge – siehe die Funktion „Prepend vor SSRs“.

Wenn die Last mit der ersten Priorität eingeschaltet wird (bei einem Proportionalausgang bedeutet dies das Einschalten der maximalen Leistung), wartet das System, bis die Leistungsabgabe der PV-Anlage wieder ansteigt (Beginn der Morgendämmerung). Wird auch bei eingeschalteter Last noch Stromerzeugung festgestellt, wird die Last mit der zweiten Priorität im gleichen Modus ebenfalls eingeschaltet.

Steigt die Leistung der PV-Anlage weiter an, werden weitere angeschlossene Lasten im gleichen Modus eingeschaltet.

Sinkt die Leistung der PV-Anlage oder wird eine andere Last – die nicht an das WATTrouter-Gerät angeschlossen ist – eingeschaltet, werden die geschalteten (aktiven) Ausgänge abgeschaltet – wiederum gemäß der voreingestellten Prioritäten, jedoch in umgekehrter Reihenfolge (die Last mit niedrigerer Priorität wird zuerst abgeschaltet).

Für Relaisausgänge kann eine minimale Schaltzeit eingestellt werden. Wird gleichzeitig mit einem Relaisausgang der Proportionalausgang mit höherer Priorität eingeschaltet und verringert sich die verfügbare Überschussenergie, so reduziert dieser Proportionalausgang die Leistungsabgabe des Verbrauchers (sogar bis auf Null), um nach Möglichkeit den virtuellen Nullpunkt oder den Phasen-Nullpunkt am Strommessmodul aufrechtzuerhalten.

Mit Ausnahme der im obigen Absatz beschriebenen Situation verstößt der Regler niemals gegen die festgelegten Prioritäten.

Das oben beschriebene Prinzip gilt nur für den Standardanschluss des Strommessmoduls, das direkt hinter dem Hauptstromzähler der Anlage angeschlossen ist, sodass das WATTrouter-Gerät ausschließlich die tatsächlichen Überschüsse der PV-Anlage nutzt (empfohlene Einstellungen). Der WATTrouter-Regler ist jedoch ein vielseitiges Gerät und kann entsprechend Ihren Anforderungen angeschlossen werden. Sie können das Strommessmodul beispielsweise direkt neben dem PV-Wechselrichter platzieren und so den virtuellen Nullpunkt bzw. Phasen-Nullpunkt auf dieser Leitung beibehalten.

Der oben beschriebene grundlegende Steuerungsmodus kann mit einem anderen Modus der Leistungsumschaltung kombiniert werden, sofern ein Niedertarifsignal (Doppeltarif) verfügbar ist (CombiWATT-Modus), oder mit einer Umschaltung auf Basis voreingestellter Zeitbedingungen (Zeitpläne).



Dieses Gerät ist nicht für die präzise Messung der Wirkleistung ausgelegt (es ist kein Ersatz für ein Leistungsmessgerät oder einen Stromzähler). Die Wirkleistung wird mit ausreichender Genauigkeit gemessen, um alle Steuerungsfunktionen aufrechtzuerhalten.

LIEFERUMFANG

Lieferumfang:

- 1 WATTrouter Mx-Regler
- 1 WATTrouter Mx-Strommessmodul 1 USB-Kabel
- 1 Kurzanleitung mit Links zu dieser Anleitung sowie zu Software- und Firmware-Updates.

SICHERHEITSHINWEIS

Überprüfen Sie das Paket bei Erhalt auf Beschädigungen. Überprüfen Sie nach dem Öffnen des Pakets den Regler und das Strommessmodul auf Beschädigungen. Bauen Sie den Regler oder das Strommessmodul nicht ein, wenn Sie Anzeichen mechanischer Beschädigungen feststellen!



Lassen Sie den Regler und das Strommessmodul stets von einer Person mit der erforderlichen elektrotechnischen Qualifikation einbauen. Es ist unbedingt erforderlich, dass Sie diese Anleitung sorgfältig durchlesen und alle darin aufgeführten Sicherheitshinweise und Anforderungen beachten.



Der Regler und das Strommessmodul müssen in einem trockenen Raum ohne übermäßige Staubbelastung installiert werden. Der Raum muss vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein, und die Umgebungstemperatur muss innerhalb des im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Bereichs gehalten werden. Stellen Sie den Regler oder andere elektronische Komponenten dieses Systems nicht in der Nähe von brennbaren Gegenständen auf!



Wenn Leistungs-SSRs an die SSR-Ausgänge angeschlossen werden, müssen diese unbedingt in einen Verteilerkasten eingebaut werden, der über ein geeignetes Wärmeableitungssystem (mit Lüftungsgitter oder Lüftungsöffnungen) verfügt!



Stellen Sie sicher, dass unbefugte Personen, insbesondere Kinder, keinen Zugang zu dem Ort haben, an dem der Regler installiert ist. Es besteht ernsthafte Gefahr eines Stromschlags!



Schließen Sie die Ausgänge des Reglers nur an elektrische Verbraucher an, die für diese Betriebsart ausgelegt sind und für die der Hersteller den Anschluss über ein Schaltelement nicht ausdrücklich untersagt!



Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Installation oder Bedienung des Geräts entstehen! Der Betreiber trägt die volle Verantwortung für den Betrieb des gesamten Systems.

MONTAGE DES GERÄTS

Der WATTrouter Mx-Regler kann in einem handelsüblichen Verteilerkasten auf einer 35-mm-DIN-Schiene montiert oder mit zwei Schrauben mit Rund- oder Senkkopf und einem Durchmesser von bis zu 6 mm an der Wand befestigt werden.

Das WATTrouter Mx-Strommessmodul kann in einem handelsüblichen Verteilerkasten auf einer 35-mm-DIN-Schiene montiert werden.

Die Messeingänge des Strommessmoduls können als Ein-, Zwei- oder Dreiphasenanschlüsse angeschlossen werden.

Der empfohlene maximale Abstand zwischen dem Strommessmodul und dem Regler beträgt 2 Meter. Ein größerer Abstand ist zulässig, beeinträchtigt jedoch geringfügig die Messgenauigkeit.

Wenn CYKY-Kabel oder andere dicke und harte Kabel nicht problemlos durch die Stromwandler geführt werden können, verwenden Sie flexible Kabel, um die bestehenden Anschlüsse zu verlängern. Üben Sie beim Einbau des Strommessmoduls keinen starken Druck auf das Modul aus. Andernfalls kann das Modul beschädigt werden.

Tipp: Die einzelnen Phasenleiter können das Strommessmodul aus beiden Richtungen durchlaufen. Die Stromrichtung lässt sich in der Steuerungssoftware konfigurieren.

Verwenden Sie zum Anschluss der Stromversorgung an den Regler (L1 und N) Leitungen mit einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm² (z. B. CYKY 1,5).

Verwenden Sie zum Anschluss von Lasten an die Relaisausgänge Leitungen mit einem Querschnitt, der den Nennleistungen der angeschlossenen Lasten entspricht.

Verwenden Sie zum Anschluss von Lasten an die Leistungs-SSRs ebenfalls Leitungen mit einem Querschnitt, der den Nennleistungen der angeschlossenen Lasten entspricht.

Verwenden Sie zur Verbindung des Strommessmoduls mit dem Regler (Eingänge Y und ILx) ein 4-adriges Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1,5 mm². Sind diese Leitungen länger als 2 m oder werden sie zusammen mit anderen Stromkabeln/Leitungen in einem Kabelkanal verlegt, empfehlen wir die Verwendung eines abgeschirmten Kabels. Eine ähnliche Empfehlung gilt für den Anschluss externer Stromwandler an die ANDI-Eingänge.

Verwenden Sie zur Verbindung der Steuereingänge der Leistungs-SSRs und/oder der 0–10-VDC-Steuersignale mit den SSR-Ausgängen Leitungen mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1,5 mm². Sind diese Leitungen länger als 2 m oder werden sie zusammen mit anderen Stromkabeln/Leitungen in einem Kabelkanal verlegt, empfehlen wir die Verwendung eines abgeschirmten Kabels.

Zur Verbindung von SO-Impulssignalen von externen Energiezählern mit den ANDI-Eingängen verwenden Sie ein 2-adriges Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1,5 mm², das zwischen GND und der entsprechenden ANDI-Klemme angeschlossen wird. Sind diese Leitungen länger als 2 m oder werden sie zusammen mit anderen Stromkabeln/-leitungen in einem Kabelkanal verlegt, empfehlen wir die Verwendung eines abgeschirmten Kabels.

Verwenden Sie zur Verbindung von analogen Temperatursensoren mit den ANDI-Eingängen ein 2-adriges, abgeschirmtes Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1 mm², das zwischen GND und der entsprechenden ANDI-Klemme angeschlossen wird.

Verwenden Sie zum Anschluss digitaler Temperatursensoren vom Typ DS18B20 an den DQ-Bus ein 3-adriges, abgeschirmtes Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 bis 1 mm², das zwischen GND (Masse), +5 V (Stromversorgung) und dem DQ-Anschluss (Datenbus) angeschlossen wird. Beim Anschluss anderer Sensoren an den DQ-Datenbus muss die Abschirmung immer mitgeschaltet werden. Die Gesamtlänge des Busses einschließlich aller Abzweigungen sollte 50 m nicht überschreiten.

Schließen Sie die Abschirmung aller abgeschirmten Kabel so nah wie möglich am Regler an den GND-Anschluss an.

Wenn Sie abgeschirmte Kabel verwenden, nutzen Sie für jeden Signaltyp ein eigenes abgeschirmtes Kabel, d. h., mischen Sie keine Signale von analogen und digitalen Sensoren in einem Kabel, insbesondere bei längeren Kabelverbindungen. Es kann zu Übersprechen kommen, das die Messgenauigkeit beeinträchtigt.

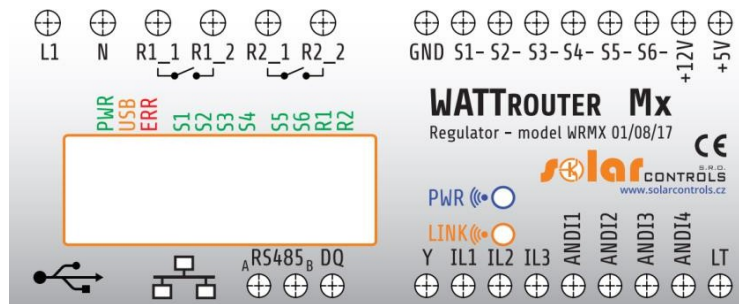


Abbildung 1: Beschreibung der Anschlüsse und LEDs (Draufsicht).

Anschlüsse des Reglers – Beschreibung:

Anschlussblock oben links (**dieser akzeptiert ausschließlich Spannung aus dem öffentlichen Stromnetz!**):

- L1 – Stromversorgung des Reglers und Spannungserkennung L1, 230 VAC/50 Hz (muss immer angeschlossen sein)
- N – Neutralleiter (muss immer angeschlossen sein)
- R1_1 – Relaisausgang 1 – Klemme 1
- R1_2 – Relaisausgang 1 – Klemme 2
- R2_1 – Relaisausgang 2 – Klemme 1
- R2_2 – Relaisausgang 2 – Klemme 2

Steckbare Klemmenleiste oben rechts:

- GND – Signalmasse
- S1 – externer Ausgang für SSR 1 – negative Elektrode (Open-Collector)
- S2 – externer Ausgang für SSR 2 – negative Elektrode (Open-Collector)
- S3 – externer Ausgang für SSR 3 – negative Elektrode (Open-Collector)
- S4 – externer Ausgang für SSR 4 – negative Elektrode (Sallen-Key-Filter)
- S5 – externer Ausgang für SSR 5 – negative Elektrode (Sallen-Key-Filter)
- S6 – externer Ausgang für SSR 6 – negative Elektrode (Sallen-Key-Filter)
- +12 V – externe SSR-Ausgänge – gemeinsame positive Elektrode (+12 V gegenüber GND)
- +5V – Stromversorgung für digitale Temperatursensoren DS18x20 (+5V gegenüber GND) Kommunikationsanschlüsse

unten links:

- USB – USB-Schnittstellenanschluss (USB B)
- LAN – Ethernet-Schnittstellenanschluss (RJ45, 10/100 Mbit/s) Steckbare

Klemmenleiste unten links:

- RS485 A – nicht invertierende RS485-Leitung
- RS485 B – invertierende RS485-Leitung
- DQ – Datenbus für digitale Temperatursensoren vom Typ DS18x20 Steckbare

Klemmenleiste unten rechts:

- Y – gemeinsame Leitung vom Strommessmodul (muss immer angeschlossen sein)
- IL1 – Strommesseingang L1 vom Strommessmodul (muss immer angeschlossen sein)
- IL2 – Strommesseingang L2 vom Strommessmodul
- IL3 – Strommesseingang L3 vom Strommessmodul
- ANDI1 – Mehrzweck-Eingang ANDI 1
- ANDI2 – Mehrzweck-Eingang ANDI 2
- ANDI3 – Mehrzweck-Eingang ANDI 3
- ANDI4 – Mehrzweck-Eingang ANDI 4
- LT – Erkennung des Niedertarifsignals (0 V oder +5 V)

LED-Beschreibung:

- PWR – Betriebsanzeige des Reglers (grün)

- USB – Kommunikationsanzeige – USB-Schnittstelle (gelb)
- ERR – Fehleranzeige (rot)
- S1 – Externer Ausgang für SSR 1 – Aktivitätsanzeige
- S2 – Externer Ausgang für SSR 2 – Betriebsanzeige
- S3 – Externer Ausgang für SSR 3 – Betriebsanzeige
- S4 – Externer Ausgang für SSR 4 – Betriebsanzeige
- S5 – Externer Ausgang für SSR 5 – Betriebsanzeige
- S6 – Externer Ausgang für SSR 6 – Betriebsanzeige
- R1 – Relaisausgang Nr. 1 – Betriebsanzeige
- R2 – Relaisausgang Nr. 2 – Betriebsanzeige
- RJ45-Anschluss – Ethernet-Verbindungsanzeige (linke gelbe LED – Trägerfrequenz, rechte grüne LED – Verbindungsgeschwindigkeit)
- Wireless PWR – Betriebs-LED des SC-Gateways (optionales Zubehör)
- Wireless LINK – Verbindungs-LED des SC-Gateways (optionales Zubehör)

Weitere Anschlüsse:

- Micro-SD – Steckplatz mit integrierter Micro-SD-Karte

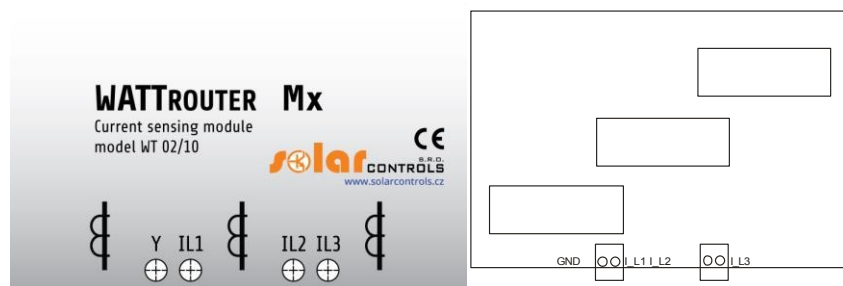


Abbildung 2: Anschlussklemmen des Strommessmoduls WT 02/10 (für WATTrouter Mx) und WT 03/11 für WATTrouter Mx 100A. Die GND-Klemme des Moduls WT 03/11 muss mit der Y-Klemme des Controllers verbunden werden.

Beschreibung der Anschlüsse des Strommessmoduls (die Anschlüsse sind direkt auf der Hauptplatine des Mx 100A-Moduls beschriftet):

- Y – gemeinsame Leitung (muss immer angeschlossen sein), am Modul WT 03/11 ist sie als GND gekennzeichnet.
- I_L1 – Strommessausgang L1 (muss immer angeschlossen sein)
- I_L2 – Strommessausgang L2
- I_L3 – Strommessausgang L3

Schließen Sie den Regler gemäß den in den folgenden Abbildungen dargestellten Anschlussbeispielen an. Sofern Sie die Grundprinzipien beachten, lassen sich die Anschlüsse auf verschiedene Weise kombinieren. Sie können eine beliebige Anzahl von Lasten an beliebige Ausgänge anschließen; in bestimmten Fällen können Sie bestimmte Phasenleiter aus der Messung herausnehmen usw.

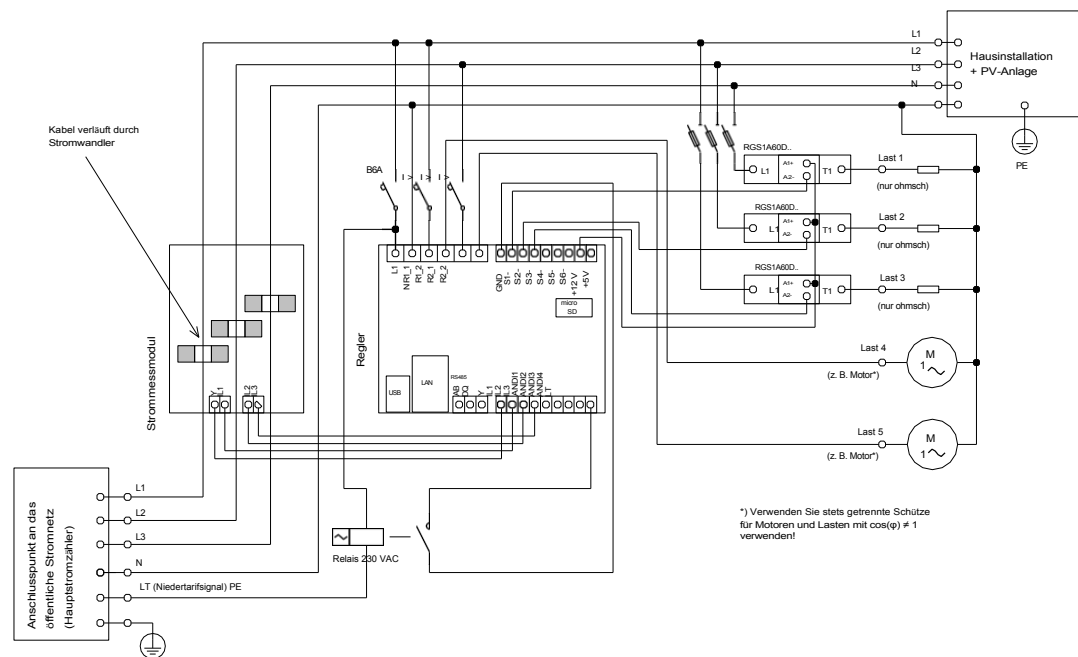


Abbildung 3: Dreiphasenanschluss mit Schaltung für Niedertarifsignal für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Das Strommessmodul wird am Versorgungskabel der Anlage angebracht, das vom Verteilerkasten kommt, in dem sich der Hauptstromzähler befindet. Die angeschlossenen Verbraucher nutzen ausschließlich den tatsächlich von der PV-Anlage erzeugten Überschussstrom. Es sind 5 Verbraucher angeschlossen, davon 3 über die empfohlenen SSRs der Serie RGS1A des Herstellers Carlo Gavazzi.

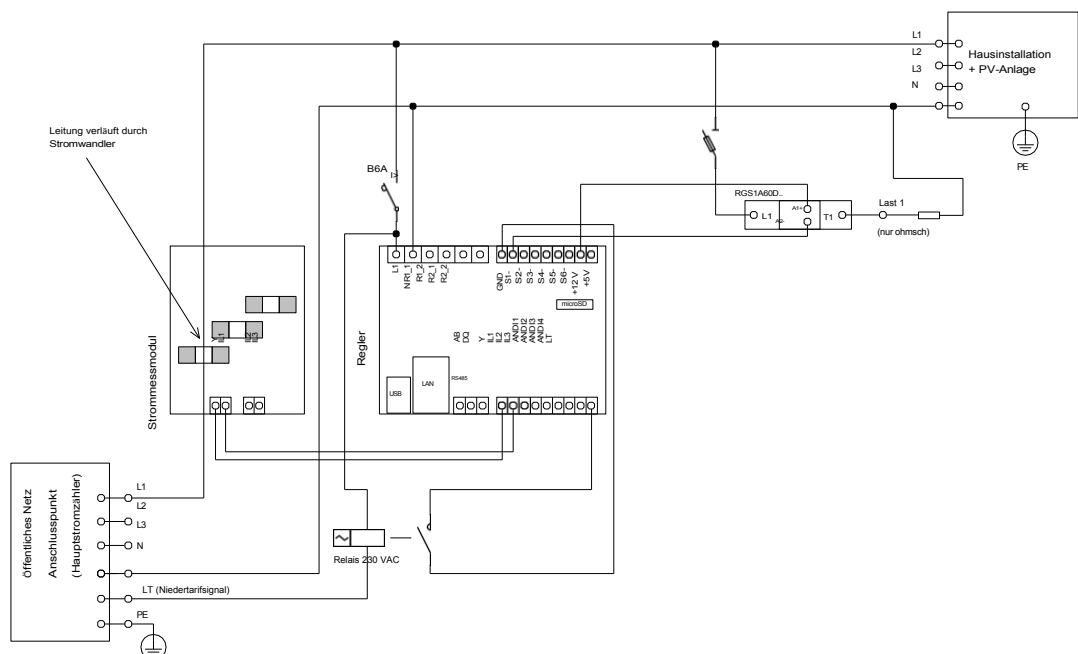


Abbildung 4: Einphasiger Anschluss mit optionaler Niedertarif-Signalschaltung für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Das Strommessmodul wird am Versorgungskabel der Anlage angebracht, das vom Verteilerkasten kommt, in dem sich der Hauptstromzähler befindet. Die angeschlossenen Verbraucher nutzen ausschließlich den tatsächlich von der PV-Anlage erzeugten Überschussstrom. Es wird nur ein Verbraucher über das empfohlene SSR der Serie RGS1A des Herstellers Carlo Gavazzi angeschlossen.

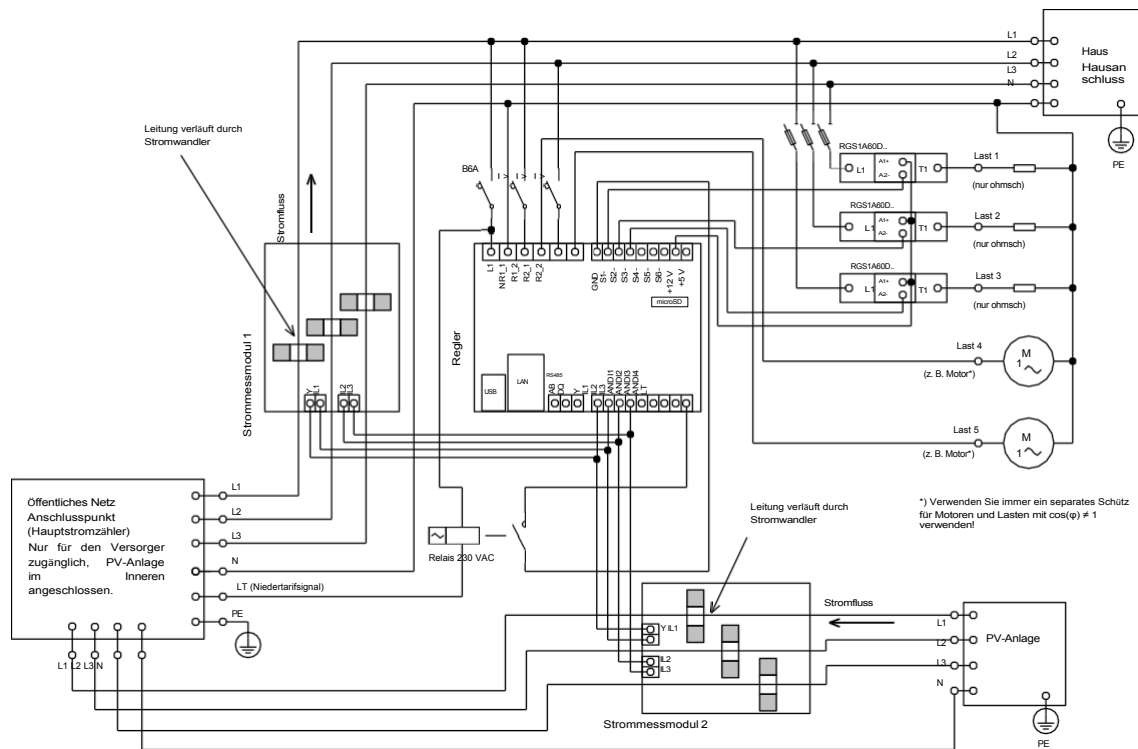


Abbildung 5: Dreiphasenanschluss mit zwei Strommessmodulen und einer Schaltung für das Niedertarifsignal für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Dieser Anschluss ist erforderlich, wenn der Ausgang der PV-Anlage direkt an einen versiegelten Verteilerkasten angeschlossen ist, der nur für den Stromversorger zugänglich ist. Dies kann bei PV-Anlagen der Fall sein, die ursprünglich nur für die Einspeisevergütung ohne Eigenverbrauchsmöglichkeit konzipiert wurden. Das Strommessmodul 1 wird an den Hausanschlussweig angeschlossen; das Strommessmodul 2 wird an den PV-Anlagenweig angeschlossen. Die Messgenauigkeit verringert sich bei dieser Schaltung aufgrund der endlichen Impedanz der Sekundärwicklung des Stromwandlers auf $\pm 10\%$. **Achtung: Der durch die Strommessmodule fließende Strom muss bei dieser Schaltung immer abgezogen werden (in der Abbildung mit Pfeilen gekennzeichnet).** Die gleiche Phasenfolge muss im Regler und in beiden Strommessmodulen eingehalten werden!

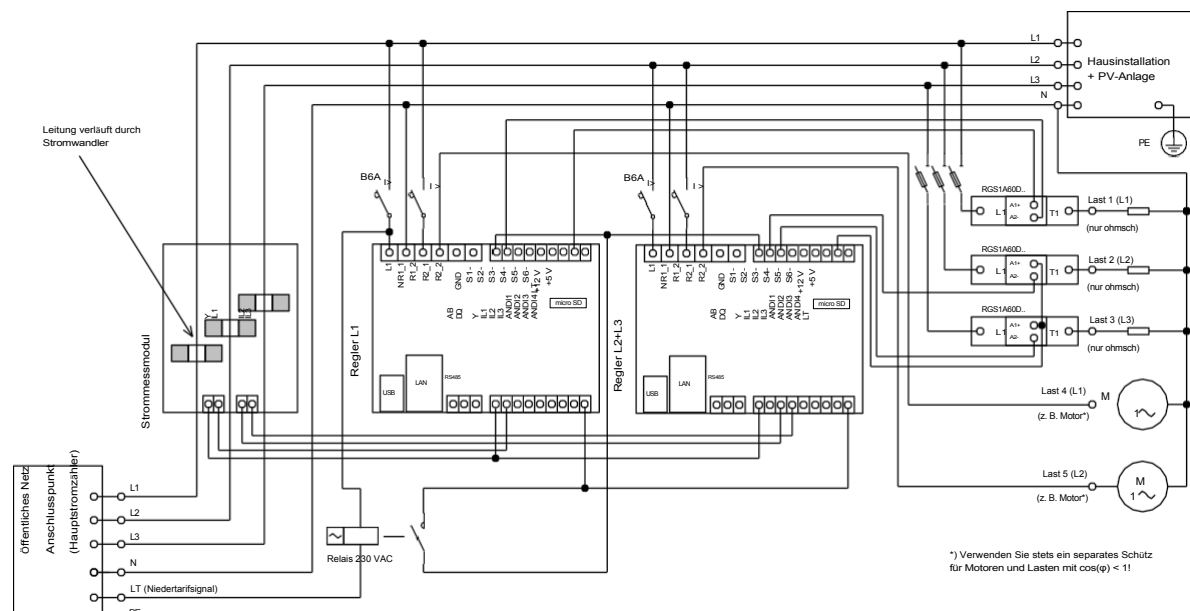


Abbildung 6: Dreiphasiger Anschluss des WATrouter Mx mit 2 Reglern und einer Schaltung für das Niedertarifsignal für den CombiWATT-Modus oder Zeitpläne. Mit diesem Anschluss können Sie die Anzahl der Ausgänge auf bis zu 16 erweitern. Das Strommessmodul wird am Versorgungskabel der Anlage angebracht, das vom Verteilerkasten kommt, in dem sich der Hauptstromzähler befindet. Die angeschlossenen Verbraucher nutzen ausschließlich die tatsächlich vorhandenen Überschüsse

erzeugt durch eine PV-Anlage. Der Einfachheit halber sind hier wieder nur 5 Verbraucher angeschlossen, Sie können jedoch alle 16 Ausgänge nutzen. Ebenso können Sie 3 Regler an ein Strommessmodul anschließen. In diesem Fall arbeitet jeder Regler an einer Phase, und Sie erhalten 24 Ausgänge.

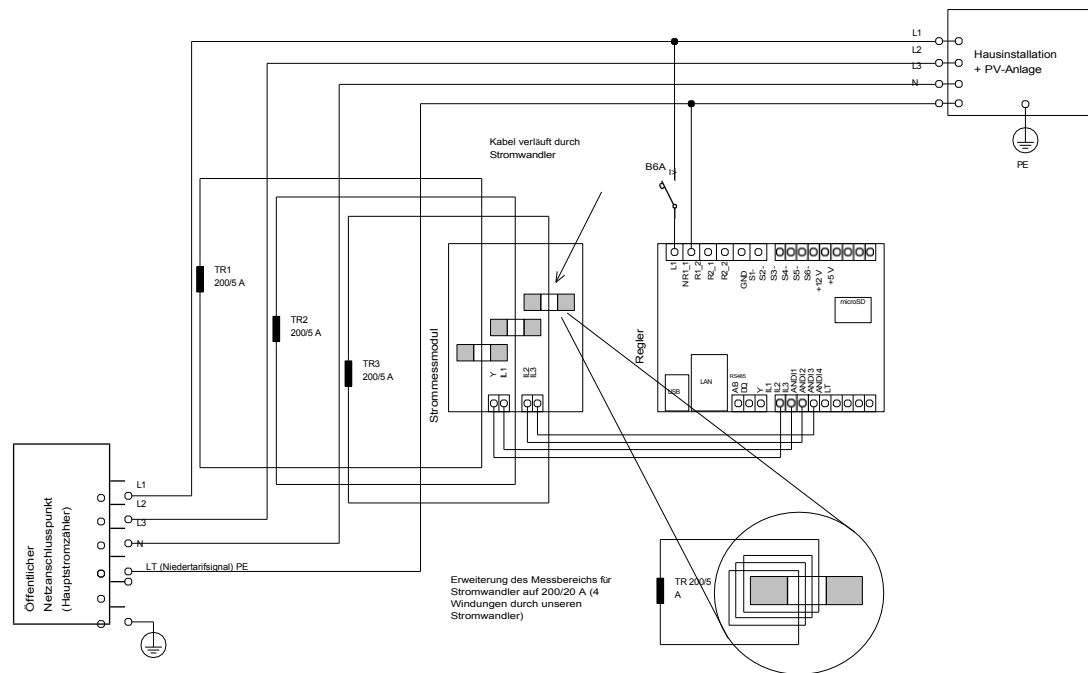


Abbildung 7: Erweiterung des Strommessbereichs des Geräts für Anlagen, bei denen der Hauptleistungsschalter größer als 3x40 A ist. Je nach Nennwert des Hauptleistungsschalters können Stromwandler mit den Nennwerten 200/5 A oder sogar 400/5 A verwendet werden. Die Sekundärwicklung der Stromwandler wird über das Strommessmodul kurzgeschlossen (der Sekundärstrom fließt durch die Messwandler im Strommessmodul). Eine zusätzliche Erweiterung des Strommessbereichs ist möglich, wenn Sie den Sekundärstromkreis des Stromwandlers nehmen und mehrere Windungen durch den Messwandler im Strommessmodul führen (bei Stromwandlern mit 200/5 A ist es am besten, 4 Windungen zu machen, um das optimale Übersetzungsverhältnis von 200/20 A zu erreichen). Zu diesem Zweck empfehlen wir die Verwendung von Leitungen, die hinsichtlich des Nennsekundärstroms nicht überdimensioniert sind, damit mehr Windungen durch die Öffnung des Messwandlers geführt werden können. Bei Anschluss über externe Stromwandler muss das Übersetzungsverhältnis in der Steuerungssoftware korrekt eingestellt werden – siehe den Punkt „Übersetzungsverhältnis externer Stromwandler“ im Hauptfenster der WATTconfig-Software.

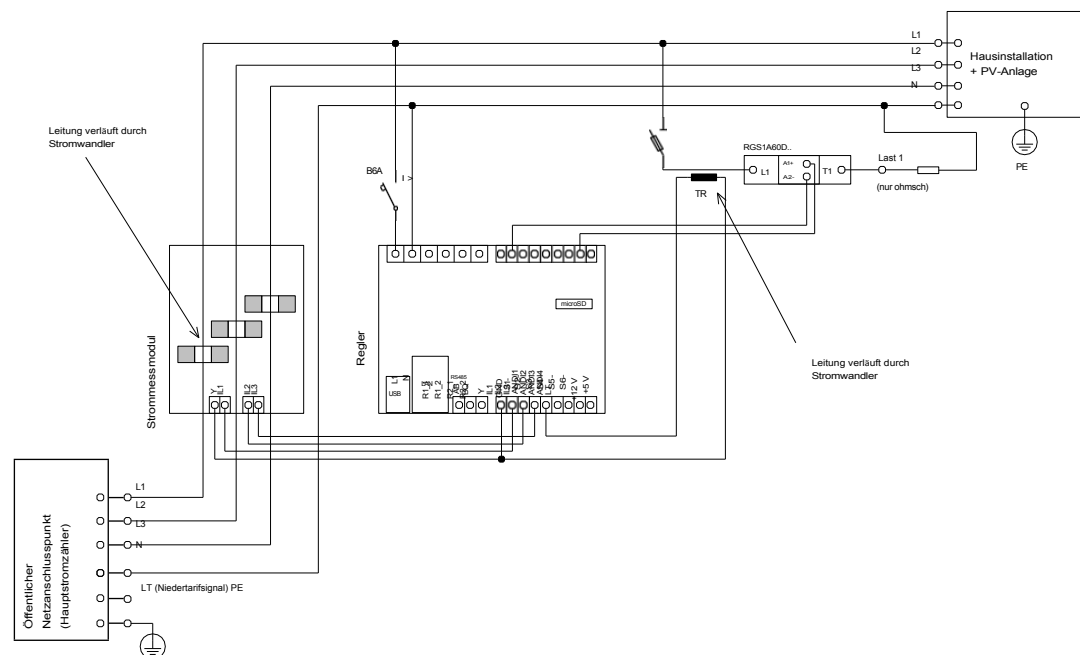


Abbildung 8: Anschluss eines externen Stromwandlers (mit „TR“ gekennzeichnet; hierbei kann es sich um ein anderes Strommessmodul oder einen anderen kompatiblen Stromwandler handeln) zur Messung des durch das Gerät fließenden Stroms. Der Sekundärkreis des Stromwandlers wird zwischen dem Y-Anschluss und einem beliebigen ANDIx-Eingang angeschlossen, der in WATTconfig korrekt konfiguriert sein muss. In diesem Beispiel muss die ANDI1-Funktion auf Leistungsmessung eingestellt und die Option „Messquelle“ auf SSR1 gesetzt werden. Es ist auch möglich, ein externes Impulsausgangs-Messgerät zu verwenden und dessen Ausgang an den ANDI-Eingang anzuschließen, der dann auf die S0-Impulszählerfunktion eingestellt werden muss.

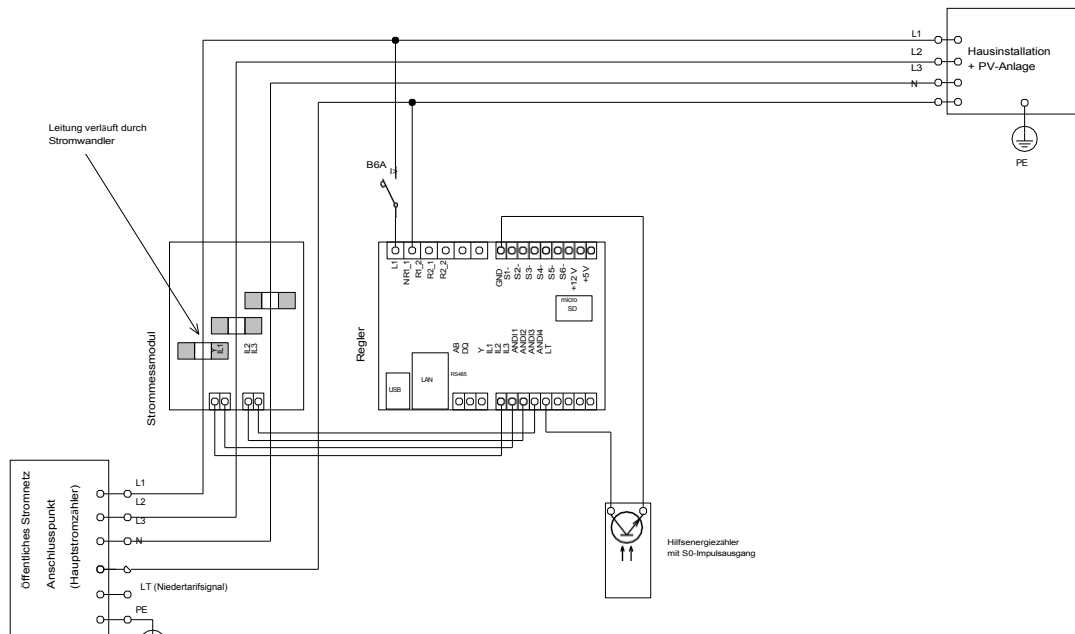


Abbildung 9: Anschluss eines externen Zählers mit S0-Impulsausgang. Das Messgerät kann beispielsweise die von der PV-Anlage erzeugte Energie messen. Der S0-Ausgang des Messgeräts wird zwischen der GND-Klemme und dem ANDIx-Eingang angeschlossen, der zuvor in WATTconfig korrekt konfiguriert werden muss. In diesem Beispiel muss der ANDI1-Eingang auf die Funktion „S0-Impulszähler“ eingestellt werden, und die Option „Messquelle“ muss auf einen der Lx-Punkte gesetzt werden, wenn das Messgerät die erzeugte PV-Leistung misst.

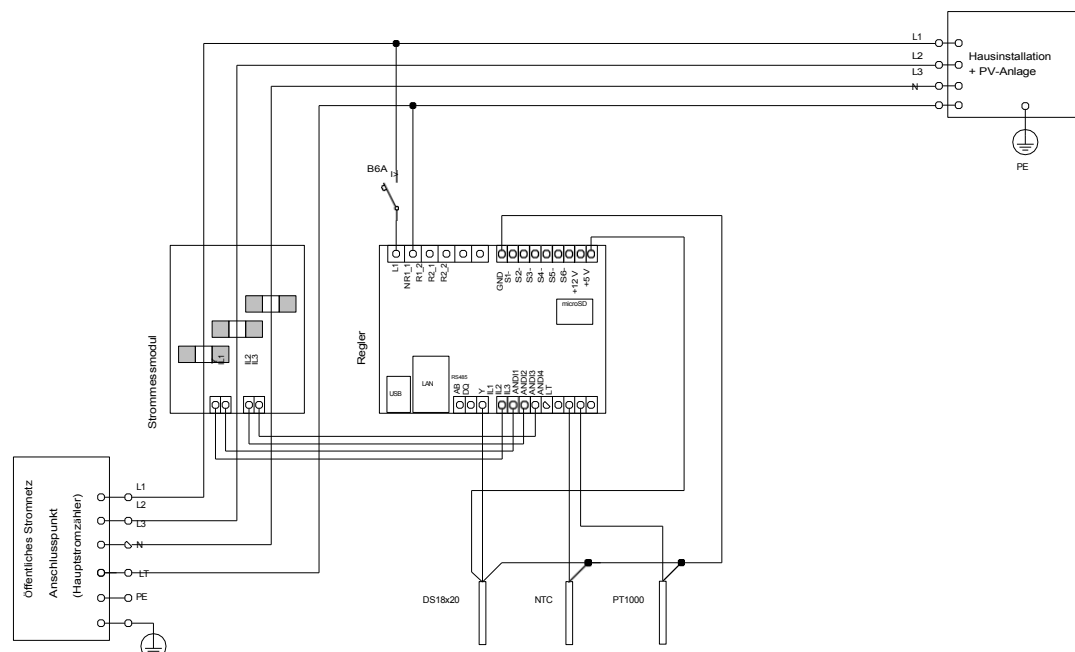


Abbildung 10: Anschluss der unterstützten Temperatursensortypen an den Regler. Die digitalen DS18x20-Sensoren werden dreidrahtig an die Anschlüsse GND, DQ und +5V angeschlossen, analoge Sensoren werden zweidrahtig zwischen den GND-Anschlüssen und dem entsprechenden ANDIx-Eingang angeschlossen, der in WATTconfig korrekt konfiguriert sein muss. In diesem Beispiel muss ANDI3 auf NTC und ANDI4 auf PT1000 eingestellt werden.

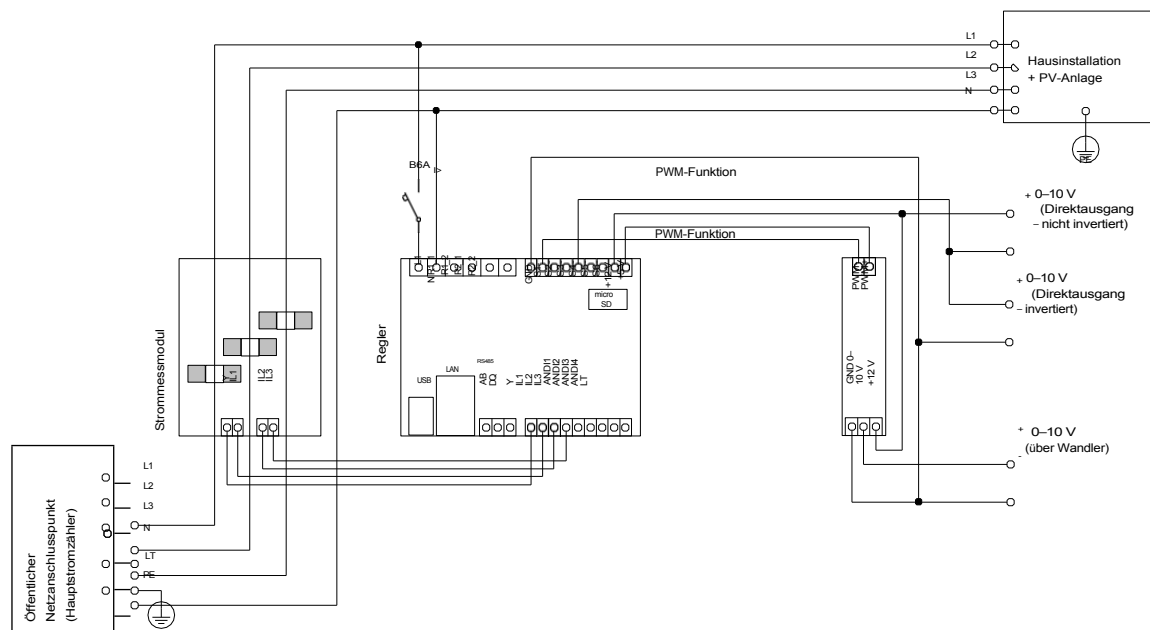


Abbildung 11: Beispiel für einen 0–10-V-Signalausgang des Reglers. Die entsprechenden SSR-Ausgänge müssen auf die PWM-Funktion eingestellt und die gewünschte PWM-Modulationsfrequenz festgelegt werden. Die Ausgänge SSR 4 bis 6 erzeugen das gewünschte Signal direkt (bei langsamer PWM-Modulation kann das Signal jedoch eine erhebliche Ausgangswelligkeit aufweisen); die Ausgangsspannung hängt zudem von der Option „invertiert“ für den jeweiligen Ausgang ab. Die SSR-Ausgänge 1 bis 3 erzeugen nur PWM, daher müssen Sie einen externen PWM/0–10-V-Wandler verwenden, um das gewünschte Signal zu erhalten. In der Abbildung wird der PWM/0–10-V-Wandler vom Regler mit Strom versorgt, er kann jedoch natürlich auch aus einer externen Quelle (z. B. vom gesteuerten Gerät) gespeist werden, was dann eine galvanische (optische) Trennung zwischen dem Regler und dem gesteuerten Gerät gewährleistet (sofern der verwendete PWM/0–10-V-Wandler über optisch getrennte Ein- und Ausgänge verfügt).

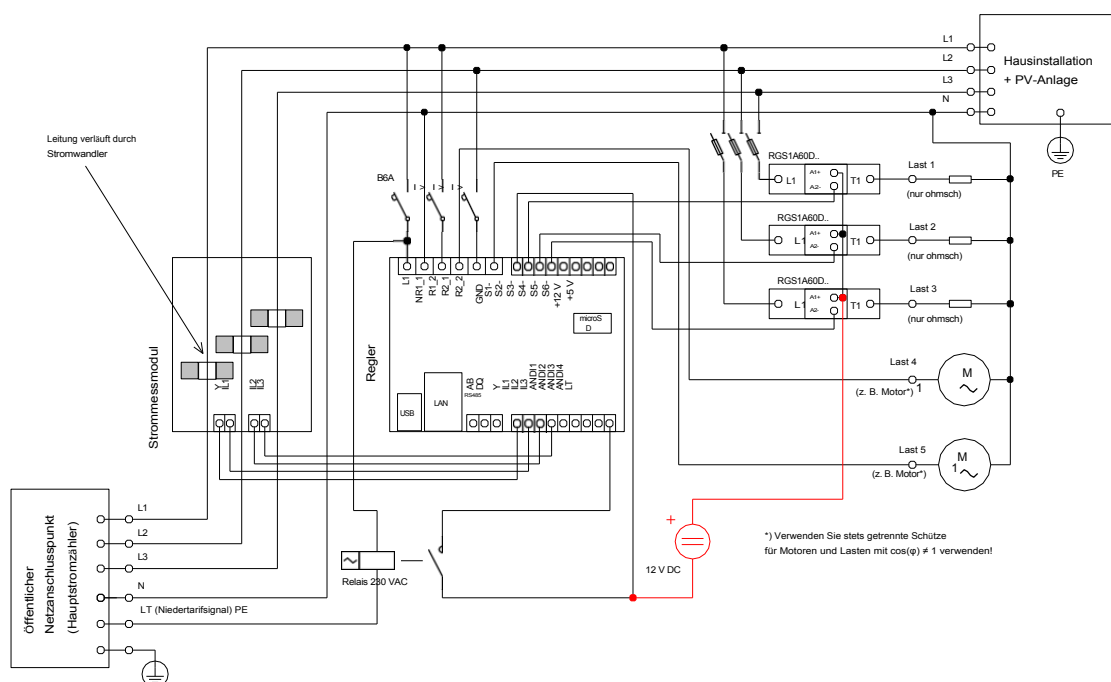


Abbildung 12: Anschluss der positiven SSR-Anoden (typischerweise A1+) an eine externe Gleichstromquelle mit +12 V, wenn die interne Stromversorgung des Reglers stark belastet ist. Die SSR-Steuerschaltung kann normalerweise über die +12-V- oder +5-V-Anschlüsse mit Spannung versorgt werden. Wir empfehlen die +12-V-Anschlüsse (müssen verwendet werden, wenn eine Steuerspannung >5 V erforderlich ist). Bei Verwendung der beiden integrierten Relais kann die Spannung am +12-V-Anschluss jedoch auf +8 V abfallen, wodurch die Ausgänge SSR 4 bis SSR 6 im PWM-/0–10-V-Betrieb nicht vollständig angesteuert werden; einige der integrierten Relais müssen zudem nicht

eingeschaltet. Schließen Sie in diesem Fall alle SSRs wie in der Abbildung gezeigt an eine externe Stromquelle an. Die Firmware ab Version 1.5 überprüft bereits den Spannungsabfall am +12-V-Anschluss und ermöglicht zudem eine softwaregestützte Optimierung des Stromverbrauchs der integrierten Relais. Einzelheiten finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände“ sowie im Kapitel „Registerkarte ‚Weitere Einstellungen‘“.



Der Regler darf nur an öffentliche Stromnetze mit 230 VAC, 50 Hz angeschlossen werden. Der Regler muss mit einem Schutzschalter – empfohlene Nennleistung ist B6A – abgesichert werden, und auch die angeschlossenen Verbraucher müssen angemessen abgesichert sein! Die Installation darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschutzschalter der Anlage erfolgen!

Überprüfen Sie nach Abschluss der Installation sorgfältig die Anschlüsse des Reglers und des Strommessmoduls. Überprüfen Sie außerdem die Anschlüsse aller steckbaren Klemmenblöcke, an die **KEINE** Netzspannung oder eine Spannung außerhalb der im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Toleranzen angeschlossen werden darf! An die Leistungs-SSRs dürfen **KEINE** anderen als ohmsche (Heiz-)Lasten angeschlossen werden! Herkömmliche Relais **DÜRFEN NICHT** an SSR-Ausgänge angeschlossen werden! Es ist verboten, Lasten anzuschließen, deren Nennleistung die maximal zulässige Nennleistung überschreitet! Wenn Sie diese Regeln nicht beachten, ist es fast sicher, dass Sie den Regler beschädigen und Ihren Garantieanspruch verlieren!



Für den korrekten Betrieb des Reglers ist es unbedingt erforderlich, die richtige Phasenlage der gemessenen Ströme zum internen Spannungsdetektor sicherzustellen. Dies kann durch Auswahl der entsprechenden Phase auf der Registerkarte „Eingabeeinstellungen“ erfolgen. Es wird dringend empfohlen, den Regler so anzuschließen, dass der an Klemme L1 angelegte Phasenleiter dem Phasenleiter entspricht, der über den dem IL1-Eingang zugeordneten Messtransformator geführt wird. Dadurch entspricht die Messung den Standardeinstellungen des Reglers (und somit auch den Anforderungen älterer Modelle). Die Stromeingänge IL2 und IL3 können beliebig angeschlossen werden; die jeweiligen Phasen für diese Eingänge müssen in der Steuerungssoftware WATTconfig korrekt eingerichtet werden.



Wir raten Ihnen dringend, Ihre an die Leistungs-SSRs angeschlossenen Lasten mit Sicherungen zu schützen, die für den Schutz von Halbleitern geeignet sind, anstatt mit herkömmlichen Leistungsschaltern. Bitte beachten Sie, dass SSRs, die durch Überstrom oder Kurzschluss beschädigt wurden, höchstwahrscheinlich nicht unter die Garantie fallen. Stellen Sie sicher, dass die Halbleiterrelais gemäß den Anweisungen in ihrer Bedienungsanleitung korrekt angeschlossen sind.



Zwischen den SSRs und dem Gerät dürfen keine elektronischen Geräte (verschiedene Mess- und Schutzelemente wie Unterzähler und Fehlerstromschutzschalter) installiert werden, da diese durch Stoßspannungen beschädigt werden können! Installieren Sie diese Geräte stets in der Leitung zwischen der Sicherung und dem Halbleiterrelais, wo eine konstante Spannung anliegt.



Befindet sich Ihre Anlage in einem Gebiet mit erhöhtem Risiko für Überspannungsspitzen aufgrund atmosphärischer Entladungen (Blitzschlag), empfehlen wir dringend, einen geeigneten Überspannungs-/Blitzschutz zwischen dem Verteilerkasten mit dem Hauptstromzähler und dem Strommessmodul anzubringen!



Wenn Sensoren an die ANDI-Mehrweckeingänge angeschlossen sind, ist es unbedingt erforderlich, deren Funktion ordnungsgemäß zu konfigurieren, da diese und/oder sogar die ILx-Eingänge andernfalls möglicherweise nicht ordnungsgemäß funktionieren!



Das mit dem WATTrouter Mx-Regler mitgelieferte Strommessmodul ist vollständig kompatibel mit dem Strommessmodul, das mit älteren Modellen wie WATTrouter CWx, WATTrouter CWx SSR, WATTrouter ECO und WATTrouter M geliefert wird – und umgekehrt. Das bei diesen Reglern installierte Strommessmodul kann mit dem WATTrouter Mx-Regler verwendet werden (und umgekehrt). **Bitte beachten Sie jedoch: Die mit „GND“ gekennzeichnete Klemme dieser älteren Messmodule muss an die Y-Klemme des Mx-Reglers angeschlossen werden, nicht an die GND-Klemme!**



Wenn der Regler ständig über eine USB-Schnittstelle mit einem PC verbunden ist (vor allem bei Verwendung eines langen Kabels), empfehlen wir dringend die Verwendung eines USB-Trenners!

Hinweis: An die Leistungs-SSRs dürfen ausschließlich rein ohmsche Lasten angeschlossen werden. Diese Lasten dürfen weder über ein eigenes elektronisches Steuerungssystem noch über eingebaute Motoren verfügen (z. B. Ventilatoren – siehe Hinweis unten). Diese Lasten dürfen lediglich über herkömmliche, mechanisch gesteuerte Thermostate sowie Anzeige-LEDs oder Neonlampen verfügen. Nahezu alle handelsüblichen Heizkessel, Tauchsieder, Infrarotstrahler, Fußbodenheizmatten, motorlose Trockner (Infrarottrockner), Ölheizungen, Heizpatronen in Solarspeichern usw. können verwendet werden.

Hinweis: Jeder SSR-Ausgang ist in der Lage, Heizlasten mit eingebautem Lüfter über einen längeren Zeitraum mit Strom zu versorgen (z. B. Haartrockner, Heizstrahler). Diese Lasten sind mit einem eingebauten Thermoschutz ausgestattet, der – wenn für diese Last der synchrone SSR-Steuerungsmodus verwendet wird – die Last bei geringer Leistung des SSR-Ausgangs abschaltet (in diesem Szenario reicht die Leistung des eingebauten Lüfters nicht aus, um das Heizelement der Last abzukühlen). Daher sollten Sie den Anschluss dieser Verbraucher an SSR-Ausgänge sorgfältig abwägen.

Hinweis: Heizlasten, die über einen Fehlerstromschutzschalter angeschlossen sind, können an SSR-Ausgänge angeschlossen werden.

Hinweis: Heizlasten mit einer Nennleistung von bis zu 2 kW können direkt an die Relaisausgänge angeschlossen werden, ohne dass ein externes Schütz verwendet werden muss.

Überprüfen Sie den Anschluss des Reglers sorgfältig und schalten Sie anschließend alle Schutzschalter aus und deaktivieren Sie die Sicherungsschalter für die angeschlossenen Lasten. Schalten Sie dann den Hauptschutzschalter und den Schutzschalter des Reglers (L1-Stromversorgung) ein. Die LED „PWR“ leuchtet auf (Betriebsanzeige). Wenn die LED nicht leuchtet, nicht dauerhaft leuchtet oder die LED „ERR“ zu blinken beginnt (Fehlerzustand), befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“. Im Standardzustand ist kein Ausgang aktiv, sodass keine Last eingeschaltet wird.

Nun ist der Regler montiert und bereit für die Konfiguration.

EINSETZEN DES SC-GATEWAY- ODER SC-ROUTER-MODULS

Das SC-Gateway-Modul ist ein optionales Zubehör, das die drahtlose Kommunikation mit drahtlosen Endgeräten ermöglicht. Stecken Sie das Modul gemäß den folgenden Abbildungen in die Steckplätze des Reglers ein. Vor dem Einstecken müssen Sie die Abdeckung des Reglers mit einem kleinen Schraubendreher oder einem ähnlichen Werkzeug anheben.



Stellen Sie sicher, dass der Regler ausgeschaltet ist, bevor Sie das Modul einsetzen!



Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Moduls. Eine falsche Ausrichtung kann das Modul beschädigen! Stecken Sie das Modul vorsichtig ein, ohne übermäßige Kraft anzuwenden!

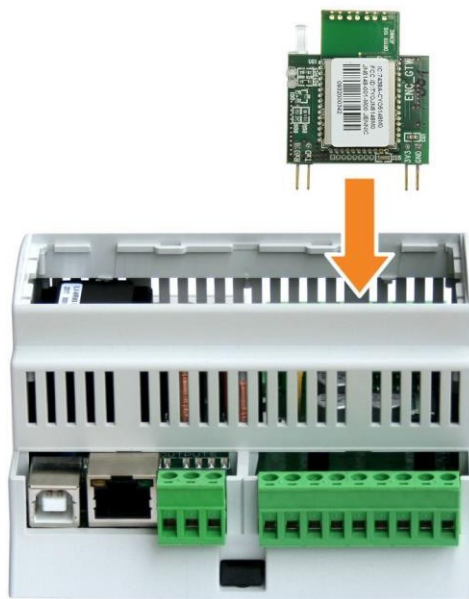


Abbildung 13: Stecken Sie das Modul in die Steckplätze auf der Hauptplatine des Reglers; bewegen Sie es dabei vertikal, wie durch den Pfeil angezeigt.



Abbildung 14: Endposition des Moduls im Regler.

Nach dem Einschalten des Reglers muss die blaue LED am Modul die Initialisierungssequenz des Moduls anzeigen (siehe Kapitel „LED-Zustände“). Sollte dies nicht der Fall sein, lesen Sie bitte das Kapitel „Fehlerbehebung“.

GERÄTEKONFIGURATION

Sie benötigen ein Notebook oder einen normalen PC (der sich in ausreichender Nähe zum Regler befindet) mit USB-Schnittstelle (im Folgenden nur als „Computer“ bezeichnet). Die Konfiguration des Reglers erfolgt über die Steuerungssoftware WATTconfig Mx. Das Installationspaket für diese Software ist auf den Webseiten des Herstellers verfügbar. Vor der Installation der Steuerungssoftware WATTconfig Mx müssen Sie den Treiber für die USB-Schnittstelle installieren.



Um eine Verbindung zur USB-Schnittstelle herzustellen, muss aus Sicherheitsgründen vor jeglichen Eingriffen der gesamte Verteilerkasten ausgeschaltet werden.

Tip: Nachdem Sie die Ethernet-Netzwerkverbindung konfiguriert haben, können Sie alle Einstellungen, einschließlich des Firmware-Updates, über die Ethernet-Schnittstelle vornehmen. Sie müssen die USB-Schnittstelle überhaupt nicht verwenden, vorausgesetzt, die Parameter des angeschlossenen LAN entsprechen den Standardparametern des Reglers (siehe unten) und es liegt kein Konflikt zwischen IP-Adressen oder physikalischen MAC-Adressen vor.

Tip: Der Regler kann über die RS485-Schnittstelle mit der Software WATTconfig Mx überwacht und konfiguriert werden. Für den Anschluss eines PCs an diese Schnittstelle ist ein geeigneter USB/RS485-Konverter erforderlich. Die RS485-Schnittstelle ist für verschiedene andere Protokolle (wie z. B. MODBUS RTU) reserviert, die möglicherweise in Zukunft implementiert werden.

Wenn Sie (aus welchen Gründen auch immer) mit den Einstellungen nicht fortfahren können, befolgen Sie bitte die Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“.

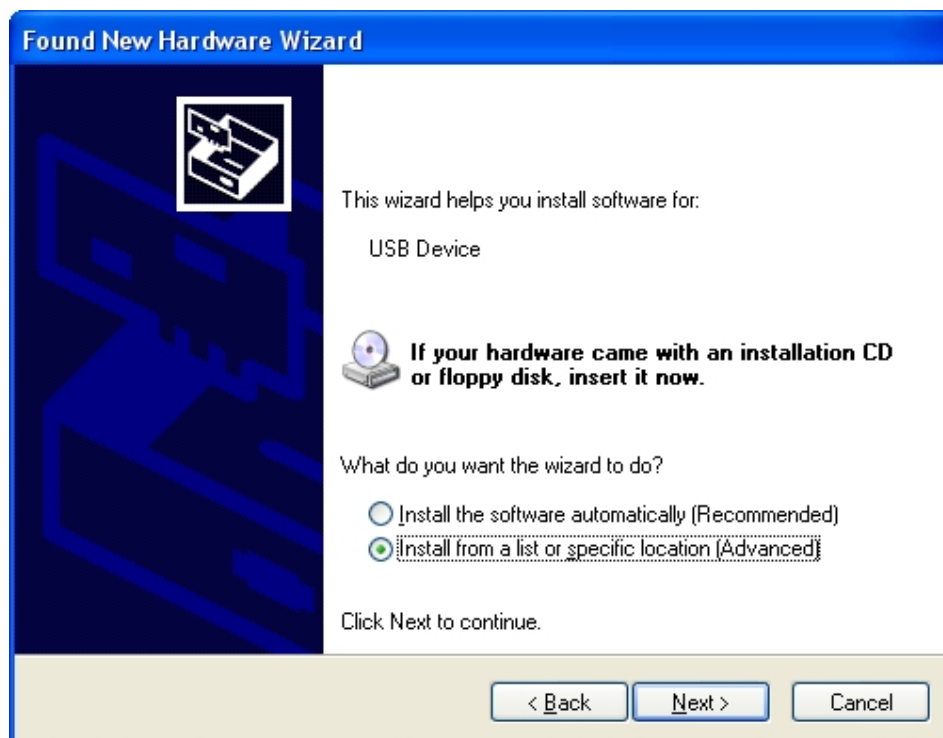
INSTALLATION DES USB-TREIBERS

Die Installationsanleitung bezieht sich auf Windows XP mit englischer Spracheinstellung. Bei neueren Systemen ist die Vorgehensweise ähnlich oder sogar noch einfacher. Bei neueren Betriebssystemen (Windows, Linux und MAC OS) sind diese Treiber in der Regel bereits vorinstalliert; daher können Sie die folgenden Abschnitte überspringen.

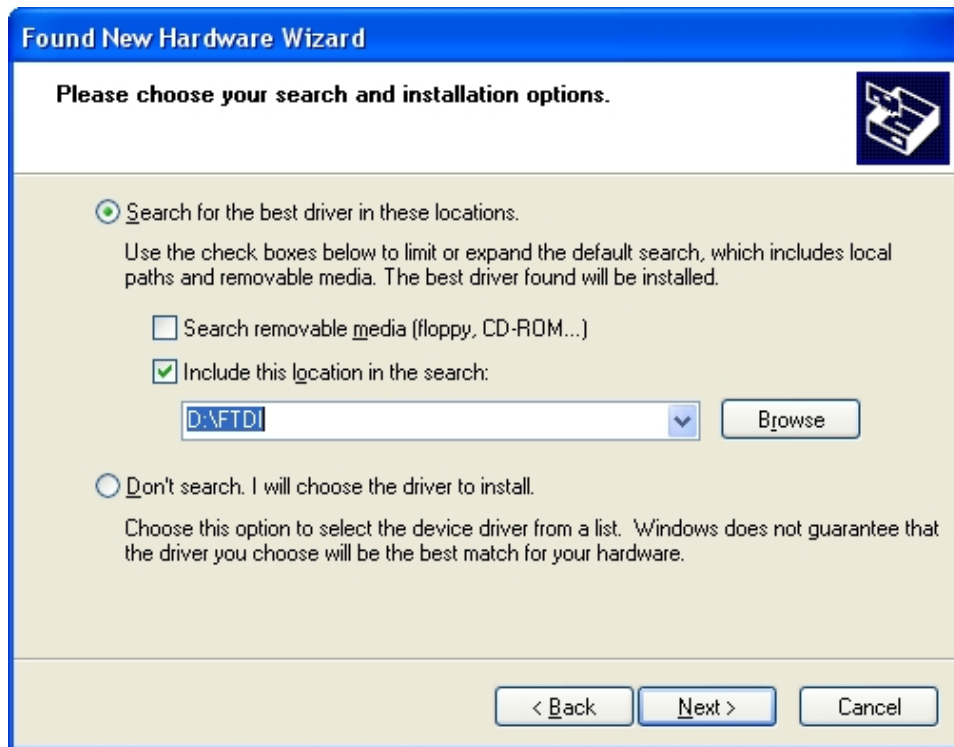
1. Stecken Sie das mitgelieferte USB-Kabel in den USB-Anschluss des Reglers und anschließend in den Computer.
2. Schalten Sie den Regler ein. Die grüne LED „PWR“ muss aufleuchten (Betriebsanzeige). Außerdem blinkt die gelbe LED „USB“ kurz auf (Anzeige des Kommunikationsvorgangs), während das USB-Gerät von Ihrem Computer erkannt wird.
3. Nach einem Moment sollte das folgende Fenster erscheinen, das bestätigt, dass ein neues Gerät gefunden wurde:



4. Wählen Sie: „Nein, diesmal nicht“. Wählen Sie im folgenden Fenster: „Von einer Liste oder einem bestimmten Speicherort installieren (Erweitert)“.



5. Wählen Sie den Pfad zur Treiberdatei aus:



6. Der Treiber wurde erfolgreich installiert, wenn dieses Fenster erscheint:



7. Während der Installation erscheint möglicherweise eine Warnung wegen einer ungültigen digitalen Treibersignatur. Ignoriere diese einfach. Das Gerät wird in deinem System-Geräte-Manager als USB-Seriell-Konverter registriert (Menü „Universal Serial Bus-Controller“)
8. Sie müssen denselben Installationsvorgang für das zweite USB-Seriell-Gerät durchführen.

INSTALLATION DER WATTCONFIG MX CONTROL-SOFTWARE

1. Schalten Sie den PC ein.
2. Führen Sie die Datei „WATTconfig_Mx_Setup_x86_64.exe“ aus.
3. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

EINRICHTUNG DER HAUPTFUNKTION

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche „START“ auf Ihrem PC und starten Sie die WATTconfig Mx-Steuerungssoftware. Das System zeigt das Hauptfenster der Software an.
2. Stellen Sie sicher, dass der Controller eingeschaltet und an Ihren Computer angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass der USB-Schnittstellentreiber korrekt installiert ist.
3. Wählen Sie den Verbindungsmodus für die USB-Schnittstelle aus (Feld neben der Schaltfläche „Verbinden“).
4. Wählen Sie den richtigen Anschluss für die Verbindung aus. Dies können Sie im Dropdown-Menü „Port“ im Konfigurationsfenster des USB/COM-Treibers tun, das durch Klicken auf die Schaltfläche „Verbindung konfigurieren“ angezeigt wird.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Verbinden“. Der Regler sollte nun verbunden sein und die Verbindungsanzeige (ein Balken) sollte grün leuchten. Ist dies nicht der Fall und das System zeigt eine Fehlermeldung an, warten Sie, bis der USB-Treiber auf Ihrem PC einsatzbereit ist, oder überprüfen Sie die Einstellungen im Konfigurationsfenster des USB-Treibers. Sie können das Fenster durch Klicken auf die Schaltfläche „Konfigurieren“ aufrufen.
6. Nach dem erfolgreichen Aufbau der Kommunikation sollten Sie die aktuellen Messwerte (Leistungsabgaben an den einzelnen Phasen usw.) sehen können. Es sollten keine Ausgänge aktiv sein (Priorität „unbenutzt“). Es sollten auch keine Zeitpläne verwendet werden.
7. Nun können Sie die Messeingänge konfigurieren. Dies erfolgt auf der Registerkarte „Eingangs-Einstellungen“. Legen Sie zunächst die Phasenfolge und anschließend die Richtung des Stromflusses durch das Strommessmodul fest.
 - a. **Einstellung der Phasenfolge:** Schalten Sie die PV-Anlage aus und schalten Sie an jeder Phase, die am Messvorgang beteiligt sein soll, eine ohmsche Last ein. Das System zeigt die gemessene Wirkleistung an jeder einzelnen Phase an. Die Vorzeichen der gemessenen Leistungswerte können Sie vorerst ignorieren. Wählen Sie nun im Feld „Phase“ die entsprechende Phase entsprechend dem vom Regler erkannten Ist-Zustand aus und drücken Sie die Schaltfläche „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Regler gespeichert. Wenn die an den einzelnen Phasen gemessenen Ausgangswerte zu stark von den tatsächlichen Werten abweichen, ändern Sie die Phase für den jeweiligen Eingang und drücken Sie erneut die Schaltfläche „Schreiben“. Wiederholen Sie diese Schritte für alle drei Eingänge IL1, IL2 und IL3, bis alle gemessenen Leistungen korrekt angezeigt werden.
 - b. **Einstellung der Stromflussrichtung durch das Strommessmodul:** Wie in den vorherigen Schritten angegeben, lassen Sie die Lasten an den gemessenen Phasen eingeschaltet. Wenn die PV-Anlage ausgeschaltet ist, **müssen alle gemessenen Leistungswerte kleiner als 0 oder gleich 0 sein**. Ist einer der gemessenen Leistungswerte positiv, bedeutet dies, dass der Phasenleiter das Strommessmodul in umgekehrter Richtung durchläuft. Verwenden Sie das Feld „Stromrichtung“ für die entsprechende Phase, wählen Sie die Option „umgekehrt“ aus und drücken Sie die Schaltfläche „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Regler gespeichert. Nun müssen alle gemessenen Leistungswerte ≤ 0 sein. Schalten Sie die PV-Anlage ein und schalten Sie alle Lasten aus. **Nun müssen die gemessenen Leistungswerte positiv sein (≥ 0).** Ist dies nicht der Fall oder stimmen die Messwerte nicht mit den Nennleistungen der angeschlossenen Verbraucher überein oder entsprechen sie nicht der Ausgangsleistung der PV-Anlage, dann haben Sie entweder noch weitere Verbraucher angeschlossen (von denen Sie nichts wissen, z. B. verschiedene Verbraucher im Standby-Modus usw.), oder die Phasenfolge bei den Spannungs- oder Stromeingängen stimmt nicht überein, oder es liegt möglicherweise ein Defekt in der Hausinstallation vor. **Überprüfen Sie in jedem Fall die gesamte elektrische Verkabelung.**
 - c. Sie können die Richtigkeit der Konfiguration der Messeingänge anhand der Tabelle „Eingangsüberprüfung mit Oszilloskop“ überprüfen. Diese Tabelle zeigt die gemessenen Stromwellenformen in der ausgewählten Phase;

die Werte werden in den Einheiten des integrierten A/D-Wandlers (Ziffern) angegeben; aus Leistungsgründen sind diese nicht auf Ampere normiert. Diese Funktion soll dem Installateur lediglich bei der Konfiguration der Messeingänge helfen. **Führen Sie die Überprüfung stets nur mit einer ohmschen (Wärme-)Last durch, damit die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom null ist ($\cos(\varphi) = 1$)!** Um die Mess-Eingänge zu überprüfen, sollte die Amplitude der Stromhalbwelle zudem stets größer als 1000 Digits sein (um die Richtigkeit der Einstellungen sicherzustellen).

Hinweis: Im Normalbetrieb können unter Umständen auch „exotische“ Wellenformen angezeigt werden. Vergewissern Sie sich, dass es sich hierbei um den tatsächlichen Strom handelt, der durch die Phasenleitung fließt – eine Überlagerung von Strömen, die durch die angeschlossenen Geräte fließen und nicht immer sinusförmig sind oder deren Leistungsfaktor von eins abweicht.

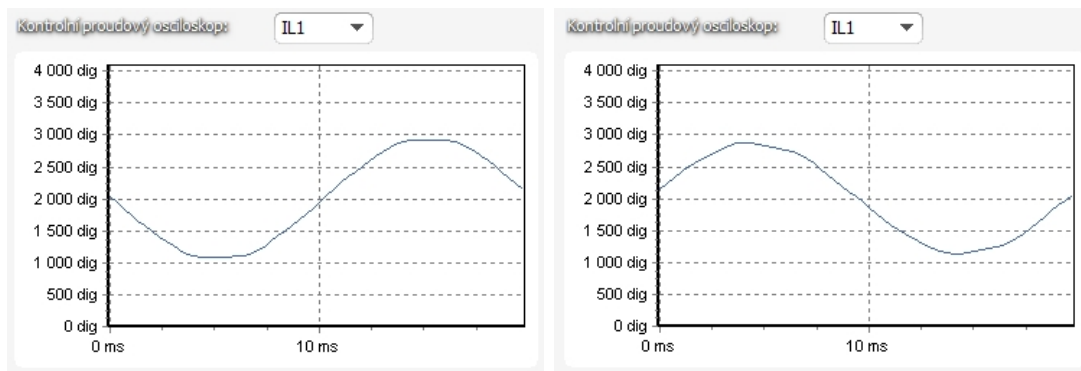


Abbildung 15: Der Eingang ist korrekt angeschlossen – die Sinuswelle des durch eine ohmsche (Wärme-)Last fließenden Stroms ist phasengleich mit der Spannung. WATTconfig zeigt negative Werte für die ausgewählte Phase (Verbrauch) an. Das linke Bild erscheint bei normaler (Standard-)Stromflussrichtung, das rechte Bild bei entgegengesetzter Richtung. Hinweis: Der Durchfluss des PV-Wechselrichters erscheint genau umgekehrt, da der Strom gegenphasig zur Spannung verläuft. Wenn der Wechselrichter eine Leistungsfaktorkompensation durchführt, lassen sich entsprechende Phasenverschiebungen beobachten.

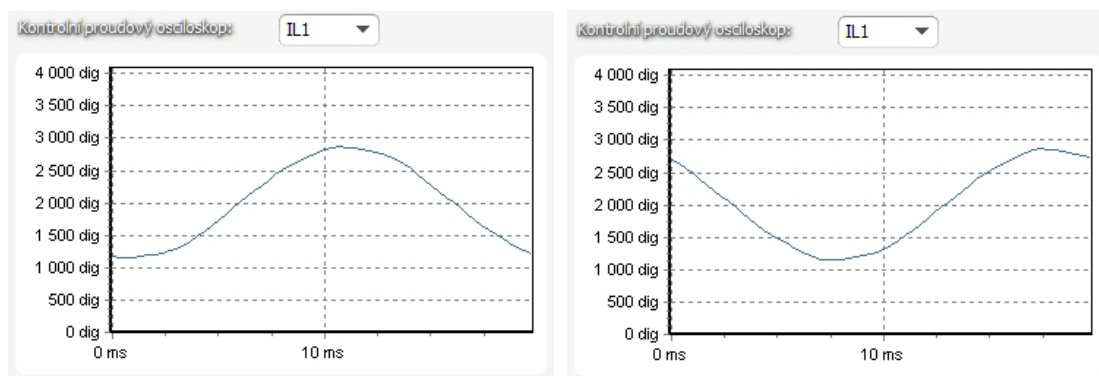


Abbildung 16: Eingang falsch zugeordnet – Die Sinuswelle des durch eine ohmsche (Wärme-)Last fließenden Stroms ist nicht phasengleich mit der Spannung und eilt der Spannung entweder um 1/3 einer Netzhalbwellen voraus (Bild links) oder hinkt ihr um 1/3 einer Netzhalbwellen hinterher (Bild rechts). Die Messeingänge sind falsch zugeordnet, und Sie müssen im Feld „Phase“ die richtige Option für den jeweiligen Eingang auswählen.

8. Nach der erfolgreichen Einrichtung der Messeingänge können Sie mit dem Testen der Ausgänge beginnen. Dies erfolgt auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“. Jede angeschlossene Last muss separat getestet werden. Schalten Sie den Leistungsschalter ein oder betätigen Sie den Sicherungsschalter für den ersten Ausgang und drücken Sie die TEST-Taste für den entsprechenden Ausgang. Die Last sollte sich einschalten. Wenn die Last eingeschaltet ist, muss die von der angeschlossenen Last aufgenommene Wirkleistung vom Strommessmodul an der entsprechenden Phase erfasst werden.
9. Nachdem Sie alle Ausgänge erfolgreich getestet haben, können Sie mit der Konfiguration des Steuerungsmodus im Feld „Steuerungseinstellungen“ beginnen. Dies erfolgt auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“. Stellen Sie diesen Modus je nach Konfiguration Ihres 4-Quadranten-Energiezählers entweder auf „Summe aller Phasen“ oder auf „jede Phase unabhängig“ ein. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Ihr Energiezähler konfiguriert ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Stromversorger.

oder verwenden Sie den Modus „Jede Phase unabhängig“, der für jede Konfiguration des Energiezählers funktioniert.

Um den Modus „Jede Phase unabhängig“ zu verwenden, muss für jeden Ausgang die richtige Phase ausgewählt werden, d. h. die Phase, an der die entsprechende Last tatsächlich angeschlossen ist. Der Regler versucht dann, in jeder Phase einen Energiefluss von Null aufrechtzuerhalten („Phasen-Null“). Über die Schaltfläche „TEST“ können Sie die korrekte Phasenzuordnung erneut überprüfen. Innerhalb kurzer Zeit nach dem Drücken der Schaltfläche muss die von der angeschlossenen Last aufgenommene Wirkleistung vom Strommessmodul an der entsprechenden Phase erfasst werden.

Sofern Ihr Energiezähler so konfiguriert ist, dass er die Summe der Leistungen aller Phasen auswertet, können Sie den Modus „Summe aller Phasen“ verwenden. Hier versucht der Regler, einen virtuellen Null-Energiefluss aufrechtzuerhalten. Das bedeutet, dass er für das Umschalten der Ausgänge die Summe der gemessenen Leistungen aus allen drei Phasen heranzieht („virtuelle Null“). Sie können hier mit beiden Methoden experimentieren, es wird jedoch empfohlen, den Modus „Summe aller Phasen“ zu verwenden, da dieser für den Nutzer effektiver ist.

10. Nach der korrekten Einrichtung des Steuerungsmodus können Sie damit beginnen, den einzelnen Ausgängen Prioritäten und Nennleistungen zuzuweisen. Dies erfolgt auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“. Wählen Sie die Prioritäten der einzelnen Verbraucher aus. Der auf den Prioritäten basierende Schaltvorgang lässt sich wie folgt beschreiben:

Standardmäßig (während der Nacht) sind alle Lasten ausgeschaltet. Wird am Morgen die Erzeugung der PV-Anlage (verfügbare Überschussenergie) ermittelt, wird der Ausgang mit der ersten (höchsten) Priorität eingeschaltet. Die Schaltzeit ist bei proportionalen Ausgängen (deren Funktion entspricht der Proportional- oder PWM-Steuerung) und bei Relaisausgängen unterschiedlich. Proportionalausgänge werden fast sofort eingeschaltet (dies ist die proportionale Schaltung), während Relaisausgänge erst dann eingeschaltet werden, wenn die verfügbare Überschussenergie den im Feld „Angeschlossene Leistung“ angegebenen Wert überschreitet (es gibt auch eine andere Lösung – siehe die Funktion „Vor SSRs vorziehen“). Wenn die Last eingeschaltet wird (bei einem Proportionalausgang bedeutet dies, dass die Last auf den im Feld „Maximale Leistung“ angegebenen Wert geschaltet wird), wartet das System, bis die Leistungsabgabe der PV-Anlage wieder ansteigt (Sonnenaufgang). Wird beim Einschalten der Last mit der ersten Priorität zusätzliche verfügbare Überschussenergie festgestellt, wird die Last mit der zweiten Priorität im gleichen Modus eingeschaltet. Das Gleiche gilt für alle Ausgänge. Wenn die verfügbare Überschussenergie abnimmt oder wenn eine andere Last im Haushalt eingeschaltet wird, werden die aktiven Ausgänge entsprechend den voreingestellten Prioritäten, jedoch in umgekehrter Reihenfolge, abgeschaltet (zuerst wird die Last mit der niedrigsten Priorität abgeschaltet).

Der Wert im Feld „Anschlussleistung“ sollte der Nennleistung des angeschlossenen Verbrauchers entsprechen. Bei Relaisausgängen muss er größer oder gleich der Nennleistung des Verbrauchers sein, andernfalls funktioniert der Regler nicht ordnungsgemäß und der Verbraucher wird wiederholt ein- und ausgeschaltet. Bei proportionalen Ausgängen dient dieser Wert lediglich zur Konfiguration der Regelungsdynamik, sollte jedoch ebenfalls der tatsächlichen Nennleistung des Verbrauchers entsprechen.

Die Felder „Einschaltverzögerungszeit“ und „Ausschaltverzögerungszeit“ für Relaisausgänge legen die Zeitverzögerung fest, mit der das Relais ein- bzw. ausgeschaltet wird, nachdem eine entsprechende Bedingung erkannt wurde. Diese Funktion ist für Lasten erforderlich, die nicht häufig ein- und ausgeschaltet werden dürfen.

Stellen Sie die Ausgänge entsprechend den angeschlossenen Lasten und Ihren Prioritäten ein und drücken Sie anschließend die Schaltfläche „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Regler gespeichert. Nun sollte die Hauptfunktion des Reglers konfiguriert werden.

11. Testen Sie die Hauptfunktion des Reglers oder passen Sie gegebenenfalls die Prioritäten für die Ausgänge und die Leistungseinstellungen der angeschlossenen Lasten an.

EINRICHTUNG DES COMBIWATT-MODUS

Nachdem Sie die Hauptfunktion erfolgreich getestet haben, können Sie mit der Konfiguration des CombiWATT-Modus beginnen, vorausgesetzt, ein Niedertarifsignal ist an den Regler angeschlossen (er kann auch bei einem Ein-Tarif-System verwendet werden – siehe Hinweise

unten). Dies erfolgt auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“. Der CombiWATT-Modus sorgt für eine konstante tägliche Energieversorgung der angeschlossenen Verbraucher. Dieser Modus ist unverzichtbar, wenn Sie Wasser erwärmen müssen, aber auch z. B., wenn Sie an bewölkten Tagen ein Schwimmbad-Filtersystem betreiben oder wenn Ihre PV-Anlage vorübergehend außer Betrieb ist. Im CombiWATT-Modus wird Energie sowohl aus der PV-Anlage als auch aus dem öffentlichen Netz bezogen.

Bestimmen Sie den optimalen Energiewert in kWh für den angeschlossenen Verbraucher (z. B. für einen Warmwasserbereiter oder einen Tauchsieder), mit dem Sie den Verbraucher täglich versorgen möchten. Bei einem Warmwasserbereiter ist es beispielsweise sinnvoll, den Wert der elektrischen Energie auf der Grundlage des durchschnittlichen Warmwasserverbrauchs zu bestimmen. In der Regel beträgt die erforderliche elektrische Energie

$$E[kWh] = \frac{c_v \cdot V [l] \cdot \Delta T [K]}{3600000}$$

zur Erhöhung der Warmwassertemperatur um 40 °C entspricht:

in die Formel ein, erhalten Sie: $E[kWh] = 0,0464 \cdot V [l]$. Bei einem 180-Liter-Boiler sind das 8,36 kWh. Wir empfehlen, diesen Wert um den täglichen Wärmeverlust des Boilers zu erhöhen und ihn zudem anhand des tatsächlichen durchschnittlichen Warmwasserverbrauchs anzupassen (zu reduzieren).

Hinweis: Wenn Sie beispielsweise Wasser erwärmen, „weiß“ der Regler nicht, wie heiß das Wasser im Speicher ist, und daher können die angenommenen Werte für die zugeführte elektrische Energie höher sein als die tatsächlich gelieferte Energie (der Speicherthermostat kann den Betrieb jederzeit abschalten). Wenn Sie nur die tatsächlich an den Speicher gelieferte Energie erfassen möchten, schließen Sie dazu eine zusätzliche Messung gemäß Abbildung 8 an.

Markieren Sie das Feld „CombiWATT“ für den entsprechenden Ausgang (der Ausgang muss aktiviert sein, d. h., dem Ausgang muss die entsprechende Priorität zugewiesen sein), geben Sie den ermittelten Wert der täglichen elektrischen Energie in kWh ein und drücken Sie die Schaltfläche „Schreiben“. Die Konfiguration wird im Regler gespeichert.

Der CombiWATT-Modus wird nur aktiviert, wenn ALLE folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Ausgang ist aktiviert (dem Ausgang wurde eine Priorität zugewiesen – das bedeutet, der Ausgang befindet sich nicht im Status „nicht verwendet“).
- Die PV-Anlage erzeugt keinen Strom (die Wirkleistungen an allen gemessenen Phasen sind $\leq$ (kleiner oder gleich) dem im Feld „CombiWATT-Erzeugungsgrenze“ angegebenen Wert).
- Die PV-Anlage hat die Last tagsüber nicht mit der erforderlichen Energiemenge versorgt, d. h., das Feld „Gelieferte Energie“ ist kleiner als der im Feld „CombiWATT [kWh]“ für den entsprechenden Ausgang angegebene Wert.
- Ein Niedertarifsignal wurde erkannt (die Info-LED „Niedertarif“ leuchtet rot). Energie aus dem öffentlichen Netz wird im CombiWATT immer nur dann verbraucht, wenn Niedertarif vorliegt. Im Hinweis unten erfahren Sie, wie Sie diesen Modus konfigurieren können, falls Sie keinen Doppeltarif haben.
- Das Feld „Zeit bis zur Aktivierung von CombiWATT“ zeigt Null an.

Der CombiWATT-Modus wird deaktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Der Wert im Feld „Zugeführte Energie“ hat den Wert „CombiWATT [kWh]“ für den entsprechenden Ausgang erreicht.
- Bei einigen der gemessenen Phasen wurde eine PV-Erzeugung festgestellt (die Wirkleistung einer der gemessenen Phasen ist $>$ (größer als) dem CombiWATT-Erzeugungsgrenzwert).
- Das Niedertarif-Signal ist ausgeschaltet.

Zurücksetzen der Energiezähler (d. h. Zurücksetzen der Werte in den Feldern „Eingespeiste Energie“)

- Bei Sonnenaufgang. Die Zähler werden zum Zeitpunkt des Sonnenaufgangs, der vom Regler automatisch berechnet wird, auf Null zurückgesetzt.
- Zu einer festgelegten Uhrzeit. Die Zähler werden zu einer voreingestellten Uhrzeit auf Null zurückgesetzt.

Weitere Informationen zur Zählerstandsrückstellung finden Sie im Kapitel „Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente“.

Hinweis: Bei Boilern/Tauchheizkörpern oder anderen Warmwasserspeichern spielt es im CombiWATT-Modus keine Rolle, zu welcher Tageszeit das Wasser erwärmt und verbraucht wird. Die CombiWATT-Funktion liefert lediglich die voreingestellte tägliche Mindestleistung an den Boiler und stellt so sicher, dass bei Verwendung der empfohlenen Konfiguration ausreichend Warmwasser zur Verfügung steht. In Fällen, in denen selbst bei der empfohlenen Konfiguration nicht genügend Warmwasser zur Verfügung steht, empfehlen wir, das tägliche Energielimit („CombiWATT [kWh]“) schrittweise zu erhöhen, beispielsweise um 1 kWh, um sicherzustellen, dass Warmwasser verfügbar ist und gleichzeitig nicht zu viel Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen wird. Dies wird vor allem für Haushalte empfohlen, in denen der Warmwasserverbrauch am Abend hoch ist. Hier kann es vorkommen, dass das Wasser am aktuellen Tag durch die PV-Anlage ausreichend erwärmt wird, die Anlage am nächsten Tag jedoch nicht in der Lage ist, die erforderliche Energiemenge bereitzustellen (bewölktetes Wetter). Der CombiWATT-Modus kann zudem durch die Festlegung der entsprechenden Leistung mittels eines Zeitplans unterstützt werden. Je nach den Präferenzen des Nutzers können Zeitpläne den CombiWATT-Modus sogar vollständig ersetzen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Einrichten von Zeitplänen“.

Wenn Ihnen kein Niedertarifsinal zur Verfügung steht (entweder haben Sie keinen Doppeltarif oder das Signal kann nicht genutzt werden), Sie aber dennoch den CombiWATT-Modus nutzen möchten, verbinden Sie die GND-Klemme mit der LT-Klemme. In diesem Fall ist das Niedertarifsinal jederzeit aktiv und der CombiWATT-Modus wird aktiviert, sobald die Stromerzeugung der PV-Anlage endet (nach Sonnenuntergang).

EINSTELLUNG VON ZEITPLÄNEN

Für jeden einzelnen Ausgang können bis zu 4 unabhängige Zeitintervalle eingestellt werden. Während dieser Zeitintervalle kann der jeweilige Ausgang zwangsweise eingeschaltet oder das Schalten untersagt (eingeschränkt) werden. Das Zwangsschalten bzw. die Einschränkung kann zusätzlich vom Vorhandensein des Niedertarifsinal und/oder vom Stand der Tagesenergiemesser für den jeweiligen Ausgang (Felder „Eingespeiste Energie“) oder von Temperaturbedingungen abhängig gemacht werden.

Die eigentliche Konfiguration der Zeitpläne erfolgt auf der Registerkarte „Zeitpläne“. Weitere Informationen zur Einrichtung finden Sie im Kapitel „Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente, Registerkarte „Zeitpläne““.

ANDI-EINGANGSKONFIGURATION

Der Regler verfügt über 4 universell einsetzbare ANDI-Eingänge zum Anschluss von:

1. WATTrouter-kompatible externe Stromwandler (z. B. ein weiteres Strommessmodul oder andere kompatible Strommesswandler). Diese können Leistungen genauso genau messen wie ILx-Eingänge;
2. Externe Zähler mit Impulsausgang S0, der die in der technischen Spezifikation festgelegten Parameter erfüllt und dessen Ausgangssinal Informationen über die gemessene elektrische Energie liefert;
3. Analoge Temperatursensoren vom Typ NTC;
4. Analoge Temperatursensoren vom Typ PT1000;
5. (ab Firmware-Version 2.0) Binäreingänge.

ANDI-Eingänge müssen nicht verwendet werden. Sie spielen eine untergeordnete Rolle und liefern dem Regler zusätzliche Informationen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Beschreibung der WATTconfig Mx-Elemente“, Registerkarte „Eingangs-Einstellungen“.

EINSTELLUNGEN FÜR DIE DRAHTLOSE KOMMUNIKATION

Hinweis: Diese Funktion ist verfügbar, sobald das SC-Gateway-Modul eingesteckt ist.

WATTrouter Mx lässt sich optional mit drahtlos gesteuerten Geräten integrieren, die als Zubehör erhältlich sind. Die Lösung für die drahtlose Verbindung kann in Gebäuden eingesetzt werden, in denen die Verlegung von Kabelverbindungen zwischen dem Regler und den Geräten zu schwierig wäre.

Achtung: Bevor Sie diese Zusatzfunktion bestellen, stellen Sie sicher, dass die drahtlosen Geräte für den Regler erreichbar sind. Die Reichweite hängt von der Bauweise des Gebäudes ab und kann durch Repeater erweitert werden. Weitere Informationen erhalten Sie vom technischen Support.

Für diese Funktion ist das SC-Gateway-Modul erforderlich, das in den Regler eingesetzt werden muss. Informationen zur Installation dieses SC-Gateway-Moduls finden Sie in der SC-Gateway-Bedienungsanleitung. Außerdem muss mindestens ein drahtloses Peripheriegerät (drahtlose Steckdose oder ein anderer Regler, der mit dem SC-Router-Modul ausgestattet ist) erworben werden.

Ab Firmware-Version 2.0 sind die Einstellungen für die drahtlose Kommunikation Teil des S-Connect-Protokolls. Ausführlichere Informationen zu den Einstellungen für die drahtlose Kommunikation finden Sie im Kapitel „Einstellungen des S-Connect-Protokolls“.

EINSTELLUNGEN FÜR DAS S-CONNECT-PROTOKOLL

Das Gerät unterstützt seit Firmware-Version 2.0 das S-Connect-Protokoll zur gemeinsamen Nutzung von Geräten. Ausführlichere Informationen zur Einrichtung dieser Kommunikation finden Sie in den Kapiteln „Beschreibung des S-Connect-Protokolls“ und „Registerkarte S-Connect“.

ABSchluss DER KONFIGURATION

Nachdem Sie den Regler gemäß den vorangegangenen Kapiteln eingerichtet haben, ist er vollständig konfiguriert. Sie können die voreingestellte Konfiguration durch Klicken auf die Schaltfläche „Speichern“ speichern oder jederzeit durch Klicken auf die Schaltfläche „Öffnen“ laden. Auf diese Weise können Sie mehrere verschiedene Konfigurationen erstellen, diese eine Zeit lang beobachten und feststellen, welche davon eine bessere Nutzung des Eigenverbrauchs in Ihrer Anlage oder Ihrem Haushalt ermöglicht.

Nachdem Sie die Einstellungen über den USB-Anschluss vorgenommen haben, schalten Sie bei Arbeiten am Verteilerkasten den gesamten Verteilerkasten aus, ziehen Sie das USB-Kabel ab und schalten Sie den Verteilerkasten wieder ein.

Tipp: Um eine kontinuierliche Überwachung zu gewährleisten, kann der Controller entweder über USB oder über Ethernet angeschlossen bleiben. Wenn Sie eine permanente USB-Verbindung nutzen möchten, empfiehlt sich die Verwendung eines geeigneten USB-Isolators oder eines USB-Verlängerungskabels über Ethernet. Für eine permanente Ethernet-Verbindung können Sie das Netzkabel direkt an Ihren Netzwerkrouter oder Switch anschließen.

BESCHREIBUNG DER WATTCONFIG MX-ELEMENTE

Dieses Kapitel enthält eine Liste aller in der WATTconfig-Steuerungssoftware verfügbaren Elemente und erläutert deren Bedeutung. Alternativ können Sie auch die Weboberfläche des Controllers nutzen, in der die Elemente identische Namen und Bedeutungen haben.

HAUPTFENSTER

Das Hauptfenster zeigt alle grundlegenden Messwerte und Status an. Der Regler kann über die Konfigurationsregisterkarten konfiguriert werden.

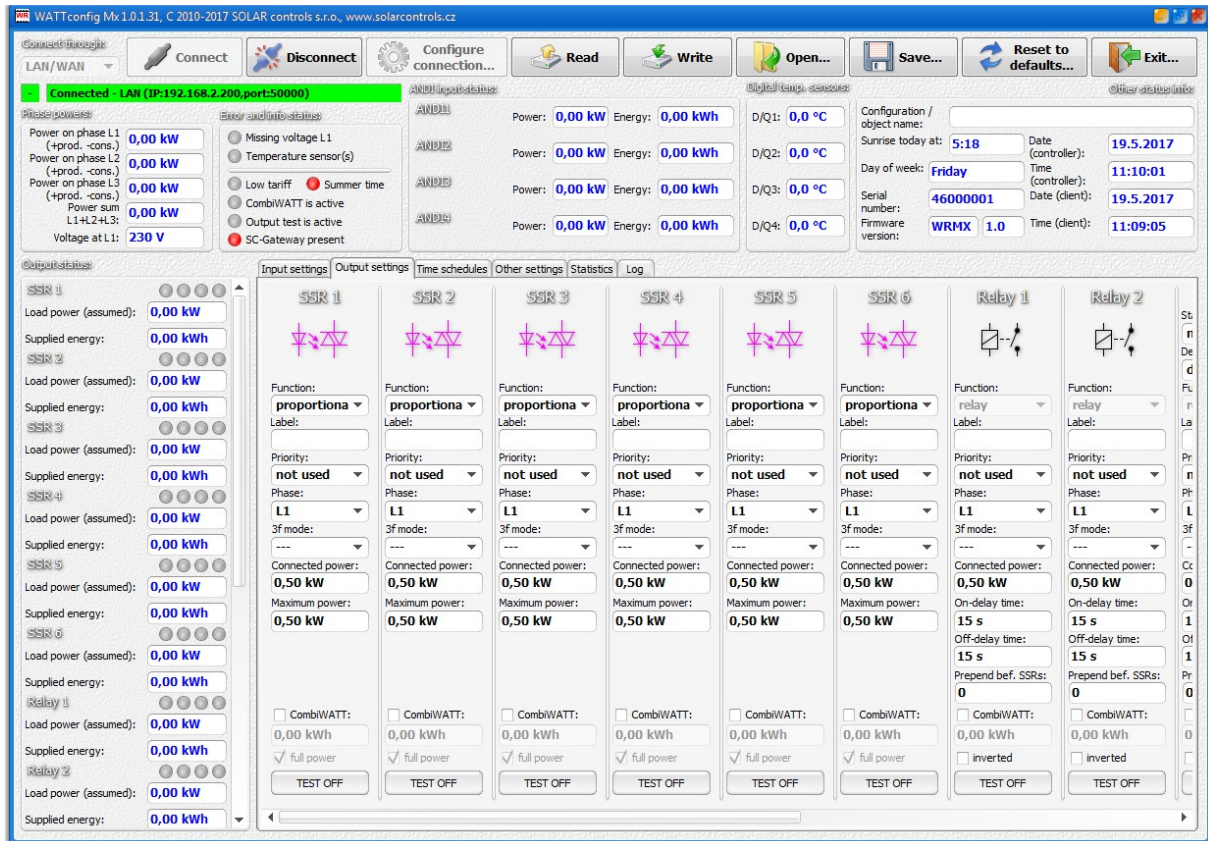


Abbildung 17: Hauptfenster der WATTconfig-Software.

Messwerte:

- Leistung an Phase Lx – der Istwert der Wirkleistung, gemessen an der entsprechenden Phasenleitung. Ein positiver Wert bedeutet Einspeisung (die PV-Anlage speist Strom ins Netz ein); ein negativer Wert bedeutet, dass Strom aus dem Netz bezogen wird.
- Leistungssumme L1+L2+L3 – Summe der Wirkleistungsabgaben in allen drei Phasen.
- Aktueller Leistungsversatz – (ab Firmware-Version 2.3) zeigt den aktuellen Wert des für die Ausgangsschaltung verwendeten Leistungsversatzes an. Der Wert ergibt sich entweder aus der Standardeinstellung des Eintrags „Leistungsversatz“ auf der Registerkarte „Sonstige Einstellungen“ oder aus dem Register „Prioritäts-Leistungsversatz“, auf das über das MODBUS-Protokoll zugegriffen werden kann.
- Spannung an L1 – Spannung an Phase L1, über die der Regler mit Strom versorgt wird. Dieser Spannungswert wird verwendet, um die Ausgangsleistung genauer zu berechnen als bei den älteren WATTrouter-Modellen, bei denen die Spannung nicht gemessen und ein konstanter Wert von 230 V angenommen wurde. Er wird auch zur Berechnung der Leistungen an anderen Phasen verwendet, wobei ein ähnlicher Spannungswert angenommen wird.

Fehler- und Informationsstatus (grau im inaktiven Zustand, rot im aktiven Zustand):

- Fehlende Spannung L1 – Ausfall der Synchronisationsschaltung, die die Spannung an der Klemme L1 erfasst. Hierbei handelt es sich um einen Hardwarefehler des Reglers, der ausgetauscht oder repariert werden muss. Dieser Fehler blockiert die Leistungsmessung und die aktiven Funktionen des Reglers (Ausgangsschaltung).
- Falscher Spannungswert L1 – Netzspannung ist zu niedrig (<200 VAC) oder zu hoch (> 260 VAC). Die Firmware ab Version 1.5 meldet diesen Fehler getrennt vom bisherigen allgemeinen Status „Fehlende Spannung L1“. Der Regler bleibt in diesem Fehlerzustand funktionsfähig und zeigt lediglich das Problem an. Anstelle des gemessenen Spannungswerts wird eine feste Spannung von 230 VAC angenommen (wie bei den Vorgängermodellen CWx, M, ECO). Liegt die Spannung an Klemme L1 innerhalb der vorgegebenen Grenzen, handelt es sich um einen Fehler in der Schaltung, die die Spannung misst, und es wird empfohlen, den Regler auszutauschen oder zu reparieren. Dieser Fehler blockiert keine Funktionen des Reglers.
- Temperatursensor(en) – In den Zeitplänen sind an einer Stelle Temperaturbedingungen in Abhängigkeit von einem Temperatursensor (ANDI- oder DQ-Eingang) definiert, dieser Sensor funktioniert jedoch nicht. Ändern Sie die Zeitplankonfiguration oder beheben Sie das Problem mit dem Sensor. Dieser Fehler blockiert die aktiven Funktionen des Reglers (Ausgangsschaltung).
- Überlastung der Gleichstromquelle – Der Spannungspegel an der Klemme +12 V fällt relativ zu GND unter +9 V. Diese Störung kann auftreten, wenn die interne Gleichstromquelle stark belastet ist. Die Firmware ab Version 1.5 überprüft dies und meldet gegebenenfalls diesen Fehler. Diese Störung dauert so lange, wie die Ursache besteht, sowie weitere 60 Sekunden danach. Typischerweise tritt dieser Fehler auf, wenn alle 8 internen Ausgänge belegt sind oder eine Überlastung an den +12V- oder +5V-Klemmen vorliegt (es kann beispielsweise zu einer Fehlfunktion eines digitalen Sensors kommen, wenn dieser über die +5V-Klemme mit Spannung versorgt wird). Bitte überprüfen Sie, ob die +12V- oder +5V-Anschlüsse nicht überlastet sind. Wenn die beiden internen Relais belegt sind, schließen Sie die Steuerstromkreise aller verwendeten SSRs an eine externe Quelle an (siehe Abbildung 12). Sie können auch die Funktion „Internen Relaisverbrauch optimieren“ aktivieren (siehe Kapitel „Registerkarte ‚Weitere Einstellungen‘“), was dazu beitragen kann, den Stromverbrauch der internen Relais zu senken. Dieser Fehler blockiert die aktiven Funktionen des Controllers (Ausgangsschaltung).
- SD-Kartenfehler – (ab Firmware-Version 2.0) Dieser Fehler wird gemeldet, wenn die integrierte SD-Karte nicht erfolgreich initialisiert wird oder wenn die Daten nicht erfolgreich auf die SD-Karte geschrieben werden. Um diesen Fehler zu beheben, starten Sie zunächst den Regler neu. Wenn dies nicht hilft, entfernen Sie die SD-Karte vorsichtig und prüfen Sie ihre Funktionsfähigkeit, z. B. in einem Mobiltelefon oder einem Kartenlesegerät. Sollte die Karte nicht funktionieren, ersetzen Sie sie durch eine Karte desselben Typs (dazu ist es notwendig, den Regler zu zerlegen und den SD-Kartenschlitz zu öffnen, indem Sie

Abdeckung des Steckplatzes in Richtung der Pufferbatterie zu drücken; dies ist daher nur möglich, wenn die Garantie für den Regler abgelaufen ist). Wenn auch dies nicht hilft, ist eine Reparatur oder ein Austausch des Reglers erforderlich. Dieser Fehler blockiert keine Funktionen des Reglers.

- S-Connect: Gerätefehler – (seit Firmware-Version 2.0) Dieser Fehler wird gemeldet, wenn ein im Reiter „S-Connect“ zugeordnetes Gerät nicht funktionsfähig ist oder die Station, die es bereitstellt, nicht verbunden ist. Welches Gerät betroffen ist, lässt sich anhand des Ping-Werts [ms] und der Geräteaktivitätsanzeige im Reiter „S-Connect“ feststellen. Dieser Fehler blockiert keine Funktionen des Controllers, mit Ausnahme von Funktionen, die von den fehlerhaften gemeinsam genutzten Geräten abhängen.
- Niedertarif – Wird das Niedertarif-Signal erkannt, leuchtet die rote LED; andernfalls ist sie ausgegraut.
- Sommerzeit – informiert den Benutzer darüber, dass der Sommerzeitmodus aktiv ist. Die Sommerzeit beginnt am letzten Sonntag im März um 2:00 Uhr MEZ und endet am letzten Sonntag im Oktober um 3:00 Uhr MESZ. Ist die Option „Sommerzeit verwenden“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ nicht markiert, bleibt die Anzeige inaktiv.
- Ausgangstest ist aktiv – informiert den Benutzer über einen Zustand, in dem einige der Ausgänge über die TEST-Taste aktiviert wurden. Über die LAN-Schnittstelle durchgeführte Ausgangstests sind vor unbefugtem Zugriff oder Eingriffen geschützt.
- CombiWATT ist aktiv – informiert den Benutzer darüber, dass der CombiWATT-Modus aktiv ist. Diese Anzeige ist aktiv, wenn die für den Betrieb von CombiWATT erforderlichen Bedingungen erfüllt sind, der Niedertarif aktiv ist und die CombiWATT-Funktion für einen Ausgang konfiguriert wurde.
- Cloud-Dienst ist aktiv – (ab Firmware-Version 2.4) informiert den Benutzer über eine aktive Verbindung zum ausgewählten Cloud-Dienst. Die Anzeige ist aktiv, wenn der Cloud-Dienst auf die entsprechenden Anfragen des Controllers reagiert und sich daher der Zähler „Erfolgreiche Datenaustausche“ im Fenster „Cloud-Dienste“ erhöht.
- SC-Gateway/SC-Router vorhanden – informiert den Benutzer über das Vorhandensein des SC-Gateway- oder SC-Router-Moduls im Controller.

Im Falle eines Fehlers, der aktive Funktionen des Controllers blockiert, werden alle Ausgänge ausgeschaltet und alle Steuerungsfunktionen angehalten.

Ausgangsstatus:

- Lastleistung – die von der an den jeweiligen Ausgang angeschlossenen Last aufgenommene Leistung. Diese ist entweder:
 - a. geschätzte Leistung basierend auf den Ausgangseinstellungen, die möglicherweise nicht mit der tatsächlichen Ausgangsleistung der Last übereinstimmt, oder:
 - b. gemessene Leistung unter Verwendung eines externen Stromwandlers, der an den entsprechenden ANDI-Eingang oder den gemeinsamen RP-Eingang angeschlossen ist, wenn das S-Connect-Protokoll aktiviert ist. Wenn der Ausgang vom Regler eingeschaltet wird, der zugewiesene ANDI-/RP-Eingang jedoch keine Ausgangsleistung misst (z. B. weil das Gerät durch seinen internen Thermostat abgeschaltet wurde), blinkt die Anzeige.
- Eingespeiste Energie – tägliche Energiezähler, die die bereits an den entsprechenden Ausgang gelieferte Leistung erfassen. Dabei handelt es sich entweder um:
 - a. geschätzte, an den Verbraucher gelieferte Energie, die auf den Ausgangseinstellungen basiert und möglicherweise nicht mit der tatsächlich an den Verbraucher gelieferten Energiemenge übereinstimmt, oder:
 - b. Die gemessene Energie unter Verwendung eines externen Stromwandlers, der an den entsprechenden ANDI-Eingang oder den gemeinsamen RP-Eingang angeschlossen ist, wenn das S-Connect-Protokoll aktiviert ist.

Diese Energiezähler übermitteln dem CombiWATT-Modus oder dem entsprechenden Zeitplan Informationen über die bereits an die Last gelieferte Energie und informieren gleichzeitig den Benutzer über die Menge der gelieferten Energie. Die Zähler werden entsprechend der Konfiguration im Feld „CombiWATT – Energiezähler zurücksetzen“ auf der Registerkarte „Sonstige Einstellungen“ auf Null zurückgesetzt.

Hinweis: Im Fall a) „kennt“ das WATTrouter-Gerät den Status der Last nicht, weshalb die Zähler auch deutlich höhere Energiewerte anzeigen können als die tatsächlich an die Last gelieferten (beispielsweise wenn der Heizkessel tagsüber aufgeheizt und vom Thermostat abgeschaltet wird).

- Status-Ausgangsanzeigen – informieren den Benutzer über den Grund für das Schalten oder gegebenenfalls über den Grund für eine Leistungsbegrenzung. Es gibt 4 Anzeigen:
 - a) Blau – wird nur angezeigt, wenn die Leistung aufgrund des grundlegenden Regelungsprozesses entsprechend der verfügbaren Überschussenergie aus der PV-Anlage eingeschaltet wird. Diese Anzeige signalisiert auch eine mögliche Ausschaltverzögerungszeit für den Relaisausgang (nach Auslösung durch Zeitplan oder CombiWATT-Modus).
 - b) Violett – wird nur angezeigt, wenn der Ausgang durch den CombiWATT-Modus eingeschaltet wird.
 - c) Grün – wird nur angezeigt, wenn die Umschaltung durch einen Zeitplan erzwungen wird.
 - d) Rot – wird angezeigt, wenn der Ausgang durch einen Zeitplan, den Verbrauchs-Watchdog oder durch ein externes Gerät über das S-Connect-Protokoll begrenzt wird.
 - e) Grün – (ab Firmware-Version 2.0) wird angezeigt, wenn der Ausgang von einem Remote-Gerät über das S-Connect-Protokoll zwangsweise eingeschaltet wird oder wenn der Ausgang während der Duplizierung von einem anderen Relaisausgang zwangsweise eingeschaltet wird.

ANDI-Eingangsstatus:

- Leistung – zeigt die elektrische Leistung an, die entweder mit einem:
 - a. externen Stromwandler, wenn die ANDI-Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist, oder mit einem:
 - b. externem Zähler mit S0-Impulseingang, wenn die ANDI-Funktion auf S0-Impulszähler eingestellt ist. Der

$$\text{Wert wird anhand der folgenden Formel berechnet: } P[\text{kW}] = \frac{3600}{t_p [\text{s}] \cdot \text{Imp}_{\text{kWh}}}$$

Dabei gilt:

P – Endleistung (dieses Feld) t_p –

Impulsperiode

Imp_{kWh} – Anzahl der Impulse pro kWh (siehe FB-Eingabeeinstellungen)

Die Messdynamik hängt von der Impulsfrequenz ab. Bei geringen gemessenen Leistungen kann sie sehr gering sein. Die maximal messbare Impulsdauer ist auf 15 Sekunden festgelegt (bei 1000 Impulsen pro kWh entspricht dies einem Leistungswert von 0,24 kW). Liegt die gemessene Leistung darunter, wird Null angezeigt.

- Energie – zeigt die elektrische Energie an, die entweder mit einem:
 - a. externen Stromwandler, wenn die ANDI-Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist, oder mit einem:
 - b. externem Zähler mit S0-Impulseingang, wenn die ANDI-Funktion auf „S0-Impulszähler“ eingestellt ist. Die

$$E[\text{kWh}] = E_p [\text{kWh}] + \frac{\text{Imp}}{\text{Imp}_{\text{kWh}}}$$

Der Wert wird anhand der folgenden Formel berechnet:

Dabei gilt:

E – Endenergie (dieses Feld)

E_p – Anfangsenergie am Eingang (siehe FB-Eingangs-Einstellungen)

Imp – Anzahl der vom FB-Eingang registrierten Impulse seit dem Zeitpunkt, zu dem die Impulse an diesen FB-Eingang angeschlossen wurden. Diese Zählerstände werden nicht angezeigt.

Imp_{kWh} – Anzahl der Impulse pro kWh (siehe FB-Eingangs-Einstellungen)

Impulse werden nur gezählt, wenn der Regler in Betrieb ist. Es handelt sich lediglich um eine Zusatz- und Informationsfunktion des Reglers. Die gezählten Impulse werden stündlich im internen EEPROM-Speicher gespeichert. Bei einem kurzzeitigen Stromausfall sollten diese Werte nicht wesentlich von den tatsächlichen Werten abweichen. Eine häufigere Speicherung der Impulse ist aus technischen Gründen nicht möglich. Wenn diese Werte nicht mit dem auf dem Display des angeschlossenen Energiezählers angezeigten Wert übereinstimmen, passen Sie das Feld „Energie-Offset“ an den Wert des Energiezählers an, aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Energie zurücksetzen“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Schreiben“.

- Temperatur – zeigt die vom entsprechenden ANDI-Eingang gemessene Temperatur an, wenn die ANDI-Funktion auf NTC oder PT1000 eingestellt ist. Ungültige Temperaturwerte werden als X.X angezeigt.
- Status – (ab Firmware-Version 2.0) zeigt den binären Status des ANDI-Eingangs an, wenn die ANDI-Funktion auf „Binäreingang“ eingestellt ist.

Digitale Temperatursensoren:

- Temperatur – zeigt die vom entsprechenden Sensor gemessene Temperatur an. Ungültige Temperaturwerte werden als X.X. angezeigt.

Sonstige Status:

- Konfiguration/Objektname – dient zur Vergabe einer Bezeichnung für die Anlage oder die aktuelle Konfiguration. Der Text darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.
- Sonnenaufgang heute – Zeigt die Zeit des heutigen Sonnenaufgangs an. Diese Zeit wird direkt im Regler auf der Grundlage des aktuellen Kalenderdatums und des tatsächlichen geografischen Standorts der Anlage/des Gebäudes berechnet (siehe „Geografischer Standort“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“). Die berechnete Zeit wird entsprechend der Konfiguration der Einstellungen „Sommerzeit verwenden“ und „Zeitzone“ in die aktuelle Ortszeit umgerechnet. Es wird der offizielle Sonnenaufgangszeitpunkt berücksichtigt, d. h. 90° 50'. Die Sonnenaufgangszeit wird verwendet, um die Energiezähler (Felder „Gelieferte Energie“) im Hauptfenster zurückzusetzen, sofern der entsprechende Modus im Feld „CombiWATT – Energiezähler zurücksetzen“ ausgewählt ist, sowie ab Firmware-Version 2.2 zum Starten oder Beenden des Zeitplans.
- Sonnenuntergang heute – (ab Firmware-Version 2.2) zeigt die Zeit des Sonnenuntergangs für den heutigen Tag an. Diese Zeit wird direkt im Regler auf Basis des aktuellen Kalenderdatums und des aktuellen Standorts der Anlage/des Gebäudes berechnet (siehe „Geografischer Standort“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“). Die berechnete Zeit wird entsprechend der Konfiguration der Einstellungen „Sommerzeit verwenden“ und „Zeitzone“ in die aktuelle Ortszeit umgerechnet. Es wird der offizielle Sonnenuntergangszeitpunkt berücksichtigt, d. h. 90° 50'. Die Sonnenuntergangszeit wird zum Starten oder Beenden des Zeitplans verwendet.
- Wochentag – Zeigt den aktuellen Wochentag an, der aus dem Datum des Reglers ermittelt wird.
- Seriennummer – zeigt die Seriennummer an, die für jeden Regler eindeutig ist.
- Firmware-Version – zeigt die aktuelle Firmware-Version des Reglers an.
- Datum (Regler) – gibt die im Regler laufende Echtzeit an (Datumsanteil).

- Uhrzeit (Regler) – gibt die im Regler laufende Echtzeit an (Uhrzeit).

Hinweis: Die Echtzeit des Reglers wird durch eine integrierte Lithiumbatterie gesichert, sodass sie auch dann weiterläuft, wenn die Stromversorgung des Reglers ausgeschaltet ist.

- Datum (Client) – Zeigt die auf dem PC laufende Echtzeit an (Datumsanteil).
- Uhrzeit (Client) – zeigt die auf dem PC laufende Echtzeit an (Uhrzeit).
- Spotpreis – (ab Firmware-Version 2.3) zeigt den aktuellen Strompreis auf dem Spotmarkt an, anhand dessen das Verhalten von Zeitplänen konfiguriert werden kann. Der Regler ermittelt diesen Preis nicht selbst, sondern er muss ihm von einem externen Gerät über das MODBUS-Protokoll bereitgestellt werden. Bei diesem externen Gerät handelt es sich in der Regel um das SpotProcessor-Modul (dieses Modul ist jedoch nur in Tschechien einsetzbar). Ein ungültiger Preis wird als Text „X.XX“ angezeigt.

Auf dieser Registerkarte können Sie Messeingänge und ANDI-Mehrzweckeingänge einstellen sowie digitale Temperatursensoren konfigurieren.

Hinweis: Die ANDI-Mehrzweckeingänge sind eine Erweiterung der FB-Eingangsfunktionalität älterer WATTrouter-Modelle, die ausschließlich als S0-Impulszähler fungierten.

Allgemeine Einstellungen für Mess- und ANDI-Eingänge:

- Bezeichnung – dient zur Vergabe einer Bezeichnung für den jeweiligen Eingang. Die Bezeichnung darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten. Bei ILx-Eingängen kann sie nicht geändert werden.
- Funktion – dient zur Auswahl der richtigen Funktion für den Eingang. Bei ILx-Eingängen kann sie nicht geändert werden. Die ANDI-Eingänge können folgende Funktionen ausführen:
 - a. Leistungsmessung – Standardfunktion. Schließen Sie WATTrouter-kompatible externe Stromwandler an (z. B. ein anderes Strommessmodul oder andere kompatible Strommesswandler). Überlasten Sie die ANDI-Eingänge nicht mit Primärströmen über 15 A (was einem Sekundärstrom von 15 mA entspricht);
 - b. S0-Impulszähler – Schließen Sie den Impulsausgang S0 eines externen Zählers an, der die in der technischen Spezifikation angegebenen Parameter erfüllt und dessen Ausgangssignal Informationen über die gemessene elektrische Energie liefert;
 - c. NTC – Schließen Sie analoge Temperatursensoren vom Typ NTC an;
 - d. PT1000 – Schließen Sie analoge Temperatursensoren vom Typ PT1000 an.
 - e. Binäreingang – (ab Firmware-Version 2.0) Ein potentialfreier Schalter (ANDI an GND) wird an den Eingang angeschlossen; der Eingang signalisiert dann „0“ bei offenem Schalter und „1“ bei geschlossenem Schalter.
- Stromausrichtung – dient zur Änderung des Vorzeichens der gemessenen Leistungen, wenn das Strommessmodul in umgekehrter Position eingebaut ist oder beispielsweise in Fällen, in denen es wünschenswert ist, das Kabel in umgekehrter Richtung durch das Modul zu führen.
- Phase – dient zur Einstellung der physikalischen Phase für den jeweiligen Eingang, wenn dessen Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist. Weisen Sie die Phase so zu, dass die gemessenen Ströme mit der Spannung phasengleich sind. Überprüfen Sie die Zuordnung mit einem Kontrolloszilloskop und einer rein ohmschen (thermischen) Last an der jeweiligen Phase.

Hinweis: Der Parameter „Phase“ ersetzt das Menü „Phase Order Setting“ (Phasenreihenfolge-Einstellung) älterer WATTrouter-Modelle und ermöglicht es Ihnen, für alle Eingänge mit der Leistungsmessfunktion eine beliebige Phasenordnung festzulegen.

- Verhältnis für externe Stromwandler (CTs) – Stellen Sie dieses Verhältnis nur ein, wenn Sie zusätzliche externe Stromwandler (CTs) verwenden, deren Sekundärwicklungen mit einem Draht kurzgeschlossen sind, der durch die Messspulen des Strommessmoduls verläuft, wie in Abbildung 7 dargestellt. Wenn Sie den Standardanschluss für das WATTrouter-Gerät verwenden, d. h., die Versorgungsleitung der Anlage oder des Haushalts verläuft direkt durch die Messspulen, wie in Abbildung 3 dargestellt, sollte dieses Verhältnis 1:1 betragen (dieses Verhältnis kann jedoch auch zur Kalibrierung der Strommessung verwendet werden, selbst bei Standardverkabelung ohne externe Messwandler). Externe Stromwandler können den Messbereich des Reglers je nach Übersetzungsverhältnis des externen Stromwandlers auf einen beliebigen Wert erweitern.

Beispiel: Angenommen, Sie möchten den WATTrouter Mx in einer Anlage einsetzen, in der der Hauptsicherungsschalter für bis zu 3×400 A ausgelegt ist. In diesem Fall müssen Sie externe Stromwandler mit einem Übersetzungsverhältnis von 400 A:5 A erwerben. Verbinden bzw. schließen Sie deren Sekundäranschlüsse mit einem Draht kurz und führen Sie diesen gleichzeitig durch die Messspulen des Strommessmoduls (siehe Abbildung 7). Stellen Sie nun das Übersetzungsverhältnis auf 400:5 ein.

Um jedoch den gesamten Messbereich des integrierten A/D-Wandlers auszuschöpfen, wird empfohlen, die Messspulen viermal zu wickeln, um ein optimales Übersetzungsverhältnis von 400 A:20 A zu erzielen. Stellen Sie anschließend das Übersetzungsverhältnis auf 400:20 ein.

Hinweis: Verwenden Sie externe Stromwandler nur für große Anlagen und hohe Leistungen von PV-Anlagen. Wenn Sie ein hohes Übersetzungsverhältnis bei externen Stromwandlern verwenden, müssen Sie berücksichtigen, dass (relativ) geringe Leistungen (im Beispiel zur optimierten Übersetzung 400 A:20 A liegt die Grenze bei etwa 100 W pro Phase) unterhalb der Auflösungsgrenze der Messeingänge liegen und diese Leistungswerte daher nicht gemessen werden und als Null gewertet werden.

- Spannung für die Berechnung – (ab Firmware-Version 1.6) verwenden Sie diese Einstellung, um die Spannungsquelle für Leistungsberechnungen zu konfigurieren:
 - a. gemessen an L1 (Standardeinstellung wie in allen älteren Firmware-Versionen)
 - b. fest eingestellt auf 230 VAC
 - c. RV1 usw. (Spannung, die über das S-CONNECT-Protokoll von einem anderen Spannungsmesser übernommen wird, seit Firmware-Version 2.3)

Der Regler misst die Spannungen an L2 oder L3 nicht physikalisch. Wenn die Spannung an diesen Phasen deutlich von der an L1 abweicht, empfehlen wir, für diese Phasen einen festen Wert von 230 VAC zu verwenden oder – seit Firmware-Version 2.3 – einen über das S-CONNECT-Protokoll von einem anderen Spannungsmesser gemessenen Wert. Es ist auch möglich, den gemessenen Spannungswert an L1 zu ignorieren und durchgehend einen festen Wert zu verwenden; dies entspricht der Einstellung bei allen älteren WATTrouter-Modellen.

Hinweis: Wenn die Messung a) oder c) fehlschlägt, wird für die Berechnung immer der Festwert von 230 VAC verwendet.

ANDI-Eingabeeinstellungen:

- Messquelle – ab Firmware-Version 2.0 wird dieser Punkt durch die allgemeineren Punkte „Gemessen über Eingang“ (siehe Kapitel „Registerkarte „Ausgabeeinstellungen““) und „Eingabeeinstellungen für Statistiken“ (siehe Kapitel „Registerkarte „Sonstige Einstellungen““) ersetzt, die den erweiterten Optionen bei Verwendung des S-Connect-Protokolls besser entsprechen.
- Energie-Offset – In diesem Feld können Anfangswerte für die gemessenen Energien festgelegt werden. Wenn die Werte der gemessenen Energien beispielsweise nicht mit der Anzeige am angeschlossenen Energiezähler übereinstimmen, geben Sie den auf dem Display angezeigten Energiewert in diese Spalte ein und setzen Sie die Impulszähler auf Null zurück, indem Sie die Option „Energie zurücksetzen“ aktivieren.
- Energie zurücksetzen – dient zum Zurücksetzen der Energiezähler auf Null.

- Anzahl der Impulse pro kWh – In dieser Spalte wird die Anzahl der Impulse pro kWh eingestellt, wenn die ANDI-Eingabefunktion auf den S0-Impulszähler eingestellt ist. Stellen Sie den Wert gemäß der Beschriftung oder der Bedienungsanleitung des angeschlossenen Energiezählers, Wechselrichters oder eines anderen kompatiblen Messgeräts ein. Es wird empfohlen, die höchstmögliche Anzahl von Impulsen pro kWh zu verwenden, um eine bessere Auflösung für die Leistungsfelder in der Gruppe „ANDI-Eingabestatus“ zu erzielen.

Oszilloskop zur Eingangsüberprüfung:

Dieses Diagramm dient in erster Linie dazu, die Richtigkeit der Einstellungen der ILx-Mess-Eingänge und/oder der ANDI-Eingänge zu überprüfen, wenn deren Funktion auf Leistungsmessung eingestellt ist. Es kann jedoch auch zur Überprüfung der ANDI-Eingangskonfiguration für andere ausgewählte Funktionen verwendet werden. Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den Eingang aus, den Sie überprüfen möchten, und folgen Sie der Anleitung im Diagramm.

Das Oszilloskop zeigt stets die Ereignisse an den analogen Eingängen des WATRouter-Mikroprozessors an, die je nach zugewiesener Eingangsfunktion variieren:

- Leistungsmessung – Es wird eine gesamte Periode des gemessenen Stroms angezeigt; der Wert für die gemessene Nullleistung sollte bei etwa 2000 Ziffern liegen. Weitere Informationen zu dieser Ansicht finden Sie im Kapitel „Einrichten der Hauptfunktion“.
- S0-Impulszähler – Bei einer Impulsverzögerung wird „Logik 1“ (ca. 4000 Ziffern) angezeigt, bei einem aktiven Impuls vom Messgerät „Logik 0“ (ca. 10 Ziffern).
- NTC, PT1000 – Es wird der vom Sensor gemessene oder durch den integrierten programmierbaren Verstärker verstärkte Analogwert angezeigt, der vom Mikroprozessor zur Temperaturanzeige weiterverarbeitet wird.
- Binäreingang – (ab Firmware-Version 2.0) wird der inverse Status des Schalters angezeigt, d. h. ca. 4000 Stellen bei Logik 0 im Falle eines ausgeschalteten Schalters oder ca. 10 Stellen bei Logik 1 im Falle eines geschlossenen Schalters.



Beim Anschluss externer Stromwandler, S0-Impulsausgänge oder Temperatursensoren an die ANDI-Mehrweckeingänge ist es unbedingt erforderlich, deren Funktion korrekt zu konfigurieren, da sonst möglicherweise sogar die ILx-Eingänge nicht ordnungsgemäß funktionieren! Dies zeigt sich als fehlerhaftes Diagramm im Oszilloskop bei der Eingangsüberprüfung.

Digitale Temperatursensoren:

- Sensortyp – Wählen Sie den Typ der angeschlossenen digitalen Sensoren aus. Alle Sensoren müssen vom gleichen Typ sein.
- Suche nach digitalen Temperatursensoren – startet die Suche nach digitalen Sensoren, die an den DQ-Bus angeschlossen sind. Wenn nach Ausführung dieser Funktion nicht alle angeschlossenen Sensoren angezeigt werden, stellen Sie sicher, dass die Datenbusverbindung korrekt verdrahtet ist und dass auch die Abschirmung angeschlossen ist und funktioniert. Häufige Fehler bei der Kommunikation mit Sensoren treten insbesondere bei größeren Entfernungen und falscher Abschirmung auf. Die Funktion ist durch ein Passwort vor unbefugtem Zugriff geschützt.
- Bezeichnungen – dienen zur Zuweisung einer Bezeichnung für den jeweiligen Eingang. Die Bezeichnung darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.

Auf dieser Registerkarte können Sie grundlegende Parameter für die Ausgänge festlegen und den CombiWATT-Modus für die Ausgänge einrichten.

- Station – Ab Firmware-Version 2.0 ist dieser Eintrag nicht mehr verfügbar und wird durch die Gerätezuordnung auf der Registerkarte „S-Connect“ ersetzt.
- Geräteindex – Ab Firmware-Version 2.0 ist dieser Eintrag nicht mehr verfügbar und wird durch die Gerätezuordnung auf der Registerkarte „S-Connect“ ersetzt.
- Funktion – dient zur Einstellung der Funktionalität des entsprechenden Ausgangs:

- a. Relais – Der Ausgang arbeitet im Ein/Aus-Modus (als Relais).
- b. Proportional – (nur für SSR-Ausgänge oder bei aktiviertem S-Connect-Protokoll auch für unterstützte RO-Ausgänge) Der Ausgang arbeitet im Proportionalregelungsmodus, indem die Leistung der angeschlossenen Last entsprechend der verfügbaren Überschussenergie moduliert wird.



Dieser Modus dient ausschließlich zur Steuerung des Ausgangs von ohmschen (thermischen) Geräten und erfordert den Anschluss externer Leistungshalbleiterrelais (SSRs)! Dieser Modus kann das Flackern (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen) weiter verstärken. Bevor Sie das Gerät in diesem Modus anschließen, lesen Sie bitte die Empfehlungen zum Flackern im Abschnitt „Häufig gestellte Fragen“ auf der Website des Herstellers.

- c. PWM – (nur für SSR-Ausgänge oder bei aktiviertem S-Connect-Protokoll auch für unterstützte RO-Ausgänge) Der Ausgang arbeitet im Proportionalregelungsmodus, wobei die Leistung der angeschlossenen Last entsprechend der verfügbaren Überschussenergie moduliert wird; das Ausgangssignal ist jedoch ein PWM-Signal, siehe technische Spezifikation für die PWM-Parameter.



Achtung: Der Zweck dieses Modus besteht ausschließlich darin, die Momentanleistung externer Geräte zu steuern, die dies zulassen und über einen entsprechenden Eingang verfügen (wie z. B. einige Batterieladegeräte und Wärmepumpen). Dieser Modus kann nicht verwendet werden, wenn externe Halbleiterrelais (SSRs) an die SSR-Ausgänge angeschlossen sind!

Wenn das Feld „Funktion“ deaktiviert ist, ist entweder nur eine Funktion möglich (die angezeigte Funktion) oder (ab Firmware-Version 2.0) wird die Funktion per Fernsteuerung über das S-Connect-Protokoll eingestellt.

- Bezeichnung – dient zur Vergabe einer Bezeichnung für den entsprechenden Ausgang. Die Bezeichnung darf maximal 16 Zeichen in ASCII-Kodierung enthalten.
- Priorität – dient zur Festlegung der Priorität für den jeweiligen Ausgang. Die erste Priorität ist die höchste; die achte Priorität ist die niedrigste (bei aktiviertem S-Connect können bis zu 16 Prioritäten konfiguriert werden). „Nicht verwendet“ bedeutet, dass der Ausgang nicht aktiviert ist. Ein Ausgang mit höherer Priorität schaltet „früher“ ein und „später“ aus (siehe Kapitel „Einrichtung der Hauptfunktion“). Wenn Sie den Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ verwenden, können Sie für zwei oder mehr Ausgänge nicht dieselbe Priorität auswählen (mit Ausnahme des Status „Nicht verwendet“). Im Steuerungsmodus „Jede Phase unabhängig“ muss diese Einstellung für jede Phase vorgenommen werden. Von der ersten (höchsten) Priorität bis hinunter zur niedrigsten Priorität. In den Prioritätseinstellungen dürfen keine Lücken bestehen, d. h., Sie können nicht nur die 1. und die 3. Priorität festlegen, ohne auch die 2. Priorität einzustellen. WATTconfig überprüft die Prioritäts- und Phaseneinstellungen, bevor sie in den Regler geschrieben werden.
- Phase – Bei Verwendung des Steuerungsmodus „Jede Phase unabhängig“ müssen Sie für jeden Ausgang die Phasenleitung einstellen, an die die jeweilige Last angeschlossen ist. Die Einstellung muss der tatsächlichen Situation entsprechen. Verwenden Sie die TEST-Taste, um dies zu überprüfen.

Hinweis: Die Ausgangsphasen entsprechen möglicherweise nicht den physikalischen Phaseneinstellungen für die ILx-Eingänge oder ANDI-Eingänge. Der Grund dafür ist, dass bei den Eingängen die physikalische Phase entsprechend dem tatsächlichen Anschluss des Strommessmoduls zugewiesen wird, während bei den Ausgängen die logische Phase in Bezug auf die ILx-Eingänge gilt.

- 3f-Modus – Bei Verwendung des Steuerungsmodus „Jede Phase unabhängig“ können Sie eine spezielle Methode zur Berechnung der Überschussenergie festlegen, um diesen Ausgang ein- oder auszuschalten. Diese speziellen Methoden können nur für symmetrische dreiphasige Lasten (wie z. B. dreiphasige Heizelemente, dreiphasige Wärmepumpen und andere) verwendet werden, die an eine dreiphasige Leitung angeschlossen werden müssen. Schließen Sie diese Lasten ausschließlich über ein externes 3-Phasen-Schütz oder ein 3-Phasen-Leistungs-SSR an oder verwenden Sie, falls Sie eine 3-Phasen-Wechselrichter-Wärmepumpe besitzen, ein entsprechendes Steuermodul, das die Leistung dieser Wärmepumpe direkt steuern kann.

Die Phaseneingabe für den Ausgang im 3f-Modus gibt eine *Referenzphase* an, die ausschließlich zur Zuordnung des Ausgangs zur Prioritätskette für diese Phase dient.

Geben Sie ein Drittel der Nennleistungsaufnahme des Verbrauchers in das Feld „Angeschlossene Leistung“ ein und stellen Sie Phase und Priorität nach Ihren Wünschen ein (das Feld „Phase“ dient hier lediglich als Referenzparameter, um diesen Ausgang in die richtige Prioritätskette einzubinden). Folgende spezielle Methoden zur Berechnung des Energieüberschusses stehen zur Verfügung:

- a. Min (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird auf Basis des minimalen Energieüberschusses aller drei Phasen eingeschaltet
- b. Avg (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird auf Basis der durchschnittlichen Überschussenergie aller drei Phasen eingeschaltet
- c. Max (L1, L2, L3) – Der Ausgang wird bei maximaler Überschussenergie aller drei Phasen eingeschaltet

Innerhalb der Zuordnung einer Phase können einphasige und dreiphasige Lasten an verschiedenen Ausgängen kombiniert werden. Verwenden Sie diese Funktion mit äußerster Vorsicht und nur dann, wenn es tatsächlich nicht möglich ist, eine bestimmte dreiphasige Last auf drei einphasige Lasten aufzuteilen (z. B. wie das oben erwähnte dreiphasige Heizelement).

Seit Firmware-Version 1.6 hat sich dieser Modus geändert:

- Der Ausgang im 3f-Modus blockiert nicht mehr das Einschalten der Ausgänge mit niedrigerer Priorität auf der Referenzphase, wenn auf dieser Phase genügend Überschussenergie vorhanden ist, um sie einzuschalten.
- Wenn zudem auf der Referenzphase genügend Überschussenergie vorhanden ist und dort Lasten mit niedrigerer Priorität eingeschaltet sind, während die verfügbare Überschussenergie auf anderen Phasen abnimmt, bleibt die Last nicht dauerhaft (fälschlicherweise) eingeschaltet, sondern passt ihre Erregung entsprechend dem Bedarf aller drei Phasen an (reguliert sie).
- Anschlussleistung – gibt die Wirkleistung der angeschlossenen Last an. Wenn die Nennleistung in VA und der Leistungsfaktor $\cos(\Phi)$ angegeben sind, können Sie die Wirkleistung wie folgt berechnen:

$$P[W] = S[VA] \cdot \cos(\Phi).$$
 Der Wert der Anschlussleistung sollte bei der Proportional- oder PWM-Funktion der Nennleistung der angeschlossenen Last entsprechen und bei der Relaisfunktion größer oder gleich sein.
- Maximale Leistung – dieser Wert gilt nur für proportionale Ausgänge. Er bestimmt die maximal zulässige Leistung für die angeschlossene Last. In vielen Fällen entspricht dieser Wert der Anschlussleistung, doch beispielsweise aufgrund begrenzter SSR-Kühlmöglichkeiten oder zur Einsparung überschüssiger Energie für zusätzliche Ausgänge können Sie diesen Wert verringern. Der Wert im Feld „Lastleistung“ kann geringfügig unter dem ausgewählten Wert für die maximale Leistung liegen, selbst wenn der Ausgang vollständig angesteuert ist und die maximale Leistung erreicht wird (sofern diese Leistung angenommen und nicht über einen ANDI-Eingang gemessen wird). Der Grund dafür ist, dass Ausgänge mit Proportionalfunktion nicht vollständig proportional, sondern nur „quasi-proportional“ schalten, d. h. nur in bestimmten Schaltstufen.



Halten Sie den Wert immer gleich dem Wert für die „Anschlussleistung“, wenn der Ausgang auf die Proportionalfunktion eingestellt ist, da dies zu verstärktem Flackern führt (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen). Der Ausgang ist bei voller Erregung immer dauerhaft eingeschaltet. Beachten Sie die Empfehlung zum Flackern im Abschnitt „Häufig gestellte Fragen“ auf der Website des Herstellers.

- „Vor SSRs vorreihen“ – ermöglicht es, den Relaisausgang vor eine bestimmte Anzahl von Proportionalausgängen zu schalten. Geben Sie „1“ ein, wenn ein Relais mit niedrigerer Priorität eingeschaltet werden soll, sobald die Lastleistung am nächsthöheren Proportionalausgang den Wert „Angeschlossene Leistung“ des Relais erreicht. Geben Sie „2“ ein, wenn dieses Relais eingeschaltet werden soll, sobald die Summe der Lastleistungen an den beiden nächsthöheren Proportionalausgängen

den Wert „Angeschlossene Leistung“ des Relais erreicht. Die Funktion arbeitet bei höheren Werten ähnlich. Diese Funktion verstößt gegen die voreingestellte Prioritätenreihenfolge. Sie ermöglicht jedoch die Nutzung fast der gesamten verfügbaren Überschussenergie, selbst wenn Heizelemente an Relaisausgänge angeschlossen sind. Zum Beispiel, wenn Sie ein dreiphasiges Heizelement verwenden.

Beispiel 1: Heizelement 3x2 kW, angeschlossen und wie folgt konfiguriert:

- 1. Heizspule angeschlossen an SSR Nr. 1, 1. Priorität, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW
- 2. Heizspule angeschlossen an Relais Nr. 1, 2. Priorität, angeschlossene Leistung 2 kW, Vorlaufwert = 1
- 3. Heizspule angeschlossen an Relais Nr. 2, 3. Priorität, angeschlossene Leistung 2 kW, Vorlaufwert = 1 Wenn das SSR Nr. 1 voll

eingeschaltet ist und 2 kW Überschussenergie verbraucht und die Überschussmenge

Energie weiter ansteigt, schaltet das Relais Nr. 1 ein und das SSR Nr. 1 reduziert automatisch seine Leistung. Steigt die Überschussenergie um weitere 2 kW an, sodass das SSR Nr. 1 wieder vollständig eingeschaltet ist, schaltet das Relais Nr. 2 ein und das SSR Nr. 1 reduziert erneut automatisch die Ausgangsleistung. Steigt die Ausgangsleistung weiter an, werden weitere Ausgänge mit niedrigerer Priorität zugeschaltet.

Ebenso werden die Ausgänge abgeschaltet, wenn die Stromerzeugung der PV-Anlage abnimmt.

Hinweis: Damit die Funktion ordnungsgemäß arbeitet, müssen alle drei Heizspulen gleichzeitig aktiv (beheizt) oder inaktiv (durch den Thermostat abgeschaltet) sein. Der Algorithmus funktioniert nicht korrekt, wenn die Heizspule Nr. 1 vom Thermostat abgeschaltet wird, während die beiden anderen Heizspulen weiterhin Wärme erzeugen. In diesem Fall wird das Relais ständig ein- und ausgeschaltet, da der Regler je nach Regelmodus versucht, den „virtuellen Nullpunkt“ oder die „Phasen-Null“ aufrechtzuerhalten, und anhand der Messwerte an den Phasenleitern nicht erkennen kann, dass die Heizspule Nr. 1 abgeschaltet ist. Wenn wir jedoch dafür sorgen, dass die tatsächliche Ausgangsleistung der ersten an SSR Nr. 1 angeschlossenen Heizspule über einen ANDI-Eingang gemessen wird, funktioniert die Funktion auch dann einwandfrei, wenn die Heizspulen über unabhängige Thermostate verfügen.

Hinweis: Um die korrekte Funktion des Algorithmus zu gewährleisten, muss dem SSR-Ausgang, an den die Heizspule Nr. 1 angeschlossen ist, eine höhere Priorität zugewiesen werden als dem Relais Nr. 1 mit der zweiten Heizspule. Wenn die an einen SSR-Ausgang angeschlossene Heizspule Nr. 1 eine geringere Nennleistung aufweist als die beiden übrigen Heizspulen, schalten sich die Relais erst ein, sobald die Gesamtleistung (von der ersten Heizspule aufgenommene Leistung + überschüssige Energie) den im Feld „Angeschlossene Leistung“ für Relais Nr. 1 eingestellten Wert überschreitet. In diesem Fall wird der Teil der überschüssigen Energie weiterhin ins öffentliche Netz eingespeist, wie es bei der Standardfunktion des WATTrouter-Reglers ohne Prepend-Modus der Fall ist.

Beispiel 2: Ein Heizkessel und zwei weitere Heizelemente:

- Der Heizkessel ist an SSR Nr. 1 angeschlossen, Priorität 1, angeschlossene Leistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW,
- 1. Heizspirale angeschlossen an SSR Nr. 2, 2. Priorität, Anschlussleistung 2 kW, maximale Leistung 2 kW,
- die zweite Heizspirale ist an Relais Nr. 1 angeschlossen, 3. Priorität, Anschlussleistung 2 kW,
 - a) „Prepend“-Wert auf **0** eingestellt: In diesem Fall wird die zweite Heizspule niemals vorrangig zugeschaltet, und nachdem ein Überschuss von 4 kW erreicht und vom Heizkessel sowie der ersten Heizspule verbraucht wurde, wartet der Regler, bis der verfügbare Überschuss 6 kW beträgt. Dann schaltet er die zweite Heizspule zu. In der Zwischenzeit fließt der Überschuss ins öffentliche Stromnetz.
 - b) „Prepend“-Wert auf **1** eingestellt: Um der zweiten Heizschlange Vorrang zu geben, wird nur die Lastleistung der ersten Heizschlange berücksichtigt, was bedeutet, dass der Heizkessel immer oberste Priorität hat. Sobald der PV-Überschuss also 4 kW erreicht, wird die zweite Heizschlange vor der ersten Heizschlange zugeschaltet (vorangestellt).
 - c) „Prepend“-Wert auf **2 oder höher** eingestellt: Um der zweiten Heizschlange Vorrang zu geben, wird die Summe der Lastleistungen von Heizkessel und erster Heizschlange berücksichtigt. Sobald der Überschuss also 2 kW erreicht, wird die zweite Heizschlange vor dem Heizkessel und der ersten Heizschlange zugeschaltet (Prepend).

Hinweis: Die „Prepend“-Funktion hat keinen Einfluss auf die Prioritäten der Relaisausgänge. Wenn beispielsweise Relais 2 auf die nächstniedrigere Priorität als Relais 1 eingestellt ist, aber einen höheren „Prepend“-Wert als Relais 1 hat, wird Relais 2 nicht vor Relais 1 geschaltet. Daher ist in diesem Fall ein höherer „Prepend“-Wert für Relais 2 als für Relais 1 nicht sinnvoll; stellen Sie ihn daher nicht ein.

- **Mindestleistung** – Bei proportionalen Ausgängen und Verwendung der PWM-Funktion gibt dieser Wert die Mindestleistung für die angeschlossene Last an. Der Ausgang wird erst aktiviert, wenn die verfügbare Überschussenergie diesen Schwellenwert überschreitet. Ein Wert ungleich Null kann z. B. für die proportionale Steuerung von Inverter-Klimaanlagen oder Wärmepumpen nützlich sein. Diese Geräte laufen in der Regel nicht mit weniger als 1/3 der Nennleistung. Weitere Informationen zur proportionalen Steuerung von Klimaanlagen oder Wärmepumpen finden Sie auf der Website des Herstellers.
- **@** – (ab Firmware-Version 2.2): Bei proportionalen Ausgängen mit aktivierter PWM-Funktion können Sie hier den Ausgangsanregungspegel eingeben, der dem Parameter „Mindestleistung“ entspricht. Der Anregungspegel wird als Prozentsatz des vollen Zyklus des PWM-Signals oder des vollen Spannungsbereichs von 0–10 V eingegeben. Bis einschließlich Firmware-Version 2.1 war der Pegel fest auf 10 %/1 V eingestellt.

Beispiel: Nehmen wir eine Wärmepumpe, die über ein externes 0–10-V-Signal gesteuert wird und an den SSR-Ausgang mit aktivierter PWM-Funktion angeschlossen ist. Die kleinste Pumpenleistung beträgt 1 kW, was einer Spannung von 3 V entspricht. Die höchste Pumpenleistung beträgt 3 kW, was einer Spannung von 10 V entspricht. Die Pumpe schaltet sich bei einer Spannung von <0,5 V ab. Dann stellen wir „Angeschlossene Leistung“ = 3 kW, „Mindestleistung“ = 1 kW und den Wert @ = 30 % ein. Der PWM-Bereich bleibt bei vollen 0–100 %. Der Regler schaltet diese Pumpe dann im Bereich von 1 kW bis 3 kW, was 3 V bis 10 V entspricht. Wenn sie ausgeschaltet werden muss, stellt der Regler sie auf 0 V ein.

- **PWM-I** – bei proportionalen Ausgängen, wenn die PWM-Funktion verwendet wird, entspricht dieser Wert dem I-Anteil des diesem Ausgang zugewiesenen PID-Reglers. Der Wert kann zwischen 1 und 1000 gewählt werden. Wählen Sie den Wert entsprechend der Dynamik des angeschlossenen Systems (Batterieladegerät, Wärmepumpe usw.). Beginnen Sie mit einem kleinen Wert (1 bis 10) und erhöhen Sie den Wert schrittweise, wenn die Systemdynamik langsam ist. Bei Werten unter 100 ist die Dynamik relativ langsam, sodass das System das Schalten von Ausgängen mit niedrigerer Priorität zulässt, um verfügbare Überschussenergie abzudecken. Wenn das Feld „Minimalleistung“ ungleich Null ist, beginnt die Regelung nach 3 Minuten. In der Zwischenzeit wird die Minimalleistung aufrechterhalten – dies dient dem sanften Anlaufen von Klimaanlagen oder Wärmepumpen.



Achtung: Bei einem zu hohen PWM-I-Wert kann das System instabil werden, und dieser Zustand kann das angeschlossene Gerät beschädigen, wenn dieses über keinen integrierten Schutz verfügt!

- **PWM-Bereich** – (ab Firmware-Version 1.6) Diese Werte können verwendet werden, um den physikalischen PWM- oder 0–10-V-Ausgang auf einen bestimmten Teilbereich zu begrenzen. Wenn wir beispielsweise ein Signal von 1–10 V benötigen (1 V entspricht null Leistung, 10 V entspricht voller Leistung), stellen wir 10–100 % ein. Entsprechend stellen wir 20–50 % ein, wenn wir ein Signal von 2–5 V benötigen (2 V entspricht null Leistung, 5 V entspricht voller Leistung). Der Ausgang innerhalb dieses Bereichs ist linear, und selbst der kleinstmögliche Teilbereich (10 % des Gesamtbereichs, also z. B. 10–20 %, d. h. 1–2 V) ist ausreichend fein und weist eine Mindestauflösung von 100 Stufen auf (für den kleinsten Teilbereich von 1 V bedeutet dies eine Auflösung von 10 mV).
- **Einschaltverzögerungszeit** – dieser Wert gilt nur für Relaisausgänge. Diese Verzögerungszeit beginnt ab dem Zeitpunkt, an dem eine Bedingung erkannt wurde, um den Relaisausgang einzuschalten. Unter dieser Bedingung verstehen wir, dass der entsprechende Energieüberschuss den im Feld „Anschlussleistung“ festgelegten Grenzwert überschreitet, der durch eine interne feste Hysterese von 0,1 kW zusätzlich erhöht wird. Nach Ablauf der Einschaltverzögerungszeit wird das Relais tatsächlich eingeschaltet. Es wird empfohlen, den Standardwert zu verwenden oder ihn leicht zu erhöhen, wenn die betreffende Last nicht häufig geschaltet werden kann. Der Wert kann auf bis zu 2 s verringert werden. Eine derart kurze Verzögerungszeit

kann manchmal zu einem fälschlichen Schalten der Last führen. Daher empfehlen wir, den Wert nur in bestimmten Fällen und nach entsprechenden Tests zu verringern. Diese Zeitverzögerung ist im CombiWATT- und TEST-Modus nicht aktiv.

- **Ausschaltverzögerungszeit** – dieser Wert gilt nur für Relais- oder PWM-Ausgänge. Bei Relaisausgängen läuft diese Verzögerungszeit ab dem Zeitpunkt, an dem eine Bedingung zum Ausschalten des Relaisausgangs erkannt wurde. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Relais tatsächlich ausgeschaltet. Diese Funktion ist für Lasten erforderlich, die nicht häufig eingeschaltet werden können. Der Wert kann auf bis zu 2 s verringert werden. Diese Zeitverzögerung ist im CombiWATT- und TEST-Modus nicht aktiv. Hier wird davon ausgegangen, dass die Aktivitätszeit des Niedertarifs bei Doppeltarifen immer ausreichend lang ist.

Bei proportionalen Ausgängen, wenn die PWM-Funktion und eine von Null verschiedene Mindestleistung verwendet werden, gibt dieser Wert die Ausschaltverzögerung für den Fall an, dass eine Klimaanlage oder eine Wärmepumpe an diesen Ausgang angeschlossen ist und im PWM-Modus gesteuert wird. Wenn nicht mehr genügend überschüssige Energie zum Betrieb des Geräts vorhanden ist, läuft das Gerät für die angegebene Zeit mit Mindestleistung weiter. Die Verzögerung kann in diesem Fall nicht auf weniger als 3 Minuten eingestellt werden.

- **„Duplizieren auf –“** (ab Firmware-Version 2.0) ermöglicht es Ihnen, die Schaltung des Relaisausgangs auf einen anderen Relaisausgang zu duplizieren, der in diesem Feld ausgewählt wird.

Beispiel: Betrachten wir einen dreiphasigen Poolheizkörper, der im Steuerungsmodus betrieben wird, bei dem jede Phase separat geregelt wird. Hier muss sichergestellt werden, dass die Umwälzpumpe für das Poolwasser läuft, wenn die Poolheizung in einer beliebigen Phase eingeschaltet wird. Wir verwenden 3 Relaisausgänge mit erster Priorität für jede Phase, wobei die Umwälzpumpe an den Relaisausgang der Phase L1 angeschlossen ist. Außerdem verwenden wir 3 SSR-Ausgänge mit zweiter Priorität für jede Phase, die die einzelnen Heizspiralen der Poolheizung proportional schalten. Die Duplizierung gewährleistet das Schalten des Relaisausgangs an L1 auch dann, wenn kein PV-Überschuss an L1 vorliegt, sondern an L2 oder L3.

Hinweis: Wenn Sie einen Ausgang auswählen, für den keine Relaisfunktion eingestellt ist, greift die Duplizierung nicht.

- **Gemessen am Eingang** – (ab Firmware-Version 2.0) weist den jeweiligen Ausgang für die Messung der Leistung des angeschlossenen Geräts zu. Es kann jeder ANDI-Eingang und, sofern das S-Connect-Protokoll aktiviert ist, ein Remote-RP-Messeingang eingestellt werden. In älteren Firmware-Versionen war es nur möglich, ANDI-Eingänge für die Messung der Geräteleistung im Feld „Messquelle“ entsprechend dem ANDI-Eingang auszuwählen.

Hinweis: Beim Upgrade der Firmware von einer älteren Version versucht der Regler, die ursprünglichen ANDI-Eingangseinstellungen (Einstellungen für die Messquelle) auf diesen Eintrag zu übertragen.

- **CombiWATT** – Aktiviert den CombiWATT-Modus für den entsprechenden Ausgang (der Ausgang muss aktiviert sein, d. h. eine gültige Priorität zugewiesen haben). Geben Sie die erforderliche Energiemenge ein, die der entsprechenden Last täglich zugeführt werden muss.
- **Verbrauch überwachen** – (ab Firmware-Version 2.2) Markieren Sie dieses Feld, wenn Sie diesen Ausgang durch den Verbrauchs-Watchdog begrenzen möchten, sofern die anderen Bedingungen für dessen Begrenzung erfüllt sind.
- **Volle Leistung** – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie den proportionalen Ausgang im CombiWATT- oder TEST-Modus mit voller Leistung schalten möchten, unabhängig von der Einstellung für die maximale Leistung (Feld „Maximale Leistung“). Auf diese Weise können Sie das Auftreten störender Flackereffekte (schnelle Schwankungen der Netzspannung oder schnelles Flackern von Glühlampen und Leuchtstofflampen) verhindern, wenn der CombiWATT- oder TEST-Modus aktiv ist. Wenn Sie dieses Feld nicht aktivieren, wird im CombiWATT- oder TEST-Modus die festgelegte maximale Leistung für die Last verwendet.
- **Invertiert** – dieses Kontrollkästchen gilt nur für Relais- oder PWM-Ausgänge. Wenn es aktiviert ist, wird der ausgewählte Ausgang im inaktiven Zustand eingeschaltet und im aktiven Zustand ausgeschaltet. Seit Firmware-Version 1.6 ist diese Invertierung in allen Fällen aktiv (unabhängig von der Prioritätszuweisung oder sogar dem TEST-Status). Es gibt

nur eine Ausnahme, wenn ein Fehler erkannt wird. In diesem Fall bleibt der invertierte Relaisausgang physisch ausgeschaltet.

Diese Funktion kann bei einem Relaisausgang nützlich sein, wenn Sie vermeiden möchten, überschüssige Energie ins öffentliche Netz einzuspeisen. Hier wird typischerweise ein Relaisausgang als invertiert eingestellt und der niedrigsten Priorität zugewiesen. Er wird verwendet, um den Wechselrichter zu sperren. Liegt nicht verbrauchbare überschüssige Energie vor (typischerweise im heißen Sommer), trennt dieser Relaisausgang den Wechselrichter für eine gewisse Zeit (die durch die Ausschaltverzögerungszeit vorgegeben ist). Nach Ablauf dieser Zeit startet der Wechselrichter wieder. Zur Abschaltung des Wechselrichters wird empfohlen, die analogen Eingänge des Wechselrichters zu nutzen (bei Wechselrichtern, die eine Leistungsreduzierung unterstützen). In dieser Konfiguration wird der Wechselrichter bei jedem Ausfall des WATTrouters oder wenn der WATTrouter selbst vom Netz getrennt wird, vom Netz getrennt.

Bei Ausgängen mit PWM-Funktion wird der Tastgrad des PWM-Signals (Ausgänge SSR1 bis SSR3) jeweils invertiert. Die Ausgangsspannung der analogen Ausgänge (Ausgänge SSR4 bis SSR6) wird invertiert; dabei wird davon ausgegangen, dass das 0–10-V-Signal zwischen der GND-Klemme und der entsprechenden Ausgangsklemme angelegt ist.

Achtung: Ab Firmware-Version 2.0 kann der Ausgang bei aktiviertem S-Connect-Protokoll auch von einer externen Station eingeschaltet werden. In diesem Fall gilt die Invertierung nicht! Wenn Sie möchten, dass der Ausgang invertiert ist und Sie ihn zudem extern schalten möchten, müssen Sie die Invertierung des entsprechenden Fernausgangs auch an der externen Station einstellen (dies wird jedoch nicht von allen Stationen unterstützt).

- TEST – dient zum Testen des jeweiligen Ausganges und der Last. Wenn Sie die TEST-Taste drücken, wird der entsprechende Ausgang unabhängig von seiner aktuellen Konfiguration zwangsweise eingeschaltet. Ist der Ausgang invertiert, ist seit Firmware-Version 1.6 auch der Testmodus invertiert, d. h., er schaltet aus. Das Verhalten aller anderen Steuerfunktionen hängt vom Status der Option „Ausgangstest blockiert Steuerung“ ab, wie im Kapitel „Registerkarte ‚Weitere Einstellungen‘“ beschrieben.

Auf dieser Registerkarte können Sie Zeitpläne für einzelne Ausgänge festlegen.

Für jeden einzelnen Ausgang können bis zu 4 unabhängige Zeitintervalle festgelegt werden. Während dieser Zeitintervalle kann der jeweilige Ausgang zwangsweise eingeschaltet werden, oder der Schaltvorgang kann eingeschränkt werden. Das Erzwingen oder Einschränken kann zusätzlich vom Status des Binäreingangs und/oder vom Status des Tagesenergiemessers für den jeweiligen Ausgang (Feld „Gelieferte Energie“) oder von Temperaturbedingungen abhängig gemacht werden.

Sie können Zeitpläne verwenden, um komplexere Konfigurationen für Ausgänge entsprechend Ihren Präferenzen zu erstellen. Sie können Zeitpläne auch nutzen, um den integrierten CombiWATT-Modus zu ergänzen oder gegebenenfalls zu ersetzen.



Zeitpläne funktionieren unabhängig vom grundlegenden Regelungsmodus. Bei unsachgemäßer Verwendung können Zeitpläne die Energieeffizienz Ihrer Anlage verschlechtern. Die Einrichtung von Zeitplänen hängt ganz von Ihrer Kreativität ab und bietet eine Vielzahl unterschiedlicher Kombinationsmöglichkeiten. Zeitpläne sollten nur von fortgeschrittenen Benutzern verwendet werden, und zwar erst, nachdem sie sich gründlich mit den entsprechenden Funktionen dieses Geräts vertraut gemacht haben!

Beschreibung einer Zeitplan-Option:

- Zeitplan-Modus:
 - a) Nicht verwendet – der Zeitplan ist nicht aktiv.
 - b) Eingeschränkt – Der Ausgang wird während des im Feld „Von – Bis“ angegebenen Zeitraums eingeschränkt. Ist die „Von“-Zeit größer als die „Bis“-Zeit, gelten die Einschränkungen oder Begrenzungen ab der „Von“-Zeit bis Mitternacht und am darauffolgenden Tag ab Mitternacht bis zur „Bis“-Zeit. **Die Einschränkung gilt für alle Aktivitäten dieses Ausganges und hat höchste Priorität.** Während des Zeitraums

funktionieren weder die Basisregelung – basierend auf der Überschussenergie – noch der CombiWATT-Modus. Auch kein anderer Zeitplan, der auf den erzwungenen Modus eingestellt ist, funktioniert. Die Leistungsbeschränkung hindert Leistungen mit niedrigerer Priorität nicht daran, regulär zu arbeiten.

- c) Erzwungen – Der Ausgang wird während des im Intervall „Von – Bis“ festgelegten Zeitraums erzwungen bzw. eingeschaltet. Ist der „Von“-Zeitpunkt später als der „Bis“-Zeitpunkt, gilt die Erzwingung vom „Von“-Zeitpunkt bis Mitternacht und am darauffolgenden Tag von Mitternacht bis zum „Bis“-Zeitpunkt. **Die Durchsetzung hat die zweithöchste Priorität** und kann nur deaktiviert werden, wenn gleichzeitig ein anderer Zeitplan auf den eingeschränkten Modus eingestellt ist. Während des voreingestellten Zeitintervalls deaktiviert die Ausgangsdurchsetzung den Basisregelungsmodus auf Basis von Überschussenergie (nur wenn das Feld „Leistung“ auf 100 % eingestellt ist). Sie hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedingungen für die Aktivierung des CombiWATT-Modus, der dann gleichzeitig mit dem Durchsetzungsmodus laufen kann. Die Ausgangssteuerung verhindert nicht, dass Ausgänge mit niedrigerer Priorität regulär arbeiten.
- Aktivitätsanzeige – (ab Firmware-Version 2.3) zeigt die Aktivität des Zeitplans an. Diese Anzeigen sind nützlich, wenn Sie mehrere Zeitpläne für einen einzelnen Ausgang verwenden.
 - Ab – Zeitpunkt, zu dem der Zeitplan beginnt. Seit Firmware-Version 2.2 können folgende Zeiten eingestellt werden:
 - a) Zeit – die eingegebene Zeit wird verwendet
 - b) SR – Es wird die Sonnenaufgangszeit verwendet
 - c) SS – Es wird die Sonnenuntergangszeit verwendet
 - Bis – Zeitpunkt, zu dem der Zeitplan endet. Seit Firmware-Version 2.2 können folgende Zeiten eingestellt werden:
 - a) Zeit – die eingegebene Zeit wird verwendet
 - b) SR – Es wird die Sonnenaufgangszeit verwendet
 - c) SS – Es wird die Sonnenuntergangszeit verwendet
 - Leistung – kann für proportionale Ausgänge konfiguriert werden (sofern es sich um eine proportionale oder PWM-Funktion handelt). Dieses Feld kann hier verwendet werden, um die Ausgangsleistung als Prozentsatz der angeschlossenen Leistung festzulegen oder zu begrenzen. Somit kann der Ausgang proportional geschaltet werden, auch wenn die Schaltung über den Zeitplan erfolgt. Seit Firmware-Version 2.2 verhält sich der Eintrag „Leistung“ je nach Zeitplanmodus und dem Wert für die Mindestleistung der PWM-Funktion unterschiedlich. Es folgen Umrechnungstabellen für den Parameter „Leistung“ zum resultierenden PWM-Signal oder zur Spannung von 0–10 V. Diese Umrechnungstabellen gelten bei vollem PWM-Bereich (Parameter „PWM-Bereich“) und ohne Ausgangsinversion:
 - a) Erzwungener Modus:

Leistung [%]	Kleinsten PWM-Tastgrad [%]	Niedrigste Spannung [V]
0	Kann nicht konfiguriert werden	Kann nicht konfiguriert werden
1	1	0,1
10	10	1
20	20	2
...		
90	90	9
100 (vollständig durchgesetzt)	100	10

Wichtig: Wenn die PWM-Ausgangsfunktion ausgewählt ist, eine Mindestleistung ungleich Null eingestellt ist und der Wert für „Leistung“ niedriger ist als der Wert, der dem prozentualen Erregungsgrad im Feld @ entsprechen würde, wird der Ausgang nicht erzwungen. Dies dient als Schutz davor, das angeschlossene Gerät außerhalb des festgelegten Betriebsbereichs zu betreiben.

Hinweis: Wenn im Modus „Erzwungen“ die Ausgangsleistung auf weniger als 100 % eingestellt ist, deaktiviert diese Erzwingung nicht den grundlegenden Regelungsmodus entsprechend der überschüssigen Energie. Wenn also der Ausgang beispielsweise auf 50 % erzwungen wird und überschüssige Energie vorhanden ist, um ihn auf 75 % umzuschalten, schaltet der Ausgang auf 75 % Leistung um.

- b) Eingeschränkter Modus:

Leistung [%]	Größter PWM-Tastgrad [%]	Höchste Spannung [V]
--------------	--------------------------	----------------------

0 (vollständig begrenzt)	0	0
1	1	0,1
10	10	1
20	20	2
...		
90	90	9
100	Kann nicht konfiguriert werden	Kann nicht konfiguriert werden

Wichtig: Wenn die PWM-Ausgangsfunktion ausgewählt ist, eine Mindestleistung ungleich Null eingestellt ist und der Wert unter „Leistung“ niedriger ist als der Wert, der dem prozentualen Erregungsgrad im Feld @ entsprechen würde, wird der Ausgang vollständig gedrosselt. Dies dient als Schutz davor, das angeschlossene Gerät außerhalb des festgelegten Betriebsbereichs zu betreiben.

Hinweis: Wenn im eingeschränkten Modus die Ausgangsleistung auf einen Wert über 0 % eingestellt ist, deaktiviert diese Einschränkung weder den grundlegenden Regelungsmodus entsprechend der überschüssigen Energie noch den erzwungenen Zeitplan. Wenn der Ausgang also beispielsweise auf 50 % begrenzt ist und überschüssige Energie vorhanden ist, um ihn auf 25 % umzuschalten, wechselt der Ausgang auf 25 % Leistung.



Im erzwungenen Modus sollte der Wert „Leistung“ immer auf 100 % eingestellt bleiben, wenn die Leistung auf die Proportionalfunktion eingestellt ist, da dies zu verstärktem Flackern führt (schnelle Änderungen der Netzspannung oder schnelles Blinken von Glühlampen und Leuchtstofflampen). Bei voller Erregung ist die Leistung immer dauerhaft eingeschaltet. Eine ähnliche Empfehlung gilt auch für den Modus „Restricted“, bei dem der Wert „Power“ stets auf 0 % eingestellt sein sollte. Siehe die Empfehlung zum Flimmern im Abschnitt „Häufig gestellte Fragen“ auf der Website des Herstellers.

- M bis S – Abkürzungen für Wochentage. Der Zeitplan ist nur an den markierten Tagen aktiv.
- LT – Dieses Kontrollkästchen ist seit Firmware-Version 2.2 nicht mehr verfügbar. Es wurde durch die allgemeinere Bedingung „Binäreingang“ ersetzt.
- Binäreingang – (ab Firmware-Version 2.2) Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Aktivität des Zeitplans zusätzlich vom Zustand des Binäreingangs ab. Die Funktion unterscheidet sich je nach Zeitplanmodus:
 - a) Eingeschränkter Modus – Der Ausgang wird nur dann eingeschränkt, wenn ein binärer Eingang ausgewählt ist und dieser ausgeschaltet ist, wenn die „EIN“-Bedingung gesetzt ist, oder eingeschaltet ist, wenn die „AUS“-Bedingung gesetzt ist.
 - b) Erzwungener Modus – Der Ausgang wird nur dann erzwungen, wenn ein binärer Eingang ausgewählt ist und dieser bei gesetzter „EIN“-Bedingung ausgeschaltet bzw. bei gesetzter „AUS“-Bedingung eingeschaltet wird.
- Energie – Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Zeitplanaktivität zusätzlich vom Status des täglichen Energiezählers des jeweiligen Ausgangs ab (die Felder „Gelieferte Energie“). Auch hier unterscheidet sich die Funktion je nach Zeitplanmodus:
 - a) Eingeschränkter Modus – Der Ausgang wird nur dann eingeschränkt, wenn der Tagesenergiemesser den im Feld „Limit“ angegebenen Wert überschreitet.
 - b) Durchsetzungsmodus – Der Ausgang wird nur dann durchgesetzt, wenn der tägliche Energiezähler den im Feld „Limit“ angegebenen Wert noch nicht erreicht hat.
- Temperatur – Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Zeitplanaktivität zusätzlich von der vom angegebenen Sensor gemessenen Temperatur ab. Es kann jeder D/Q- oder ANDI-Eingang ausgewählt werden, oder bei Aktivierung des S-Connect-Protokolls auch jeder RT-Fern-Eingang. Es gibt zwei Arten von Temperaturbedingungen, die stets eine Temperaturhysterese verwenden, die auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ konfiguriert werden kann:
 - a) Kleiner als – Der Ausgang wird nur aktiviert/begrenzt, wenn die Temperatur unter dem festgelegten Grenzwert liegt.

- b) Größer als – Der Ausgang wird nur dann aktiviert bzw. gesperrt, wenn die Temperatur größer als der festgelegte Grenzwert ist.

Wichtig: Wenn für das Feld „Temperatur“ der ANDI-Temperatureingang oder ein RT-Eingang ausgewählt ist, der nicht für die Temperaturmessung konfiguriert ist, oder wenn der ausgewählte Temperatursensor nicht funktionsfähig ist, wird die Temperaturbedingung nicht verwendet und ein Temperatursensorfehler ausgegeben. Bis einschließlich Firmware-Version 1.7 blockierte diese Störung das Schalten aller Ausgänge. Ab Firmware-Version 2.0 blockiert dieser Fehler nicht mehr das Schalten aller Ausgänge, sondern nur noch den betreffenden Zeitplan. Ist der Zeitplan auf den Modus „Eingeschränkt“ eingestellt, läuft er aus Sicherheitsgründen weiter, d. h. so, als wäre die Temperaturbedingung gar nicht festgelegt worden. Ist der Zeitplan auf den Modus „Erzwungen“ eingestellt, läuft er überhaupt nicht.

- Spotpreis – (ab Firmware-Version 2.3) Wenn Sie dieses Feld markieren, hängt die Aktivität des Zeitplans zusätzlich vom aktuellen Strompreis auf dem Spotmarkt ab. Es können 2 Bedingungen festgelegt werden:
 - a) Kleiner als – Die Leistung wird nur dann erzwungen/eingeschränkt, wenn der Preis unter dem festgelegten Wert liegt.
 - b) Größer als – Die Leistung wird nur dann erzwungen/eingeschränkt, wenn der Preis über dem festgelegten Wert liegt.

Wichtig: Der Zeitplan funktioniert nicht, wenn der Spotpreis ungültig ist!

Tipp: Zeitpläne können auch für einen Ausgang festgelegt werden, dem keine Priorität zugewiesen ist. Diese Ausgänge können beispielsweise als Zeitschaltuhr usw. verwendet werden. Für diese Ausgänge können auf der Registerkarte „Ausgangseinstellungen“ Bezeichnungen und das Feld „Anschlussleistung“ konfiguriert werden. Das Feld „Anschlussleistung“ eines solchen Ausgangs wird dann zur Aktualisierung des Tagesenergiezählers verwendet.

Hinweis: Die oben beschriebenen Bedingungen werden innerhalb eines Zeitplans mit der Logik „UND“ verknüpft. Wenn Sie eine logische „ODER“-Kombination erstellen möchten, müssen Sie einen zweiten Zeitplan mit demselben Zeitbereich und einer weiteren Bedingung hinzufügen. Wenn der Zeitplan beispielsweise die Ausgangsfunktion einschränken soll, falls der Energiezähler die 5-kWh-Grenze überschreitet UND die Temperatur am zugewiesenen Eingang 60 °C überschreitet, verwenden Sie einfach einen Zeitplan, in dem beide Bedingungen festgelegt sind. Soll die Ausgangsfunktion hingegen in Fällen eingeschränkt werden, in denen der Energiezähler die 5-kWh-Grenze überschreitet ODER die Temperatur am zugewiesenen Eingang 60 °C überschreitet, müssen zwei Zeitpläne mit denselben Zeitgrenzen verwendet werden, die jeweils auf eine andere zusätzliche Bedingung eingestellt sind.

Hinweis: Stoßfreier Übergang in den Basisregelungsmodus: Wenn die für die Aktivierung eines Relaisausgangs erforderliche Bedingung nicht mehr vorliegt, wird für diesen Ausgang eine Basisverzögerung von 10 s eingestellt. Diese Verzögerung dient dazu, einen stoßfreien Übergang in den Basisregelungsmodus zu gewährleisten. Ein ähnliches Verfahren wird auch für Proportionalausgänge angewendet. Eine benutzerdefinierte Ausschaltverzögerungszeit wird hier nicht verwendet.

Weitere praktische Beispiele zur Konfiguration von Zeitplänen finden Sie im Kapitel „Konfigurationsbeispiele“.

Auf dieser Registerkarte können Sie allgemeine Reglereinstellungen und weitere erweiterte Geräteeinstellungen konfigurieren. **Reglereinstellungen:**

- Regelungsmodus – dient zur Einstellung des Basis-Regelungsmodus:
 - a. Jede Phase unabhängig – Der Regler steuert die Ausgänge entsprechend der gemessenen Wirkleistung an jedem Phasenleiter separat. In diesem Modus müssen die Phasen für alle aktiven Ausgänge korrekt eingestellt werden. Sie müssen mit dem Phasenleiter übereinstimmen, an den die Last angeschlossen ist.
 - b. Summe aller Phasen – Der Regler steuert alle Ausgänge entsprechend der Summe der gemessenen Wirkleistungen aller drei Phasen. In diesem Modus ist es nicht erforderlich, Phasen für einzelne Ausgänge festzulegen, da dies keine Rolle spielt.

- **Leistungsversatz** – Dieses Feld gibt die Differenz zwischen der tatsächlichen Summe der gemessenen Leistungen in den drei Phasen L1+L2+L3 und dem für die Steuerung verwendeten Wert an. Beträgt beispielsweise die tatsächliche Summe der gemessenen Leistungen L1+L2+L3 +500 W und der Leistungsversatz -100 W, verwendet der Regler den Wert von 400 W, um die Bedingungen für das Schalten der Ausgänge zu bestimmen. Die oben genannten Begriffe gelten für den Regelungsmodus „Summe aller Phasen“. Im Regelungsmodus „Jede Phase unabhängig“ gilt dieser Leistungsversatzwert für jede Phase separat. Je niedriger (negativer) der Leistungsversatz ist, desto mehr Stromverbrauch aus dem Netz wird sowohl in Übergangszuständen als auch in stabilen Zuständen vermieden, in denen die Proportionalausgänge nur eine geringe Leistungsmenge an die Last weiterleiten. Übergangszustände werden von 4-Quadranten-Energiezählern üblicherweise als „Schwankungen um den Nullpunkt“ identifiziert, bei denen sich die Erzeugungs- und Verbrauchsanzeigen unregelmäßig und schnell ändern. Ein negativer Leistungsversatz verhindert, dass die Verbrauchsanzeige auftaucht, doch während normaler und stabiler Regelzustände fließt ein Teil der überschüssigen Energie ungenutzt ins öffentliche Netz. Bei Verwendung eines Standardanschlusses und einer Standardkonfiguration wird die Verwendung eines positiven Versatzes nicht empfohlen.
- **PWM-Frequenz** – Stellen Sie die gewünschte Frequenz für Ausgänge mit PWM-Funktion ein. Diese Frequenz ist für alle Ausgänge immer gleich (und kann hardwaremäßig nicht unterschiedlich eingestellt werden). Wenn die langsame Frequenz eingestellt ist, weisen die analogen Ausgänge SSR4 bis SSR6 eine erhebliche Ausgangswelligkeit auf. Wenn also die Ausgänge SSR1 bis SSR3 auf eine langsame Frequenz eingestellt werden sollen und die Ausgänge SSR4 bis SSR6 nur eine geringe Welligkeit aufweisen dürfen, muss diese Welligkeit durch einen zusätzlichen RC-Filter beseitigt werden.
- **Spannungskalibrierung** – dient zur Kalibrierung der an der Phase L1 gemessenen Spannung. Wenn die gemessene Spannung um mehr als etwa 3 V vom tatsächlichen Wert abweicht, können Sie sie kalibrieren, indem Sie den Multiplikator und den Divisor auf dieselbe Weise festlegen wie für das externe MT-Umwandlungsverhältnis (siehe Kapitel „Registerkarte ‚Eingabeeinstellungen‘“). Beispielsweise erhöht eine Kalibrierung von 100:99 den Messwert um etwa 2 V, während eine Kalibrierung von 99:100 ihn verringert.



Durch die Eingabe falscher Werte kann der Spannungswert die festgelegten Grenzwerte (200 V bis 260 V) überschreiten, und es wird der Fehler „Fehlende Spannung L1“ ausgegeben!

- **Interne Gleichstromquelle** – gibt Auskunft über den Spannungswert der internen Gleichstromquelle des Reglers. Dieser Wert dient zur Überprüfung auf eine mögliche Überlastung der internen Stromversorgung, die zum Fehler „DC source overload“ führen kann. Weitere Details finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände“.
- **Verbrauch der internen Relais optimieren** – Diese Funktion versucht, den Verbrauch der integrierten Relais zu optimieren, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass der Fehler „DC-Quelle überlastet“ ausgelöst wird, wenn beide Relais eingeschaltet sind. Die Funktion ist nur aktiv, wenn beide Relais eingeschaltet sind. Einzelheiten zu diesem Fehlerzustand finden Sie im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände“. Vor der Aktivierung dieser Funktion wird empfohlen, die Belastung der Gleichstromquelle an den +12-V- und +5-V-Anschlüssen zu reduzieren, d. h. den Steuerkreis aller verwendeten SSRs an eine externe Stromversorgung anzuschließen (siehe Abbildung 12), wenn die beiden internen Relais aktiv sind.
- **Steuerungsblockierung bei Ausgangstest** – (seit Firmware-Version 1.6) Diese Funktion dient zur Einstellung des Ausgangsverhaltens im TEST-Modus. Ist diese Option aktiviert, verhält sich der TEST-Modus wie in allen älteren Firmware-Versionen, sodass die Aktivierung eines beliebigen Ausganges im TEST-Modus die Steuerung vollständig unterbricht. Ist diese Option deaktiviert, blockiert der TEST-Modus nicht die Steuerung anderer Ausgänge, die sich nicht im TEST-Modus befinden.
- **Ausgangstest-Timeout** – (seit Firmware-Version 1.6) Mit dieser Option wird die Dauer der Aktivität im TEST-Modus begrenzt. Ist der Wert Null, ist der TEST-Modus unbegrenzt und verhält sich wie in allen älteren Firmware-Versionen. Ist der Wert ungleich Null, wird der TEST-Modus auf die angegebene Zeit begrenzt. Der Wert gilt für alle Ausgänge gleichermaßen. Diese neue Funktion kann beispielsweise genutzt werden, um einen Ausgang vorübergehend in den

Handbetrieb zu schalten, falls es erforderlich ist, ein bestimmtes Ausgangssignal für einen begrenzten Zeitraum schnell einzuschalten.

Netzwerkconfiguration:

- IP-Adresse des Controllers – Die im Controller gespeicherte IP-Adresse. Der Controller verwendet diese Adresse, um alle eingehenden UDP- und TCP/IP-Anfragen (HTTP) zu „empfangen“.
- Subnetzmaske – eine Netzwerkmaske, mit der der Controller verbunden ist.
- IP-Adresse des Standard-Routers – wir empfehlen, die IP-Adresse Ihres Routers zu verwenden. Anfragen außerhalb des lokalen Netzwerks, mit Ausnahme des DNS-Servers, werden an diese Adresse weitergeleitet.
- IP-Adresse des DNS-Servers – (ab Firmware-Version 1.6) Geben Sie die IP-Adresse Ihres bevorzugten DNS-Servers ein.
- MAC-Adresse des Controllers – Physikalische (MAC-)Adresse des Controllers. Ändern Sie diese Adresse nur, wenn es einen Konflikt zwischen physikalischen Adressen in Ihrem lokalen Netzwerk gibt. Ab Firmware-Version 2.1 ist es nicht mehr möglich, die ersten 3 Bytes der Adresse (Herstellerkennung) zu ändern.
- UDP-Port – Port, den der Controller zum Empfangen von UDP-Anfragen verwendet.
- HTTP-Port – Port, über den der Controller auf HTTP-Anfragen wartet.
- DHCP-Modus – (ab Firmware-Version 1.6) wählt den Modus für die automatische Konfiguration der Netzwerkverbindung über DHCP aus:
 - a) keine – DHCP ist deaktiviert, alle Netzwerkeinstellungen müssen wie bei allen älteren Firmware-Versionen manuell eingegeben werden.
 - b) DNS – DHCP wird nur zum Abrufen der IP-Adresse des DNS-Servers verwendet (das Gerät nutzt dabei ausschließlich die DHCP-Inform- oder die DHCP-Discover-Anfrage).
 - c) „all“ – DHCP wird für die vollständige Netzwerkconfiguration verwendet. Beachten Sie, dass in diesem Modus die IP-Adresse des Controllers jederzeit geändert werden kann, was zu einem Verlust der Erreichbarkeit, z. B. über das Internet, führen kann (das NAT-Routing funktioniert nicht mehr). Nur für erfahrene Benutzer empfohlen!



Die Netzwerkconfiguration wird erst nach einem Reset des Controllers wirksam (siehe Option „Gerät bei Konfigurationsspeicherung zurücksetzen“).

Datum- und Uhrzeiteinstellungen:

- Datum und Uhrzeit mit dem Client synchronisieren – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie Datum und Uhrzeit des Controllers mit der aktuellen Zeit auf Ihrem PC synchronisieren möchten. Datum und Uhrzeit werden synchronisiert, wenn die Konfiguration anschließend geschrieben wird.
- Datum und Uhrzeit mit Zeitserver synchronisieren – aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Controller Datum und Uhrzeit einmal pro Woche mit dem Zeitserver im Internet synchronisieren soll. Damit die Synchronisation funktioniert, muss der Controller mit dem Internet verbunden sein, eine gültige IP-Adresse des Zeitservers muss eingestellt sein und die IP-Adresse des Standard-Gateways muss ebenfalls korrekt eingestellt sein. Der Zeitpunkt der Synchronisation wird anhand der Seriennummer des Controllers berechnet und ist für jeden Controller unterschiedlich.



Damit die Zeitserver-Synchronisationsfunktion funktioniert, muss der Controller mit dem Internet verbunden sein, die IP-Adresse des Zeitservers oder dessen Domänenname muss gültig sein und die IP-Adresse des Standard-Gateways muss korrekt eingestellt sein!

- Zeitserver (Hostname) – Domänenname des Zeitservers.** Hier wurden seit Firmware-Version 1.5 Änderungen vorgenommen:

 Firmware ab Version 1.5: Der Name des Zeitservers wird direkt im Controller gespeichert, und dessen IP-Adresse wird automatisch über das neu implementierte DNS-Protokoll abgerufen. Die IP-Adresse des Zeitservers wird dann ignoriert. Der Standard- und empfohlene Name lautet „pool.ntp.org“. Dabei handelt es sich um einen Dienst, der automatisch die IP-Adresse eines bestimmten Zeitservers zuweist, basierend auf der Auslastung der einzelnen Zeitserver und weiteren Kriterien. Mit der Schaltfläche „Zeitserver testen und dessen IP abrufen“ können Sie die Funktionsfähigkeit des Servers überprüfen.

 Firmware bis Version 1.5: Der Controller speichert den Domännennamen des Zeitservers nicht; dieser wird lediglich in WATTconfig angezeigt. Suchen Sie unter den verfügbaren Ressourcen im Internet den nächstgelegenen Zeitserver, geben Sie dessen Domännennamen ein und klicken Sie auf die Schaltfläche „Zeitserver testen und IP ermitteln“.
- IP-Adresse des Zeitservers – im Controller gespeicherte IP-Adresse des Zeitservers.** Hier wurden seit Firmware-Version 1.5 Änderungen vorgenommen:

 Firmware ab Version 1.5: Die IP-Adresse des Zeitservers muss nicht eingestellt und ermittelt werden; verwenden Sie einfach einen gültigen Domännennamen des Zeitservers. Falls die IP-Adresse eines Zeitservers jedoch nicht anhand seines Namens ermittelt werden kann, wird versucht, den durch diese IP-Adresse angegebenen Zeitserver zu kontaktieren. Daher ist es möglich, dieses Feld als Ausweichlösung für den angegebenen Domännennamen zu verwenden.

 Firmware bis Version 1.5: Geben Sie diese IP-Adresse entweder manuell ein oder tragen Sie den Domännennamen des Zeitservers in das Feld „Zeitserver (Hostname)“ ein und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche „Zeitserver testen und IP ermitteln“.
- Sommerzeit verwenden –** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Regler automatisch zwischen Sommer- und Winterzeit umschalten soll. Gemäß den EU-Empfehlungen wird nur die Sommerzeit unterstützt, die am letzten Sonntag im März um 2:00 Uhr MEZ beginnt und am letzten Sonntag im Oktober um 3:00 Uhr MESZ endet. Die Sommerzeitangaben werden verwendet, um sowohl die aktuelle Uhrzeit als auch die berechnete Sonnenaufgangszeit automatisch anzupassen.
- Zeitzone –** Geben Sie die Zeitzone entsprechend Ihrem Land an. Der Standardwert ist die mitteleuropäische Zeit. Dieser Wert wird ausschließlich zur Anpassung der berechneten Sonnenaufgangszeit verwendet. Zeitzone, die nicht auf volle Stunden gerundet sind, werden nicht unterstützt.
- Zeitserver testen und dessen IP-Adresse ermitteln –** Klicken Sie hier, um den Zeitserver zu testen und dessen IP-Adresse zu ermitteln. Die IP-Adresse wird beim nächsten Speichern der Konfiguration in den Controller geschrieben. Seit Firmware-Version 1.5 ist die Verwendung dieser Funktion nicht mehr erforderlich, da die IP-Adresse in erster Linie anhand des angegebenen Domännennamens ermittelt wird.
- Zeit jetzt synchronisieren! –** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Zeit im Controller sofort zu synchronisieren (ohne dass die Konfiguration gespeichert werden muss). Wenn das Kontrollkästchen „Datum und Uhrzeit mit dem Client synchronisieren“ aktiviert ist, wird die Zeit auf die PC-Zeit eingestellt, andernfalls erfolgt die Synchronisation mit dem Zeitserver (sofern ordnungsgemäß konfiguriert; andernfalls wird nichts unternommen).

CombiWATT-Einstellungen:

- CombiWATT-Verzögerungszeit –** gibt die Zeitverzögerung vom Zeitpunkt an, ab dem keine PV-Anlagenleistung mehr erkannt wird (nach Sonnenuntergang), bis CombiWATT aktiv werden kann. Es wird empfohlen, den Wert zu erhöhen, wenn Sie häufig elektrische Verbraucher (andere als die an den Regler angeschlossenen) nutzen, die den gesamten Energieüberschuss der PV-Anlage über einen längeren Zeitraum verbrauchen. In diesem Fall kann der Regler nicht erkennen, dass die PV-Anlagenleistung noch nicht beendet ist.
- Zeit bis zur Aktivierung von CombiWATT –** zeigt die verbleibende Zeit bis zur Aktivierung des CombiWATT-Modus an. Der Wert entspricht dem Parameter „CombiWATT-Verzögerungszeit“, sofern noch Überschussenergie

noch erkannt wird. Wenn der Wert gleich Null ist und gleichzeitig ein Niedertarifsignal erkannt wird, aktiviert das System den CombiWATT-Modus für die entsprechenden Ausgänge.

- CombiWATT-Erzeugungsgrenze – Bei Anlagen mit erheblichen Kapazitätslasten (Blockierkondensatoren, USV-Stationen, große Anzahl von Schaltquellen usw.) kann eine geringe aktive Erzeugung oder Überschussenergie (einzelne Einheiten oder einige Dutzend Watt) erkannt werden, obwohl der Wechselrichter nicht in Betrieb ist. Die Ursache kann sogar der Wechselrichter selbst sein. In diesem Fall zeigt der Controller geringe Mengen positiver Wirkleistung in einer der beiden Phasenleitungen an. Grund dafür ist eine erhebliche Blindleistung, die von diesen Geräten bezogen und vom WATTrouter nahe der „Erkennungsgrenze“ zwischen Erzeugung und Verbrauch gemessen wird. Auch Wattmeter verschiedener Hersteller verhalten sich ähnlich. Dieser Punkt versucht, dieses Problem teilweise zu beheben, indem für jede Phasenleitung ein zusätzlicher Offset festgelegt wird.

Wenn beispielsweise die Erzeugungsgrenze 0,05 kW beträgt, wird der CombiWATT-Modus bereits aktiviert (vorausgesetzt, dass auch die anderen Voraussetzungen für die Aktivierung dieses Modus erfüllt sind), selbst wenn der Überschuss in jeder Phase unter 0,05 Kilowatt fällt.

- CombiWATT – Energiezähler zurücksetzen – Dieses Feld dient zum Zurücksetzen der Energiezähler, d. h. der Felder „Gelieferte Energie“ im Hauptfenster. Sie haben zwei Optionen:
 - a) Bei Sonnenaufgang: Die Zähler werden zurückgesetzt, wenn die Uhrzeit der für diesen Tag gültigen Sonnenaufgangszeit entspricht.
 - b) Zu einer festgelegten Uhrzeit: Die Zähler werden zurückgesetzt, wenn die Uhrzeit mit der im Feld „Feste Uhrzeit für das Zurücksetzen der Energie“ eingestellten Uhrzeit übereinstimmt.
- Feste Uhrzeit für den Energiezähler-Reset – Hier wird eine feste Uhrzeit für den Modus „Energiezähler-Reset nach fester Uhrzeit“ festgelegt (siehe vorheriger Absatz, Modus b).

Niedertarif:

- Eingang – Niedertarif – (ab Firmware-Version 2.0): Hier können Sie einen Eingang für die Niedertarif-Signalisierung eingeben. Sie können den LT-Eingang (der zuvor der einzig mögliche Eingang für dieses Signal war), jeden ANDI-Eingang (der als binärer Eingang konfiguriert sein muss) sowie jeden RI-Logikeingang bei Aktivierung des S-Connect-Protokolls eingeben (dieses kann Niedertarif-Informationen von jeder beliebigen Fernstation übertragen).

RS485 (ab Firmware-Version 2.0):

- Protokoll – Wählen Sie das Protokoll aus, das für die Kommunikation über die RS485-Leitung verwendet werden soll. Folgende Protokolle werden unterstützt:
 - a) WATTconfig – nicht öffentliches Protokoll, über das der Regler mit WATTconfig kommuniziert. Auf der RS485-Leitung darf sich nur ein Regler befinden.
 - b) MODBUS RTU-Slave – MODBUS-Protokoll. Siehe Kapitel „Beschreibung des MODBUS-Protokolls“.
- Baudrate – (ab Firmware-Version 2.1) Wählen Sie die Baudrate für das MODBUS-RTU-Slave-Protokoll aus. Die übrigen Parameter sind immer 8N1, d. h. 8 Datenbits, keine Parität und 1 Stoppbit.
- MODBUS-Slave-Adresse – Geben Sie die Controller-Adresse für das MODBUS-RTU-Slave-Protokoll ein. Der Controller beantwortet nur diejenigen Anfragen des MODBUS-RTU-Masters, die mit dieser Adresse versehen sind.

Geografische Lage:

- Breitengrad – Geben Sie hier den Breitengrad (in Grad) ein. Der Wert wird zur Berechnung der Sonnenaufgangszeit verwendet, daher sind in Grad angegebene Werte präzise genug.
- Längengrad – Geben Sie hier den Längengrad (in Grad) ein. Der Wert wird zur Berechnung der Sonnenaufgangszeit verwendet, daher sind in Grad angegebene Werte präzise genug.

Tipp: Durch Ändern des Längengrads können Sie die Sonnenaufgangszeit anpassen, um die Energiezähler nach Ihren Wünschen zurückzusetzen, beispielsweise je nachdem, wie groß die von Schatten bedeckte Fläche ist usw. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ändern Sie diese Werte nicht. Der geografische Standardstandort ist auf Mitteleuropa (CZ) eingestellt.

Weitere Einstellungen:

- Temperaturhysterese – (ab Firmware-Version 2.3) Stellen Sie den Wert für die Temperaturhysterese ein, der für die Temperaturbedingungen in den Zeitplänen verwendet wird. Der Standardwert beträgt 1 °C (in älteren Versionen wurde eine feste Hysterese verwendet).
- Verbrauchsüberwachung – (ab Firmware-Version 2.2): Geben Sie den Nennstrom des Hauptschutzschalters in Ampere ein, wenn Sie sicherstellen möchten, dass der Verbrauch an einer Phase den Nennstrom des Hauptschutzschalters nicht überschreitet und dieser nicht auslöst. Wenn Sie einen dreiphasigen Schutzschalter haben (z. B. 3x25 A), stellen Sie den Grenzwert für eine Phase ein (d. h. 25 A). Bei Überschreitung des Verbrauchsgrenzwerts schaltet der Regler die aktuell geschalteten Ausgänge ab.

Hinweis: Wenn der Wert des Hauptschutzschalters den Messbereich überschreitet (z. B. ein 25-A-Schutzschalter, der in einer Standardvariante mit einem Messbereich von 20 A verwendet wird), müssen Sie einen Grenzwert für den Verbrauchswächter festlegen, der höchstens dem Messbereich entspricht (z. B. 20 A). Der Regler misst zwar größere Ströme ungenau, zeigt jedoch höhere Werte an, sodass der Verbrauchswächter dennoch funktioniert.

Der Verbrauchs-Watchdog funktioniert nur in den folgenden Fällen:

- a) Der konfigurierte Grenzwert in A ist ungleich Null (positiv).
- b) Der Regelmodus ist für jede Phase separat eingestellt, sodass der Regler weiß, an welche Phase der jeweilige Ausgang angeschlossen ist.

Wird für eine bestimmte Phase ein höherer Verbrauch festgestellt, als dem eingestellten Grenzwert in A entspricht, trennt der Regler schrittweise alle derzeit angeschlossenen Ausgänge, sofern deren Trennung sinnvoll ist.

Für die Abschaltung der Ausgänge gelten folgende Bedingungen:

- a) Der Ausgang ist eingeschaltet.
- b) Das Kontrollkästchen „Verbrauch überwachen“ ist für diesen Ausgang aktiviert.
- c) Die aktuelle Leistung der angeschlossenen Last (angenommen oder gemessen) ist ausreichend, sodass nach dem Trennen des Ausgangs der Verbrauch auf der betreffenden Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt.
- d) Ist die aktuelle Leistung des angeschlossenen Verbrauchers (angenommen oder gemessen) nicht ausreichend, damit nach dem Abschalten des Ausgangs der Verbrauch auf der betreffenden Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt, wird der betreffende Ausgang erst abgeschaltet, wenn die Optionen zum Abschalten der Ausgänge ad und c) ausgeschöpft sind.

Der Ausgang wird 3 s nach der Auswertung all dieser Bedingungen vollständig abgeschaltet. Für die Reaktivierung

des Ausgangs gelten folgende Bedingungen:

- a) Der Ausgang wird durch den Verbrauchs-Watchdog abgeschaltet.
- b) Die Stromaufnahme pro Phase ist so gering, dass bei Wiederschaltung des Ausgangs bei jeder Leistungsstufe des angeschlossenen Verbrauchers die Stromaufnahme pro Phase unter dem festgelegten Grenzwert in A liegt.

Der Ausgang wird 60 s nach der Auswertung all dieser Bedingungen wieder zugeschaltet.

Wird der Ausgang durch den Verbrauchs-Watchdog abgeschaltet, wird dies durch eine rote Anzeige signalisiert, ebenso wie im Falle von zeitlichen Einschränkungen.

Hinweis: Ist der Ausgang auf den Dreiphasenmodus (min., avg. oder max.) eingestellt, bedeutet dies, dass ein symmetrischer Dreiphasenverbraucher angeschlossen ist. Dieser kann den Verbrauch sowohl auf seiner Referenzphase (d. h. der für ihn eingestellten Phase) als auch auf anderen Phasen erhöhen. Bei der Berechnung der Bedingungen für die Abschaltung dieses Ausgangs wird der maximale Verbrauch auf allen Phasen berücksichtigt, nicht nur der Verbrauch auf der Referenzphase.

Hinweis: Der Regler wählt den entsprechenden Ausgang, der abgeschaltet werden soll, ausschließlich anhand der aktuell gemessenen oder erwarteten Leistung des angeschlossenen Geräts aus. Die den Ausgängen zugewiesenen Prioritäten für die Regelung entsprechend den PV-Überschüssen spielen dabei keine Rolle.

- Registerkarte „Standard“ – Legen Sie fest, welche Registerkarte beim Start des WATTconfig-Programms oder der Weboberfläche angezeigt werden soll. Bei der WATTconfig-Software wird diese Einstellung auf der Festplatte des PCs gespeichert, während die entsprechenden Einstellungen in der Weboberfläche direkt im Regler gespeichert werden.
- Registerkarte „Standardstatistik“ – (ab Firmware-Version 1.6) Legen Sie fest, welche Unterregisterkarte auf der Registerkarte „Statistik“ angezeigt werden soll, wenn Sie das WATTconfig-Programm oder die Weboberfläche starten. Bei der WATTconfig-Software wird diese Einstellung auf der Festplatte des PCs gespeichert, während die entsprechenden Einstellungen in der Weboberfläche direkt im Regler gespeichert werden.
- Ausgänge nach Phase und Priorität sortieren – (ab Firmware-Version 2.3) Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Ausgänge nach Phase und Priorität zu sortieren. Diese Sortierung kann in manchen Situationen die Konfiguration der Geräteausgänge vereinfachen. Beispielsweise bei Aktivierung des S-CONNECT-Protokolls, wenn ausschließlich logische RO-Ausgänge verwendet werden. Die Ausgänge werden auf den Registerkarten „Ausgangseinstellungen“ und „Zeitpläne“ sowie in der Tabelle „Ausgangstatus“ sortiert.
- Gerät bei Konfigurationsspeicherung zurücksetzen – Aktivieren Sie dieses Feld, wenn Sie den Controller nach jeder gespeicherten Konfiguration neu starten möchten. Ein Neustart des Controllers ist erforderlich, um die Netzwerkeinstellungen zu ändern.
- Sprache – Wählen Sie die Sprache aus, die die WATTconfig-Software nach dem Neustart verwenden soll. Die Option „Benutzerdefiniert“ kann für jede andere, noch nicht unterstützte Sprache verwendet werden. Wenn Sie diese Option nutzen möchten, müssen Sie die Zeichenfolgen in der Datei „custom.xml“ manuell in die gewünschte Sprache übersetzen.

Autorisierungs-Einstellungen:

- „Erhöhte HTTP-Sicherheit erfordern“ – Aktivieren Sie diese Option, um die Übertragung von Benutzernamen und Passwort im Klartext in HTTP/XML-Anfragen zu unterbinden (siehe Kapitel „Beschreibung der Weboberfläche und der XML-Kommunikation“). Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt die Autorisierung über einen Hash (der XML-Knoten <sig> ersetzt hier die Knoten <UN> und <UP>), und Benutzername sowie Passwort können über die Weboberfläche nicht mehr geändert werden (die Knoten <UNn> und <UNp> können nicht verwendet werden). Wenn Sie ein übergeordnetes System zur Änderung der Gerätekonfiguration verwenden, darf diese Option nicht aktiviert sein, da Sie dort den Hash nicht generieren können.
- Neuer Benutzername – Geben Sie einen neuen Benutzernamen ein, um das Schreiben von Daten an den Controller über die Ethernet-Schnittstelle zu autorisieren.
- Neues Passwort – Geben Sie ein neues Passwort ein, um das Schreiben von Daten an den Controller über die Ethernet-Schnittstelle zu autorisieren.

Hinweis: Die neuen Anmeldedaten werden auf den Controller geschrieben und können erst verwendet werden, nachdem die Konfiguration auf den Controller geschrieben wurde. WATTconfig ändert automatisch die zuvor gespeicherten Anmeldedaten, sodass Sie diese später nicht erneut eingeben müssen.

Tabelle „Drahtlose Stationen“:

Ab Firmware-Version 2.0 sind die Einstellungen für die drahtlose Kommunikation Teil des S-Connect-Protokolls. Ausführlichere Informationen zu den Einstellungen für die drahtlose Kommunikation finden Sie im Kapitel „Registerkarte S-Connect“.

Hinweis: Beim Upgrade der Firmware von einer älteren Version versucht der Controller, die ursprünglichen Einstellungen der Tabelle der Funkstationen in die S-Connect-Stationstabelle zu konvertieren, einschließlich der ursprünglichen Einstellungen der entfernten WLS-Ausgänge.

Eingabeeinstellungen für Statistiken:

Ab Firmware-Version 2.0 lassen sich die Eingangsquellen für die Berechnung der Daten auf der Registerkarte „Statistik“ genauer einstellen. In älteren Firmware-Versionen war es nur möglich, im Feld „Messquelle“, das dem ANDI-Eingang entspricht, ANDI-Eingänge zur Messung oder Erfassung der Photovoltaik-Erzeugung auszuwählen. In neueren Versionen ist es bereits möglich, Eingänge sowohl zur Ermittlung der Photovoltaik-Erzeugung als auch zur Ermittlung (Messung) von Verbrauch und Überschüssen für alle drei Phasen auszuwählen.

Für jede Phase und jede Kategorie (Verbrauch, Überschuss und PV-Erzeugung) kann nun jeder Eingang ausgewählt werden, der Informationen über die momentane Wirkleistung misst oder erfasst. Ist das S-Connect-Protokoll aktiviert, können auch logische RP-Eingänge ausgewählt werden, die Wirkleistungsinformationen von Fernstationen liefern können.

- Verbrauch – Die vom zugewiesenen Eingang gemessene Leistung wird in den Feldern „Cons. NT“ oder „Cons. LT“ der jeweiligen Phase entsprechend der Gültigkeit des Niedertarifs erfasst. Wenn der zugewiesene Eingang mit dem Eingang in der Spalte „Überschuss“ für die jeweilige Phase übereinstimmt, werden nur negative Werte erfasst.
- Überschuss – Die am zugewiesenen Eingang gemessene Leistung wird im Feld „Surplus“ der jeweiligen Phase erfasst. Stimmt der zugewiesene Eingang mit dem Eintrag in der Spalte „Verbrauch“ für die jeweilige Phase überein, werden nur positive Werte erfasst.
- Erzeugung – Die am zugewiesenen Eingang gemessene Leistung wird im Feld „Erzeugung“ der jeweiligen Phase erfasst.

Ab Firmware-Version 2.1 ist es außerdem möglich, für jede Kategorie und Phase eine Summe aus bis zu 3 Quellen-Eingängen zu bilden.

Ist derselbe Eingang mehreren Phasen einer bestimmten Kategorie zugewiesen, wird die gemessene Leistung gleichmäßig durch die Anzahl dieser Phasen geteilt.

Beispiel: Ist der ANDI1-Eingang bei allen Phasen dem Feld „Erzeugung“ zugewiesen, bedeutet dies, dass die Leistung des dreiphasigen PV-Wechselrichters über diesen Eingang ermittelt und gleichmäßig auf die drei Phasen aufgeteilt wird.

Standardmäßig sind die Eingänge IL1–3 so eingestellt, dass sie Verbrauch und Überschüsse erfassen, wie es bereits in älteren Firmware-Versionen der Fall war, und die Erzeugungseingänge sind nicht belegt.

Hinweis: Beim Upgrade der Firmware von einer älteren Version versucht der Regler, die ursprünglichen ANDI-Eingangs-Einstellungen (Einstellungen für die Messquelle) in die Erzeugungs-Einträge zu konvertieren.

Firmware-Update:

- Schaltfläche „Firmware aktualisieren“ – ermöglicht es Ihnen, die Firmware dieses Produkts zu aktualisieren. Firmware-Updates finden Sie im Download-Bereich auf der Website des Herstellers. Wenn ein Update verfügbar ist, können Sie es herunterladen und installieren. Der Fortschritt des Aktualisierungsvorgangs wird auf dem Bildschirm angezeigt und dauert (abhängig von Ihrer Verbindungsart und -geschwindigkeit) zwischen 20 und 60 Sekunden. Die Firmware-Aktualisierung über die LAN-Schnittstelle ist vor unbefugtem Zugriff oder Eingriffen geschützt.



Das Aktualisieren der Original-Firmware ist vollkommen sicher. Das System überprüft die Integrität der Aktualisierungsdatei sowie die Integrität der Daten nach dem Herunterladen vollständig und gründlich. Sollte es während der Aktualisierung zu einem Stromausfall kommen, können Sie die Firmware jederzeit nach Wiederherstellung der Stromversorgung erneut herunterladen. Laden Sie die Firmware nach Möglichkeit über USB oder AUSSCHLIESSLICH aus Ihrem lokalen Netzwerk herunter (sollte während des Downloads ein Fehler auftreten, speichert der Controller die ursprüngliche Netzwerkeinstellung nur für etwa 2 Minuten). Sollte die Firmware-Aktualisierung wiederholt fehlschlagen, können Sie gemäß den geltenden Geschäftsbedingungen einen Anspruch geltend machen. Es ist strengstens untersagt, die heruntergeladene Datei in irgendeiner Weise zu verändern. Wenn Sie die heruntergeladene Datei verändern – selbst wenn das System die Integrität überprüft hat –, können Sie Ihr Produkt dennoch beschädigen und Ihren Garantieanspruch verlieren!

Cloud-Dienste:

Schaltfläche „Cloud-Dienste“ – öffnet ein Dialogfeld, in dem der XML-basierte Datenaustausch im Web-Client-Modus für unterstützte Cloud-Dienste konfiguriert werden kann. Diese Funktion ist ab Firmware-Version 1.5 verfügbar. Siehe Kapitel „Cloud-Dienste“.

Ab Firmware-Version 2.0 kann das S-Connect-Protokoll auf dieser Registerkarte konfiguriert werden.

Weitere Informationen zum S-Connect-Protokoll selbst finden Sie im Kapitel „Einstellungen für das S-Connect-Protokoll“.

- Kommunikationsmodus – wählt den Protokollmodus für dieses Gerät aus:
 - a) Ausgeschaltet – Das Protokoll wird nicht verwendet. Wird das Protokoll aus dem zuvor aktiven Zustand ausgeschaltet, wird die gesamte Konfiguration (Stationstabelle und Gerätezuordnung) gelöscht und der Datenaustausch mit dem Gerät beendet.
 - b) Access Point (AP) – Das Gerät fungiert als Access Point, der den Betrieb von Remote-Stationen und deren Kopplung steuert.
 - c) Station (STA) – Das Gerät fungiert als Station, die auf Nachrichten des Access Points reagiert.

Hinweis: Wenn das S-Connect-Protokoll aktiviert ist (d. h. im AP- oder STA-Modus), werden die Konfigurationsoptionen der Logikgeräte in der Steuerungsoberfläche des Geräts angezeigt.

Hinweis: Wenn das SC-Gateway-Modul in das Gerät eingesetzt wird, wird der Kommunikationsmodus automatisch auf „Access Point“ (AP) eingestellt. Wenn das SC-Router-Modul in das Gerät eingesetzt wird, wird der Kommunikationsmodus automatisch auf „Station“ (STA) eingestellt. Daher kann das S-Connect-Protokoll beim Einsetzen dieser Module nicht deaktiviert oder auf einen anderen Modus umgestellt werden.

Hinweis: Die Aktivierung des S-Connect-Protokolls blockiert keine anderen Funktionen des Geräts, wie dies bei älteren Firmware-Versionen der Fall war, wenn das SC-Router-Modul eingesteckt war. Es liegt somit allein in der Entscheidung des Benutzers, welche Funktionen des Geräts genutzt werden sollen. Wird das Gerät ausschließlich als Station zur Erweiterung der Ausgangszahl verwendet, wird empfohlen, lokale Steuerungsfunktionen, die selbst das Schalten der Ausgänge beeinflussen, nicht zu aktivieren, es sei denn, der Benutzer hat einen triftigen Grund dafür.

- Neue Stationen automatisch erkennen – (seit Firmware-Version 2.3) Diese Option wirkt sich auf die Kopplung von Stationen über die Ethernet-Leitung aus:
 - a) Automatische Erkennung (Standardverhalten, Option ist aktiviert) – neue Stationen werden automatisch anhand der UDP- oder ARP-Broadcast-Nachrichten gekoppelt.
 - b) Manuelle Erkennung (Option ist nicht aktiviert) – neue Stationen müssen manuell gekoppelt werden, indem Sie auf die Schaltfläche „Station manuell erkennen“ klicken.
- Ignorierte Stationen löschen – Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Stationen gelöscht, die zuvor vom Benutzer abgelehnt wurden, d. h., deren Kopplungsanfrage abgelehnt wurde (Schaltfläche „Ignorieren“). Mit dieser Option können Sie zuvor abgelehnte Stationen erneut koppeln. Die Option ist nur aktiviert, wenn im Controller zuvor abgelehnte Stationen gespeichert sind. Damit diese Option wirksam wird, muss die Konfiguration in den Controller geschrieben werden.
- Station manuell erkennen – (ab Firmware-Version 2.3) – Drücken Sie im manuellen Kopplungsmodus diese Schaltfläche und geben Sie anschließend die IP-Adresse ein, unter der eine neue Station verfügbar ist. Der Controller versucht, die Station zu finden. Die Erkennung kann je nach Stationstyp länger dauern (in der Regel 2–60 Sekunden).

Tabelle der Remote-Stationen:

Diese Tabelle zeigt die wesentlichen Daten der gekoppelten Stationen an. Die Anzahl der Tabellenzeilen variiert je nach Kommunikationsmodus. Im Falle eines Access Points umfasst die Tabelle 6 Zeilen, sodass maximal 6 Remote-Stationen hinzugefügt werden können. Im Falle einer Station umfasst die Tabelle nur 1 Zeile, die für Access-Point-Informationen reserviert ist.

- Typ – gibt den Stationstyp an, der folgende Werte annehmen kann:

- a) Nicht verwendet – die Tabellenzeile wird nicht verwendet
 - b) Ethernet – (nur AP) die Station kommuniziert über ein Computernetzwerk (Ethernet oder WLAN)
 - c) Tasmota HTTP – (nur AP, ab Firmware-Version 2.3) Die mit der Tasmota-Firmware ausgestattete Station kommuniziert über ein Computernetzwerk (Ethernet oder WLAN)
 - d) Shelly HTTP – (nur AP, ab Firmware-Version 2.3) Die mit der Shelly-Firmware ausgestattete Station kommuniziert über ein Computernetzwerk (Ethernet oder WLAN)
 - e) Drahtlos – (nur AP): Die Station kommuniziert drahtlos über das integrierte SC-Gateway
 - f) Access Point – (nur STA) Dies ist der Access Point
- MAC-Adresse – In diesem Feld wird die MAC-Adresse der Station angezeigt. Bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, handelt es sich um die Ethernet-MAC-Adresse (die letzten 6 Bytes, die ersten 2 Bytes sind Null), bei Stationen, die über die drahtlose Schnittstelle des SC-Gateways kommunizieren, handelt es sich um die WLAN-MAC-Adresse (8 Bytes).
 - Name – In diesem Feld können Sie der Station einen Namen geben. Wenn der Name nicht vom Benutzer eingegeben wird, wird er automatisch aus den Stationsidentifikationsdaten übernommen, sofern diese über das S-Connect-Protokoll übertragen werden (bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, wird der Stationsname übertragen, bei WLAN-Stationen hingegen nicht).
 - Konfigurationsname – In diesem Feld wird der Name der Konfiguration der Station angezeigt, sofern diese Information von der Station unterstützt und eingegeben wurde.
 - Seriennummer – In diesem Feld wird die Seriennummer der Station angezeigt, sofern dies von der Station unterstützt wird.
 - IP-Adresse – (nur Ethernet) In diesem Feld wird die IP-Adresse angezeigt, die der Station derzeit zugewiesen ist.
 - LQI – In diesem Feld werden Informationen zur Signalqualität der Verbindung der Station angezeigt. Bei Stationen, die über Ethernet kommunizieren, wird immer 100 % angezeigt, da diese physikalische Schicht die entsprechenden Daten nicht überträgt. Bei Stationen, die über WLAN kommunizieren, wird der in einen Prozentwert umgerechnete RSSI-Parameter angezeigt. Bei Stationen, die über die drahtlose Schnittstelle des SC-Gateways kommunizieren, wird die Signalqualität zwischen der Station und dem nächstgelegenen Zugangspunkt angezeigt (dies ist entweder das SC-Gateway oder der nächstgelegene Signalverstärker).
 - Nachrichtenzähler – Dieses Feld zeigt die Anzahl der Nachrichten an, die an die jeweilige Station gesendet wurden. Wenn die Anzahl der Nachrichten 2^{32} überschreitet, wird die Zählung der Nachrichten wieder bei Null begonnen.
 - Ping – Dieses Feld zeigt die Reaktionszeit der Station in Millisekunden an. Der Begriff „Reaktionszeit“ bezieht sich auf die tatsächliche Reaktionszeit der Station vom Zeitpunkt des Versendens einer Nachricht an die Station bis zum Empfang der Antwort, erhöht um eine vom Zugangspunkt eingefügte Kommunikationspause. Kommunikationspausen sind notwendig, um die Kommunikationsstabilität aufrechtzuerhalten und die Nutzung (keine Überlastung) der Netzwerkschnittstelle des Controllers zu optimieren.

Hinweis: Der Access Point bedient alle Stationen desselben Typs zyklisch. Die Antwortzeit erhöht sich daher proportional zur steigenden Anzahl von Stationen desselben Typs in der Stationstabelle. Sind beispielsweise alle 6 Stationen belegt und alle vom selben Typ (z. B. Ethernet), dann ist die Antwortzeit in der Regel sechsmal länger als die Antwortzeit einer einzelnen Station (unter der Annahme, dass die Antwortzeiten für alle Stationen ähnlich sind). Ist eine Station nicht verfügbar, verlängert sich die Antwortzeit der Station um ein voreingestelltes Antwort-Timeout.

- Stationsstatusanzeige – leuchtet grün, wenn die Station verbunden ist.
- Schaltfläche „Eintrag löschen“ – entfernt die Station, d. h. bricht die Kopplung ab. Damit die Änderung wirksam wird, muss die Konfiguration auf den Controller geschrieben werden.

Gerätezuordnungstabelle:

In dieser Tabelle werden die Quellgeräte der Station dem Zielgerät (logisches Gerät) des Controllers zugeordnet. Jede Zeile definiert ein nutzbares Gerät. Neue Zuordnungen können über die Schaltfläche „Eintrag hinzufügen“ hinzugefügt werden. Insgesamt können maximal 32 Geräte zugeordnet werden.

- Station – In diesem Feld wird die Fernstation aus der Stationstabelle ausgewählt.

- **Gerätetyp** – In diesem Feld wird der Gerätetyp ausgewählt. Seit Firmware-Version 2.3 wird die Anzahl der veröffentlichten Quellgeräte eines bestimmten Typs in Klammern angegeben. Werden keine Zahl und keine Klammern angezeigt, veröffentlicht die Fernstation keine Quellgeräte dieses Typs.
- **Quellgerät** – In diesem Feld wird das Quellgerät ausgewählt. Kann das Quellgerät nicht ausgewählt werden, veröffentlicht die Station entweder kein physisches Gerät dieses Typs oder es wurde noch keine Zuordnung der verfügbaren Geräte von der Station abgerufen. Die Quellgeräte tragen in der Regel dieselben Namen wie die jeweiligen Ein- und Ausgänge der Station.
- **Richtung** – In diesem Feld wird die Richtung des Datenflusses zwischen Quell- und Zielgerät angezeigt. Bei Eingabegeräten (Binäreingang, Temperatur, Leistung) werden die Daten von der Quelle zum Ziel übertragen, bei Ausgabegeräten (Ausgang) ist es umgekehrt. Bei Speicherzellen hängt die Richtung davon ab, welcher Wert darin gespeichert ist.
- **Zielgerät** – In diesem Feld wird das Zielgerät ausgewählt. Kann das Zielgerät nicht ausgewählt werden, veröffentlicht der Controller (lokale Einheit) kein Logikgerät für diesen Typ. Die Ziel-(Logik-)Geräte sind die folgenden:
 - a) RI – Remote-Binäreingang
 - b) RT – Fern-Temperatureingang
 - c) RP – Fern-Leistungsmesser
 - d) RO – Fernausgang
 - e) RV – Fernspannungsmesser (ab Firmware-Version 2.3)
 - f) M – Speicherzelle
- **Bezeichnung** – In diesem Feld wird die Bezeichnung des Quellgeräts angezeigt. Diese Bezeichnungen werden ebenfalls über das S-Connect-Protokoll übertragen, mit Ausnahme der drahtlosen Version (über SC-Gateway).

Hinweis: Die Bezeichnung kann für die RO-Logikausgänge in der Ausgabeeinstellungstabelle auf dieselbe Weise wie für die SSR-Ausgänge und Relais eingegeben werden. Wenn der Name vom Benutzer nicht eingegeben wird, wird er automatisch mit dieser Bezeichnung des Quellgeräts vorbelegt.

- **Wert** – In diesem Feld wird der aktuelle Wert des Quellgeräts angezeigt, der über das S-Connect-Protokoll übertragen wird. Der Wert wird in den angegebenen Einheiten angezeigt; bei den Ausgängen wird die Ansteuerung in Prozent angezeigt.
- **Ping** – Dieses Feld zeigt die Antwortzeit des Quellgeräts in Millisekunden an. Der Begriff „Antwortzeit“ bezeichnet hier die kumulative Antwortzeit auf dem gesamten Kommunikationsweg von der Quelle zum Ziel. Findet die Kommunikation zwischen Quelle und Ziel nicht über Speicherzellen, sondern direkt statt, entspricht die Antwortzeit des Geräts der Antwortzeit der Station. Bei Kommunikation über Speicherzellen ist die Antwortzeit des Geräts die Summe der Antwortzeiten aller beteiligten Stationen.
- **Gerätestatusanzeige** – wird grün angezeigt, wenn das Gerät verbunden ist und funktioniert.
- **Schaltfläche „Eintrag löschen“** – entfernt das Gerät, d. h. hebt die Zuordnung auf. Damit die Änderung wirksam wird, muss die Konfiguration auf den Controller geschrieben werden.

Wenn der Benutzer eine ungültige oder doppelte Zuordnung speichert, löscht der Controller diese nach dem Speichern der Konfiguration automatisch. Eine ungültige Zuordnung liegt vor, wenn bestimmte Daten nicht korrekt ausgewählt wurden. Eine doppelte Zuordnung liegt vor, wenn derselbe Quellausgang in zwei oder mehr Zuordnungen verwendet wird oder dasselbe Zielgerät in zwei oder mehr Zuordnungen verwendet wird.

Communication mode:
☐ Clear ignored stations

Remote station table

Type	MAC address	Name	Config. name	Serial number	IP address	LQI [%]	Msg. count	Ping [ms]	
ethernet	0.0.232.233.142.32.0.3	Heating Control	Test. config.	48000003	192.168.2.62	100	5226	90	X
ethernet	0.0.232.233.142.128.4.137	WATTrouter Mx		00000000	0.0.0.0	0	0	0	X
wireless	0.21.141.0.0.23.104.168	Socket		00000000	0.0.0.0	37	388	1090	X
unused	0.0.0.0.0.0.0.0.0			00000000	0.0.0.0	0	0	0	X
unused	0.0.0.0.0.0.0.0.0			00000000	0.0.0.0	0	0	0	X
unused	0.0.0.0.0.0.0.0.0			00000000	0.0.0.0	0	0	0	X

Device mapping table

Station	Dev. type	Src.device	Dir.	Dest.device	Label	Value	Ping [ms]	
Station 3 (Socket)	output	R1	←	R02		0 %	1090	X
Station 1 (Heating Control)	temperature	T1	→	RT1	Test temperature	24.4 °C	90	X
Station 1 (Heating Control)	output	Re1	←	R01	Test output	100 %	90	X

Abbildung 18: Beispiel für die Konfiguration eines Access Points. Es sind drei Stationen gekoppelt, von denen eine (WATTrouter Mx an zweiter Stelle in der Stationstabelle) getrennt ist. Die Gerätetabelle ordnet drei Geräte zu: zwei logische Ausgänge R01, R02 und einen logischen Temperatureingang RT1.

Wichtige Informationen zur Eingangszuordnung

Wenn das Gerät nicht funktionsfähig ist oder die entsprechende Zuordnung getrennt oder aufgehoben wurde, werden für die jeweiligen logischen Eingangsgeräte die Standardwerte verwendet. Diese lauten:

- RI – es wird Logik 0 verwendet, d. h., der Eingang ist nicht verbunden.
- RT – Es wird eine Temperatur von 0 °C verwendet.
- RP – Es wird eine Leistung von 0 W verwendet.
- RV – Es wird die Spannung 0 V verwendet.

Wichtige Informationen zur Ausgangszuordnung

Bei Geräten mit Ausgangslogik werden die physikalischen Ausgänge der Quellstation (Remote-Station) den logischen Ausgängen der Zielstation (lokale Station) zugeordnet. Die Zielausgänge werden mit RO abgekürzt (früher waren diese Ausgänge ausschließlich für die drahtlose Kommunikation vorgesehen und wurden mit WLS abgekürzt). Innerhalb der Produktpalette von SOLAR controls s.r.o. können sie unterschiedliche Typen aufweisen und mit unterschiedlichen Funktionen belegt sein.

Die in der aktuellen Version des S-Connect-Protokolls unterstützten Ausgangstypen sind folgende:

- Relais – Der Ausgang ist ein elektromechanisches Relais. Ein Beispiel ist der Relaisausgang eines beliebigen Wattrouters.
- PWM – Halbleiterausgang, der das Schalten von Relais oder die Pulsweitenmodulation ermöglicht. Ein Beispiel ist der „Ext“-Ausgang des „Heating Control“-Reglers.
- SPC – Halbleiterausgang, der das Schalten von Relais oder eine proportionale Nullschalterregelung ermöglicht. Ein Beispiel ist der Triac-Ausgang des Wattrouter M-Reglers.
- PWM_SPC – Halbleiterausgang, der das Schalten von Relais, die proportionale Regelung mit Nullschalter sowie die Pulsweitenmodulation ermöglicht. Ein Beispiel hierfür ist der SSR-Ausgang eines beliebigen Wattrouters.

Der Ausgangstyp wird über das S-Connect-Protokoll vom Quellgerät (physikalisch) an das Zielgerät (logisch) übertragen und kann vom lokalen Gerät verwendet werden, um die Kompatibilität des jeweiligen Regelalgorithmus mit dem entsprechenden Ausgangstyp zu ermitteln.

Achtung: Nicht alle Geräte unterstützen alle Ausgangstypen! Der WATTrouter Mx unterstützt beispielsweise den SPC-Typ nicht, da er im Gegensatz zum WATTrouter M keine integrierten Triacs besitzt. Umgekehrt unterstützt der Regler „Heating Control“ keine SPC- und PWM_SPC-Ausgänge, da er keine Algorithmen für die Proportionalregelung enthält. Dies muss bei der Erweiterung der Ausgangszahl und der Auswahl der geeigneten Erweiterungseinheit berücksichtigt werden!

Der WATTrouter Mx-Regler unterscheidet vollständig zwischen den Ausgangstypen und lässt es nicht zu, dass der Benutzer solche Regelalgorithmen aktiviert, die dies nicht berücksichtigen würden. Der WATTrouter Mx prüft außerdem die Gültigkeit der empfangenen Werte für das Schalten seiner Ausgänge. Wenn der empfangene Wert für den Relaisausgang nicht dem Aus- oder Ein-Zustand entspricht, schaltet das Relais im langsamen Pulsweitenmodulationsmodus mit einer Periode von 10 Minuten.

Die in der aktuellen Version des S-Connect-Protokolls unterstützten Ausgangsfunktionen sind wie folgt:

- a) Relais – Der Ausgang kann nur ausgeschaltet oder eingeschaltet werden.
- b) SPC – Der Ausgang führt eine proportionale Regelung mit Nullschaltung durch.
- c) PWM – Der Ausgang schaltet im Pulsweitenmodulationsmodus.

Die Ausgangsfunktion wird über das S-Connect-Protokoll vom Zielgerät (logisches Gerät) an das Quellgerät (physikalisches Gerät) übertragen, und das Quellgerät kann sie nutzen, um den Schaltalgorithmus des Ausgangs zu bestimmen, sofern der Ausgang mehrere Algorithmen zulässt.

Beispiel 1: Quell- und Zielgerät sind beide WATTrouter Mx. Das Quellgerät dient lediglich der Ausgangserweiterung für das Zielgerät, das die grundlegende Steuerung von PV-Überschussenergie übernimmt. Der Quell-WATTrouter teilt dem Ziel-WATTrouter über das S-Connect-Protokoll mit, dass er über einen SSR1-Ausgang vom Typ PWM_SPC verfügt, wodurch drei Schaltalgorithmen möglich sind. Der Benutzer ordnet diesen Ausgang im Ziel-WATTrouter dem Logikausgang RO1 zu, und alle drei Funktionen (Relais, stetige Regelung, PWM) werden im Feld „Funktion“ von RO1 angezeigt. Der Benutzer wählt die Funktion aus, z. B. Proportionalregelung. Die Funktion wird über das S-Connect-Protokoll an das Quellgerät zurückübertragen, das daraufhin den SSR1-Ausgang im Proportionalregelungsmodus schaltet.

Beispiel 2: Das Quellgerät ist „Heating Control“; das Zielgerät ist „WATTrouter Mx“. Das Quellgerät bietet für das Zielgerät lediglich eine Ausgangserweiterung, die eine grundlegende Steuerung von überschüssiger PV-Energie ermöglicht. Der Quell-WATTrouter teilt dem Zielgerät über das S-Connect-Protokoll mit, dass er über einen Ext1-Ausgang vom Typ PWM verfügt, sodass nur zwei Schaltalgorithmen möglich sind (Relais oder PWM). Der Benutzer ordnet diesen Ausgang im Ziel-WATTrouter dem Logikausgang RO1 zu, und im Feld „Funktion“ von RO1 werden nur zwei Funktionen (Relais und PWM) angezeigt. Der Benutzer wählt die Funktion aus, z. B. PWM. Die Funktion wird über das S-Connect-Protokoll an das Quellgerät zurückgesendet, das daraufhin den Ext1-Ausgang im Pulsweitenmodulationsmodus schaltet.

Auf dieser Registerkarte werden tägliche, wöchentliche, monatliche und jährliche Statistiken zu Erzeugung, Verbrauch und Überschussenergie angezeigt. Die Statistiken können bei Bedarf in *.csv-Dateien exportiert werden.

Hinweis: Der Regler speichert grundlegende Statistiken im internen EEPROM-Speicher und detailliertere Statistiken auf der SD-Karte. Diese detaillierteren Statistiken können weder in WATTconfig noch in einer Weboberfläche angezeigt werden, lassen sich jedoch von der SD-Karte als *.csv-Datei auf einen Computer importieren, die beispielsweise in MS Excel geöffnet werden kann.



Über das Strommessmodul können Verbrauchs- und Überschussdaten nur mithilfe der IL1-3-Signale gemessen werden. Um Daten zur Erzeugung und zum Eigenverbrauch anzuzeigen, müssen Photovoltaik-Leistungsmessungen hinzugefügt werden. Ab Firmware-Version 2.0 bedeutet dies, dass der

entsprechenden Eingang, der Informationen zur Wirkleistung enthält, im Feld „Erzeugung“ in den Eingangs-Einstellungen für Statistiken auf der Registerkarte „Sonstige Einstellungen“ festzulegen. Es kann ein beliebiger ANDI-Eingang oder, bei Aktivierung des S-Connect-Protokolls, ein Remote-RP-Eingang verwendet werden. Es ist erforderlich, den Impulsausgang eines externen Stromzählers, der die Leistung und Energie des Wechselrichters misst, an den entsprechenden ANDI/RP-Eingang anzuschließen. Alternativ kann die Leistung direkt gemessen werden, indem ein externer Stromwandler an den ANDI/RP-Eingang angeschlossen wird. Alternativ können Sie den Wechselrichter direkt an den entsprechenden Eingang anschließen, sofern dieser über einen kompatiblen Impulsausgang verfügt.

Die Werte sind ungefähre Angaben! Das Gerät kennt die genauen Werte der Netz- bzw. Abrechnungszähler nicht!



Die Tagesstatistiken werden jedes Mal kurz nach Mitternacht, d. h. um 0:00 Uhr, zurückgesetzt. Gleichzeitig werden die Tageswerte des gerade abgelaufenen Tages in den Verlauf verschoben. Wenn Sie das Datum im Regler ändern, kann dies zu einem irreversiblen Löschvorgang der gespeicherten Verlaufsdaten führen!

Echtzeit-Diagramm (ab Firmware-Version 1.6):

In diesem Liniendiagramm können bis zu 7 Zeilen ausgewählt werden, in denen Leistungs- oder Temperaturkurven angezeigt werden können. Sie können eine Zeitbasis für die Erfassung der Werte von 1 Sekunde bis 10 Minuten wählen. Die maximale Anzahl von Punkten auf der Zeitachse des Diagramms beträgt 144 (bei Auswahl eines Zeitraums von zehn Minuten entspricht dies einem Tag). Die Diagrammdateien werden nicht in einem nichtflüchtigen EEPROM gespeichert und gehen daher nach einem Reset oder bei einem Stromausfall verloren. Die Daten werden außerdem jedes Mal gelöscht, wenn Sie dieses Diagramm neu konfigurieren.

- Zeitbasis – Konfigurieren Sie den Zeitraum für die Erfassung von Werten in das Diagramm.
- Reihen 1–7 – Über die Dropdown-Menüs konfigurieren Sie den Ein- oder Ausgang, der in die entsprechende Diagrammreihe geladen werden soll. Ab Firmware-Version 2.0 können bei aktiviertem S-Connect-Protokoll auch alle Logik-Ein- oder Ausgänge, die Strom- oder Temperaturdaten enthalten, im Diagramm angezeigt werden.
- Export – exportiert Diagrammdateien in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann.

Tägliche Statistiken:

- Für Tag anzeigen – Wählen Sie das Datum aus, für das Sie die Tagesstatistiken anzeigen möchten. Sie können diese für das aktuelle Datum und die letzten 31 Tage anzeigen.
- Phase Lx – zeigt Informationen zur Überschussenergie, zum Normal- und Niedertarif sowie (optional) zur PV-Erzeugung an, sofern diese über einen ANDI-Eingang erfasst wird, und zwar für den aktuellen oder den ausgewählten Tag.
- Gesamt L1+L2+L3 – zeigt zusammengefasste Daten aus allen drei Phasen an. Die Berechnung dieser Daten hängt vom ausgewählten Steuerungsmodus ab – dem Feld „Steuerungsmodus“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“:
 - a. Jede Phase separat – die zusammengefassten Daten sind einfach die Summe der Felder aller drei Phasen
 - b. Summe aller Phasen – Die Zusammenfassungsdaten werden fortlaufend anhand der aktuellen Ergebnisse aktualisiert. **In diesem Steuerungsmodus sind die Zusammenfassungsdaten nicht die einfache Summe der in den einzelnen Phasen angezeigten Werte** (in einer Phase kann die überschüssige Energie beispielsweise den Verbrauch in einer anderen Phase decken usw.).
- Täglicher Leistungsstatus – zeigt die angenommene oder tatsächlich gemessene Energiemenge an, die am aktuellen oder ausgewählten Tag an jede Last geliefert wurde. **Da die Statistiken jedes Mal kurz nach Mitternacht zurückgesetzt werden, stimmen diese Werte nicht mit den Werten in den Feldern „Gelieferte Energie“ überein** (das Zurücksetzen dieser Felder erfolgt in der Regel zu einem anderen Zeitpunkt).
- Täglicher ANDI-Eingangsstatus – zeigt die gemessene Energie am entsprechenden ANDI-Eingang am aktuellen oder ausgewählten Tag an. In Klammern auf der rechten Seite wird zudem die konfigurierte Messquelle angezeigt. Ist der ANDI-Eingang für die Temperaturmessung konfiguriert, bleibt der Wert stets bei Null. Temperaturen werden in den Statistiken nicht berücksichtigt.
- Von SD-Karte lesen – Verwenden Sie diese Schaltfläche, um detailliertere Statistiken von der integrierten SD-Karte auszulesen. Diese Statistiken werden in einer *.csv-Datei gespeichert, die Sie z. B. in MS Excel laden können.
- Interne Statistiken löschen – Verwenden Sie diese Schaltfläche, um alle im integrierten EEPROM-Speicher gespeicherten Statistiken zu löschen. Zuvor wird ein Bestätigungsdialog angezeigt.
- Statistiken von der SD-Karte löschen – Verwenden Sie diese Schaltfläche, um alle auf der integrierten SD-Karte gespeicherten Statistiken zu löschen. Zuvor wird ein Bestätigungsdialog angezeigt.

- Diagramme – Sie zeigen eine grafische Darstellung der täglichen Statistiken zu Erzeugung und Verbrauch. Die Diagramme in jeder Phase zeigen den Anteil der entsprechenden Summendaten an (Tortenstück oder Teil des Balkens). Der Eigenverbrauchswert wird nach folgender Formel berechnet: $\text{Eigenverbrauch} = \text{Erzeugung} - \text{Überschussenergie}$. Eigenverbrauchswerte sind nur verfügbar, wenn der angezeigte Erzeugungswert größer ist als der gemessene Überschussenergiewert.

Hinweis: Bei sehr kleinen Energiewerten (typischerweise unmittelbar nach dem Zurücksetzen der Statistiken nach Mitternacht) ist die interne Rundung auf 0,01 kWh für die Darstellung der Diagramme von Bedeutung. In diesen Fällen werden die Kreisdiagramme möglicherweise nicht absolut korrekt angezeigt.

Wochenstatistik:

- Diagramm – zeigt die 5 wichtigsten Zusammenfassungsdaten (Erzeugung, Überschussenergie, Eigenverbrauch, Verbrauch im Normal- und Niedertarif) in Balken für die letzten 7 Tage an. Doppelklicken Sie auf den Balken, um den Tag in der Tagesstatistik anzuzeigen.

Monatsstatistik:

- Erzeugungsdiagramm – zeigt die zusammengefassten Daten zur Erzeugung (Erzeugung + Überschussenergie) der letzten 31 Tage an. Doppelklicken Sie auf den Balken, um den Tag in der Tagesstatistik anzuzeigen.
- Verbrauchsdiagramm – zeigt die zusammengefassten Daten zum Verbrauch (Eigenverbrauch, Verbrauch im Normal- und Niedertarif) der letzten 31 Tage an. Doppelklicken Sie auf den Balken, um den Tag in der Tagesstatistik anzuzeigen.
- Export – exportiert die Monatsstatistik in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann.
- Import – importiert Monatsstatistiken aus der *.csv-Datei. Die Datei muss Monatsstatistiken enthalten, die in WATTconfig Mx, M oder ECO gespeichert sind. Mit dieser Funktion können Statistiken von einem anderen Gerät übertragen werden. Die täglichen Ein- und Ausgangszustände werden nicht importiert. Dieser Import ersetzt nur interne Statistiken und hat keinen Einfluss auf die auf der SD-Karte gespeicherten Daten.

Jahresstatistik:

- Erzeugungsdiagramm – zeigt zusammengefasste Daten zur Erzeugung (Erzeugung + Überschussenergie) der letzten 12 Monate an.
- Verbrauchsdiagramm – zeigt zusammengefasste Daten zum Verbrauch (Eigenverbrauch, Verbrauch in der Normal- und Niedertarifzeit) der letzten 12 Monate an.
- Export – exportiert die Jahresstatistiken in eine *.csv-Datei, die z. B. in MS-Excel geöffnet werden kann. Es werden Daten der letzten 24 Monate exportiert.
- Import – importiert die Jahresstatistiken aus der *.csv-Datei. Die Datei muss Jahresstatistiken enthalten, die in WATTconfig Mx, M oder ECO gespeichert sind. Mit dieser Funktion können Statistiken von einem anderen Gerät übertragen werden. Dieser Import ersetzt nur die internen Statistiken und hat keinen Einfluss auf die auf der SD-Karte gespeicherten Daten.

Hinweis: Der aktuelle Tag wird erst nach dem Übergang in den Verlauf (nach Mitternacht) in der Jahreshistorie (aktueller Monat) wirksam.

Gesamtstatistiken:

- Zählbeginn – Dies ist der Tag, an dem die Erfassung der Gesamtstatistiken begonnen hat.
- Phase Lx – zeigt Informationen über die Überschussenergie, den Normal- und Niedertarif sowie (optional) die PV-Erzeugung an, sofern diese über einen ANDI-Eingang erfasst wird, und zwar für den aktuellen oder ausgewählten Tag.
- Gesamt L1+L2+L3 – zeigt zusammengefasste Daten aus allen drei Phasen an. Die Berechnung dieser Daten hängt vom ausgewählten Regelmodus ab – dem Feld „Regelmodus“ auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“:
 - Jede Phase separat – die Zusammenfassungsdaten sind einfach die Summe der Felder aller drei Phasen
 - Summe aller Phasen – die Zusammenfassungsdaten werden kontinuierlich anhand der aktuellen Ergebnisse aktualisiert. **In diesem Steuerungsmodus sind die Zusammenfassungsdaten nicht die einfache Summe der in den einzelnen Phasen angezeigten Werte** (in einer Phase kann die Überschussenergie den Verbrauch in einer anderen Phase decken usw.).
- Diagramme – sie zeigen eine grafische Darstellung der täglichen Statistiken zu Erzeugung und Verbrauch. Die Diagramme in jeder Phase zeigen den Anteil der entsprechenden Zusammenfassungsdaten an (Tortenstück oder Teil des Balkens). Der Eigenverbrauchswert wird nach folgender Formel berechnet: $\text{Eigenverbrauch} = \text{Erzeugung} - \text{Überschussenergie}$. Eigenverbrauchswerte sind nur verfügbar, wenn der angezeigte Erzeugungswert größer ist als der gemessene Überschussenergiewert.

Hinweis: Die Gesamtstatistiken stimmen möglicherweise nicht mit den zusammengefassten Werten in den Jahresstatistiken überein, da diese Funktion erst in der Firmware-Version 1.5 hinzugefügt wurde. Bei der Aktualisierung auf Version 1.5 werden die Gesamtstatistiken nicht rückwirkend aus den Jahresstatistiken abgeleitet.

Statistiken auf der SD-Karte

Die Daten werden nach Ende des Vortages (nach Mitternacht) auf der SD-Karte gespeichert. Es wird der Tagesdatensatz des gerade vergangenen Tages gespeichert. Wenn die Bezeichnungen der Ein- und Ausgänge im Laufe des vergangenen Tages geändert wurden, wird zusätzlich eine neue Zeile mit Spaltenbezeichnungen gespeichert.

Die Daten werden in der Datei „stats.csv“ im Stammverzeichnis der SD-Karte gespeichert. Die Datei kann mit der Funktion „Von SD-Karte lesen“ geladen und mit der Funktion „SD-Kartenstatistiken löschen“ gelöscht werden (Schaltflächen auf der Registerkarte „Tag“).

Die Struktur der Daten in der Datei ist wie folgt:

- Datum – Datum (Tag)
- L1surp. – Überschuss L1
- L1consHT – L1-Verbrauch im Hochpreistarif
- L1consLT – L1-Verbrauch im Niedertarif
- L1Prod. – Erzeugung L1
- L2surp. – Überschuss L2
- L2consHT – Verbrauch im Hochpreistarif L2
- L2consLT – Verbrauch im Niedertarif L2
- L2Prod. – Erzeugung L2
- L3surp. – Überschuss L3
- L3consHT – Verbrauch im Hochpreistarif L3
- L3consLT – Verbrauch im Niedertarif L3
- L3Prod. – Erzeugung L3
- Surp. – Überschuss L1+L2+L3
- ConsHT – Verbrauch im Hochpreistarif L1+L2+L3
- ConsLT – Verbrauch im Niedertarif L1+L2+L3
- Prod. – Produktion L1+L2+L3
- SSR1 – RO8 – tägliche Zustände der internen Ausgänge SSR1-Relais2 und der Fernausgänge RO (ursprüngliche Bezeichnung WLS bis Firmware-Version 1.7)
- ANDI1 – ANDI4 – tägliche Zustände der ANDI-Eingänge

Hinweis: Dezimalzahlen werden auf der SD-Karte mit einem Dezimalpunkt gespeichert. Bei der Bearbeitung in einer lokalisierten Tabellenkalkulation (z. B. MS Excel) ist es in der Regel erforderlich, die Datei zu importieren (Funktion „Daten aus Text importieren“) und das richtige Dezimaltrennzeichen auszuwählen (das Werttrennzeichen ist ein Semikolon, das Dezimaltrennzeichen ist ein Punkt). Es reicht also nicht aus, die Datei einfach nur zu öffnen, da die Dezimalzahlen sonst falsch geladen werden. Siehe auch die Hilfe zur Tabellenkalkulation.

Auf dieser Registerkarte werden Fehler- und Warnmeldungen angezeigt. So zeigt das System beispielsweise erkannte Kommunikationsfehler an. Seit Firmware-Version 1.5 wird außerdem eine Liste mit bis zu 20 im Controller gespeicherten Fehlermeldungen angezeigt, sortiert vom neuesten bis zum ältesten Eintrag. Diese Fehlerliste wird im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) gespeichert, sodass sie auch bei einem Stromausfall im Controller erhalten bleibt.

- Fehlerliste löschen – Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Fehlerliste im Controller zu löschen.
- Fehlerliste speichern – Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Fehlerliste in einer CSV-Datei auf der Festplatte Ihres PCs zu speichern.
- Protokoll löschen – Verwenden Sie diese Schaltfläche, um den Inhalt des Protokolls zu löschen.
- Protokoll speichern – Verwenden Sie diese Schaltfläche, um das Protokoll als Textdatei auf der Festplatte Ihres PCs zu speichern.
- Detaillierte Kommunikationsinformationen schreiben – Aktivieren Sie diese Option, um detailliertere Informationen zur Kommunikation mit dem Controller anzuzeigen, beispielsweise für Diagnosezwecke. Zusätzliche Informationen können dem technischen Support helfen, mögliche Probleme bei der Verbindungsconfiguration usw. zu erkennen.

Schaltflächen im Hauptfenster:

- Verbinden über – Mit dieser Option können Sie eine Verbindung über USB/RS485 oder LAN herstellen.
- Verbinden – verbindet Ihren Computer mit dem Controller und lädt die Konfiguration vom Controller, sobald eine erfolgreiche Verbindung hergestellt wurde.
- Trennen – trennt die Verbindung zwischen Ihrem Computer und dem Controller.
- Verbindung konfigurieren – Die Software zeigt ein Fenster an, in dem Sie die aktive Verbindung konfigurieren können.
- Lesen – liest die Konfiguration vom Controller aus.
- Schreiben – schreibt (lädt) die Konfiguration auf den Controller und setzt den Controller optional zurück. Das Herunterladen der Konfiguration über die LAN-Schnittstelle ist vor unbefugtem Zugriff oder Eingriffen geschützt.
- Öffnen – lädt die Konfiguration von der Festplatte des PCs.
- Speichern – speichert die Konfiguration auf der Festplatte des PCs.
- Auf Werkseinstellungen zurücksetzen – lädt die Standardkonfigurationseinstellungen in WATTconfig (diese müssen anschließend auf den Controller geschrieben werden).
- Beenden – Beendet die WATTconfig-Software.

FENSTER „USB/COM-TREIBER-KONFIGURATION“

In diesem Dialogfeld können Sie die Verbindungsparameter für die USB- oder RS485-Schnittstellen festlegen.

Anschlusseinstellungen:

- Anschluss – Wenn der Treiber ordnungsgemäß installiert und der Controller an den Computer angeschlossen ist, wird der entsprechende COMx-Anschluss im Popup-Menü angezeigt. Wenn mehrere oder gar keine Anschlüsse angezeigt werden, stellen Sie sicher, dass die Installation des USB-Seriell-Treibers oder Ihres RS485-Konverter-Treibers im Geräte-Manager korrekt ist. Hier können Sie auch feststellen, welcher Anschluss für die Kommunikation verwendet wird. Die Kommunikationsparameter sind fest vorgegeben: 115200 Bd, 8N1.

Zeitüberschreitungen:

- Standard-Lese-Timeout – maximale Zeit, die zum Empfang einer Antwort vom Controller benötigt wird. Ändern Sie den Wert (erhöhen Sie ihn) nur, wenn Kommunikationsprobleme auftreten.

Schaltflächen:

- Standard – legt die Standard-Kommunikationsparameter fest.
- OK, Abbrechen – Standardmäßige Bestätigung und Abbruch des Dialogfelds.

FENSTER „LAN/UDP-TREIBERKONFIGURATION“

In diesem Dialogfeld können Sie die Parameter der Ethernet-Schnittstelle und die Einstellungen für das UDP-Protokoll festlegen.

UDP-Protokolleinstellungen:

- Profil auswählen – hiermit wählen Sie ein Verbindungsprofil aus. Verbindungsprofile dienen der schnellen Konfiguration von Verbindungseinstellungen. Sie sind beispielsweise nützlich für Verbindungen aus lokalen und öffentlichen Netzwerken, bei denen Sie zwischen zwei IP-Adressen wechseln müssen. Ein neues Profil können Sie über die Schaltfläche „Neu“ erstellen. Das neue Profil speichert die aktuellen Einstellungen für IP-Adresse und UDP-Port. Erstellte Profile können über die Schaltfläche „Löschen“ gelöscht werden.
- IP-Adresse (IPv4) – IP-Adresse, die für den Zugriff auf den Controller verwendet wird. Sie können die IP-Adresse des Controllers in Ihrem lokalen Netzwerk angeben oder, sofern Sie geeignete NAT-Einstellungen für Ihren Router verwenden, auch die globale Internetadresse Ihres Routers angeben. Bevor Sie die IP-Adresse ändern, müssen Sie die IP-Adresseinstellungen direkt im Controller ändern – siehe Registerkarte „Weitere Einstellungen“.
- UDP-Port – UDP-Port, der für den Zugriff auf den Controller verwendet wird. Der Standardwert ist 50000.

Hinweis: Wenn Sie keine Verbindung über Ethernet herstellen können, stellen Sie eine Verbindung über USB her und überprüfen Sie die aktuellen LAN-Einstellungen im Controller.

Zeitlimits:

- Standard-Lese-Timeout – maximale Zeit, die zum Empfang einer Antwort vom Controller benötigt wird. Ändern Sie den Wert (erhöhen Sie ihn) nur, wenn Kommunikationsprobleme auftreten.
- Kommunikationsverzögerung nach einem Reset – Wenn Sie über LAN verbunden sind, kann der „Wiederaufbau“ der Verbindung nach einem Reset des Controllers länger dauern als bei einer Verbindung über USB oder RS485. Ändern Sie den Wert (erhöhen Sie ihn) nur, wenn nach einem Reset des Controllers Kommunikationsprobleme auftreten (typischerweise nachdem Sie neue Firmware auf Ihren Controller geladen haben).

FENSTER „CLOUD-DIENSTE“

In diesem Fenster können Sie Optionen für die Datenaustauschfunktionen im Web-Client-Modus für Cloud-Dienste wie unten beschrieben einstellen. Diese Funktion ist ab Firmware-Version 1.5 verfügbar.

In diesem Modus sendet der Controller in regelmäßigen Abständen den angegebenen Datensatz über das HTTP-Protokoll an den angegebenen Server. Die Daten können von einem beliebigen Benutzerskript auf dem Server verarbeitet werden. Der Vorteil dieser Kommunikation besteht darin, dass der Controller wie ein gewöhnlicher Webbrowser funktioniert und keine feste IP-Adresse benötigt, wie dies beim Standardzugriff auf den Controller über das Internet der Fall ist.

Konfiguration der Funktion:

Die Daten haben das im Kapitel „Datensatz für den XML-Austausch über den Web-Client“ beschriebene Format.

- Cloud-Dienstanbieter – Wählen Sie einen Cloud-Dienstanbieter aus. Eine der folgenden Optionen kann ausgewählt werden:
 - a. Keine – der Controller sendet keine Daten.
 - b. XML-Austausch über den Web-Client – der Controller sendet die im Kapitel „Datensatz für den XML-Austausch über den Web-Client“ angegebenen Daten.
 - c. Sophistio Cloud – (ab Firmware-Version 2.4) sendet der Controller Daten an den Cloud-Dienst Sophistio.com. Nach Auswahl dieses Dienstes füllt das Programm die übrigen Felder in diesem Fenster automatisch mit den für den Cloud-Dienst Sophistio.com gültigen Daten aus.
- Server-Hostname – Geben Sie den Domainnamen des Servers ein, der die Daten empfängt.
- Skript-URL – Geben Sie die Skript-URL auf diesem Server ein.
- Identifikationstoken – Geben Sie die vom jeweiligen Cloud-Dienst für dieses Gerät zugewiesene Sicherheits-ID bzw. den Schlüssel ein. Kopieren Sie die Daten aus der Benutzeroberfläche des jeweiligen Cloud-Dienstes. Wenn Sie in dieses Feld nichts eingeben können, wird die Identifikation vom Gerät oder dem angegebenen Cloud-Dienst nicht unterstützt.
- Schreibzugriff aktiviert – Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Cloud-Dienst die Konfiguration des Geräts aus der Ferne ändern können soll. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert werden kann, wird das Schreiben von Daten vom Gerät oder dem angegebenen Cloud-Dienst nicht unterstützt.
- HTTP-Port – Geben Sie einen Port ein, auf dem der Server auf diese HTTP-Anfragen wartet.
- Sendeintervall – Geben Sie die Periodizität der übertragenen Daten an. Kann zwischen 1 s und 86400 s (1 Tag) eingestellt werden. Einige Cloud-Dienste ändern diesen Wert möglicherweise selbst.
- Erfolgreiche Datenaustausche – Kann zur Überprüfung der Verbindung und der Funktionsfähigkeit dieser Funktion verwendet werden. Dieser Zähler wird nach jedem erfolgreichen Datenaustausch erhöht.
- Fehlercode – Dieser Code ist nützlich für die Diagnose der Verbindung und der Funktionalität der Datenübertragung an den Server. Wenn die Datenverbindung funktioniert, wird eine Null angezeigt. In allen anderen Fällen wenden Sie sich bitte an den technischen Support des jeweiligen Cloud-Dienstes.

LED-STATUS

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Controller-Zustände, die durch integrierte LEDs angezeigt werden.

LED	Status	Hinweis
LED PWR (grün)	Leuchtet	Der Controller ist eingeschaltet und es ist kein Ausgang aktiv.
	Blinkt	Der Regler ist eingeschaltet und einige Ausgänge sind aktiv.
	Blinkt schnell	Der Controller ist eingeschaltet und der Boot-Modus ist aktiv.
	Aus	Der Regler wird nicht mit Strom versorgt oder es liegt eine Störung vor.
LED COM (gelb)	Aus	Die Kommunikation mit dem Computer über USB wurde nicht hergestellt.
	Leuchtet dauerhaft oder blinkt schnell	Die Kommunikation mit dem Computer über USB wurde hergestellt.
LED ERR (rot)	Aus	Es wurde kein Fehlerzustand erkannt.
	Blinkt regelmäßig wie folgt: kurz – kurz – kurz	Fehler „Fehlende Spannung L1“. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
	Blinkt regelmäßig wie folgt: kurz – lang – kurz	Falscher Spannungswert an L1. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
	Blinkt regelmäßig wie folgt: kurz – kurz – lang	Fehler am/an den Temperatursensor(en). Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang – lang – kurz	Überlastung der Gleichstromquelle. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang – kurz – lang	SD-Kartenfehler. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
	Blinkt regelmäßig wie folgt: lang – kurz – kurz	S-Connect: Gerätefehler. Gehen Sie gemäß den Anweisungen im Kapitel „Gemessene Parameter und Zustände.“
LED OUT	Aus	Der betreffende Ausgang ist nicht aktiv.
	Leuchtet oder blinkt schnell	Der Ausgang ist aktiv (eingeschaltet)
LED am LAN-Anschluss – rechts grün	Aus	Kein Ethernet-Signal erkannt.
	Leuchtet	Ethernet-Signal erkannt.
	Blinkt	Datenübertragung aktiv
LED am LAN-Anschluss – links gelb	Aus	Die Datenrate beträgt 10 Mbit/s.
	Leuchtet	Die Datenrate beträgt 100 Mbit/s.
LED PWR (blau) unter der Abdeckung des Reglers.	Aus	Das SC-Gateway-Modul ist nicht mit Strom versorgt oder es liegt ein Modulfehler vor.
	Blinkt schnell	Das SC-Gateway-Modul wird nach dem Einschalten initialisiert.
	Blinkt langsam	Das SC-Gateway-Modul wurde

initialisiert und läuft.		
LED PWR (blau) unter der Abdeckung des Reglers.	Aus	Das SC-Gateway-Modul ist nicht mit Strom versorgt oder es liegt ein Modulfehler vor.
	Blinkt schnell	Das SC-Gateway-Modul wird nach dem Einschalten initialisiert.
	Blinkt langsam	Das SC-Gateway-Modul wurde initialisiert und läuft.
LED LINK (gelb) unter der Abdeckung des Reglers.	Aus	Keine Funkverbindung.
	Leuchtet oder blinkt schnell	Zeigt drahtlose Kommunikation an.

KONFIGURATIONSBEISPIELE

Die folgenden Beispiele veranschaulichen lediglich die möglichen Einsatzmöglichkeiten des Geräts; in den meisten Fällen kann es erforderlich sein, die Einstellungen anzupassen.

Die Beispiele wurden in Version 1.0 der Software erstellt. In neueren Versionen stehen möglicherweise weitere erweiterte Optionen zur Verfügung, um die Effizienz des Systems noch weiter zu steigern.

BEISPIEL NR. 1 – NUR EINE LAST

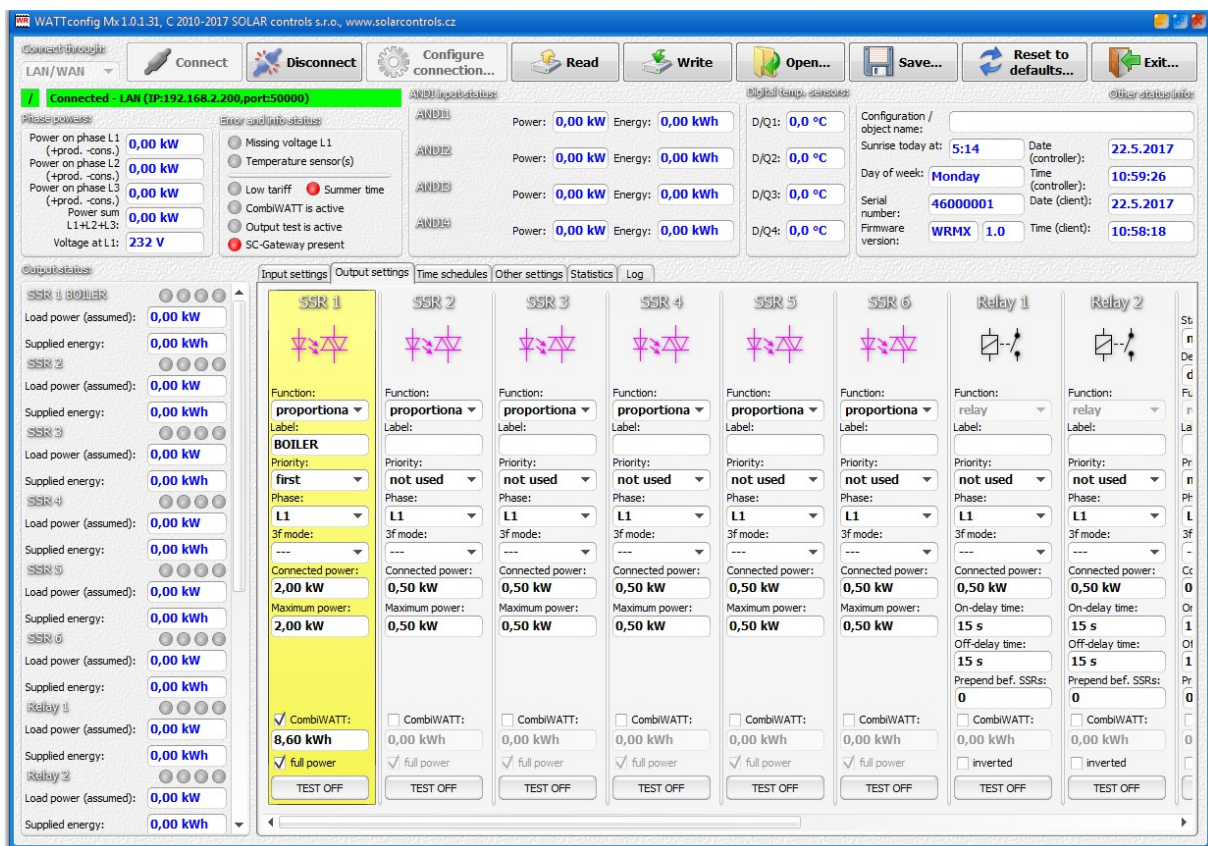
Heizkessel mit einer Nennleistung von 2 kW, 200 l Wasser, durchschnittliche Kaltwassertemperatur am Zulauf 12 °C, Solltemperatur des Warmwassers 50 °C, durchschnittlicher täglicher Wasserverbrauch 160 l. Die täglich erforderliche Strommenge zum Aufheizen des gesamten Heizkessels (ohne Berücksichtigung von Wärmeverlusten) beträgt:

$$E = \frac{c_v \cdot V [l] \cdot \Delta T [K]}{3600000} = \frac{4180 \cdot 200 \cdot 38}{3600000} = 8,82 \text{ kWh}$$

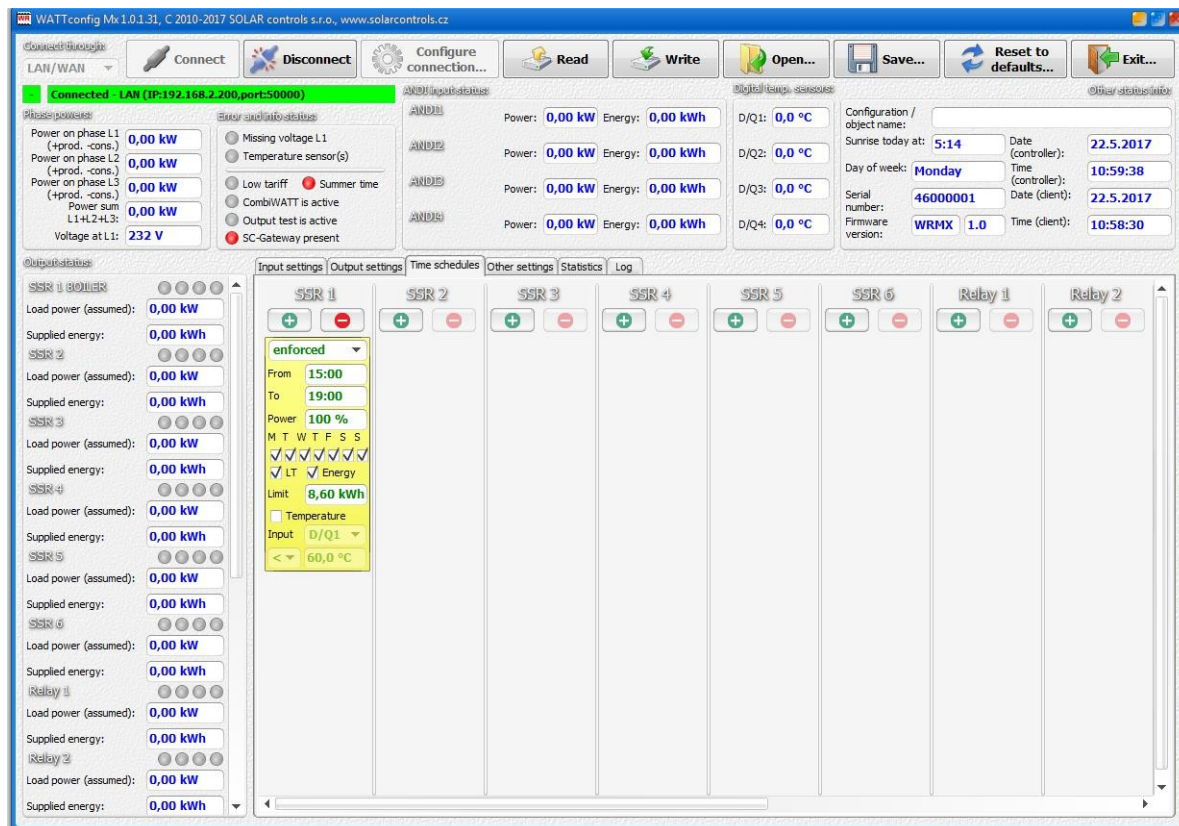
Die durchschnittlichen täglichen Verluste von Warmwasserspeichern mit diesen Parametern betragen etwa 1,5 kWh. Wenn Sie 160 l Warmwasser verbrauchen und die Wärmeverluste berücksichtigen, beträgt der tägliche Strombedarf etwa 8,6 kWh.

Der Heizkessel ist an den SSR-Ausgang Nr. 1 angeschlossen, das WATTrouter-Gerät nutzt das Niedertarifsignal und der Heizkessel arbeitet im CombiWATT-Modus.

Bei eingestelltem Steuerungsmodus „Jede Phase separat“ können wir in dieser Konfiguration, bei der ein Gerät an L1 angeschlossen ist, Überschüsse in den Phasen L2 und L3 nicht nutzen. Im Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ spielt es keine Rolle, an welchen Phasenleiter der Heizkessel angeschlossen ist, und die Phasenfelder können nicht geändert werden. Der Steuerungsmodus „Summe aller Phasen“ ist besser, muss jedoch von Ihrem 4-Quadranten-Zähler unterstützt werden.



Der Zeitplan für den Warmwasserbereiter ist für den Zeitraum zwischen 15:00 und 19:00 Uhr konfiguriert. Er wird nur aktiv, wenn der Niedertarif verfügbar ist und zudem die dem Warmwasserbereiter zugeführte Energie den festgelegten Grenzwert nicht überschreitet. So können Sie Wasser für den Abendbedarf aufheizen, vorausgesetzt, der Warmwasserbereiter wurde während der Morgen- und Nachmittagsstunden nicht ausreichend durch den von der PV-Anlage gelieferten Strom aufgeheizt. Ist der Niedertarif zwischen 15:00 und 19:00 Uhr nicht aktiv, wird der Basissteuerungsmodus entsprechend der verfügbaren Überschussenergie auch während dieses Zeitraums fortgesetzt.



BEISPIEL NR. 2 – 6 VERBRAUCHER, REGELMODUS = SUMME ALLER PHASEN

Es handelt sich um denselben Heizkessel wie in Beispiel Nr. 1, eine Filterpumpe für das Schwimmbecken und eine 6-kW-Durchlauferhitzeranlage für das Schwimmbecken (Pumpe und dreiphasiges Heizelement). Die empfohlene Spitzenleistung der PV-Anlage beträgt mehr als 8 kWp.

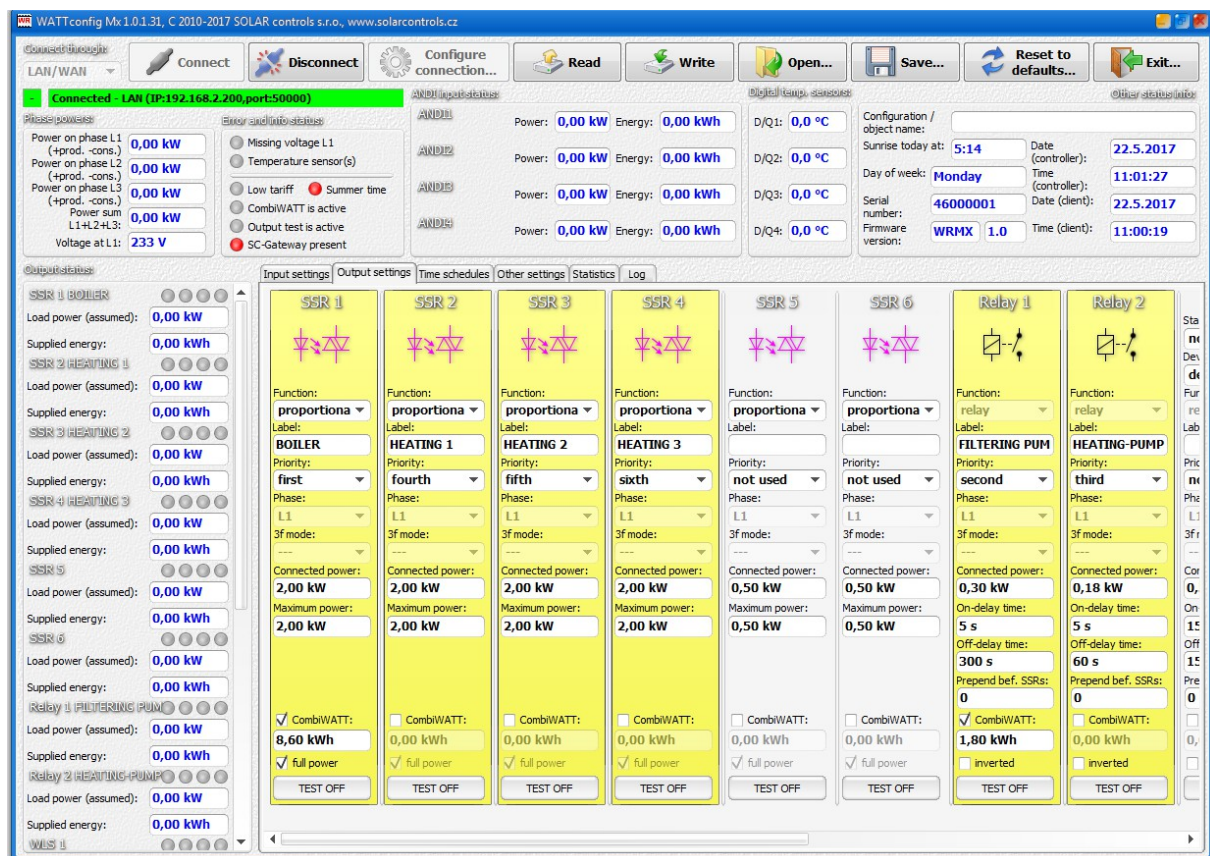
Der Heizvorgang des Heizkessels hat die 1. Priorität (SSR1 Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 1.

Die Filterpumpe hat die 2. Priorität (Relais Nr. 1), die Nennleistung des Motors beträgt 0,3 kW (der Wert in VA wird hier in der Regel nicht angegeben), und sie muss genau 6 Stunden pro Tag laufen, wobei die Mindestschaltzeit 5 Minuten beträgt. Der tägliche Strombedarf für diesen Motor beträgt 1,8 kWh. Wenn nicht genügend Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht, schaltet das System auf den Niedertarif zurück. Der Motor sollte nachts zwischen 23:00 und 5:00 Uhr nicht laufen, um die Menschen während der Nacht nicht zu stören (dies hängt auch vom lokalen Niedertarif-Zeitplan ab, damit der Motor die Möglichkeit erhält, zu laufen). Wenn der Heizkessel groß genug ist und nicht oft durch den Thermostat abgeschaltet wird, können wir die Bedingung „Vor SSR einfügen“ für die Filterpumpe auf 1 setzen, um Überschüsse besser zu nutzen.

Die Heizungspumpe hat die Priorität 3 (Relais Nr. 2), eine Leistung von 0,16 kW und muss immer laufen, wenn das Heizelement der Schwimmbadheizung eingeschaltet ist. Die typische Ausschaltverzögerung für die Pumpe beträgt 1 Minute. Wir möchten die Schwimmbadheizung nur einschalten, wenn überschüssige Energie verfügbar ist. Stellen Sie sicher, dass die Schwimmbadheizung mit einem Thermoschutz ausgestattet ist!

Die Heizelemente sind an die übrigen Ausgänge mit niedrigerer Priorität (SSR-Ausgänge) angeschlossen.

Wir empfehlen die Verwendung separater Schütze für Motoren, doch aufgrund ihrer geringen Leistungsaufnahme ist dies nicht wirklich notwendig. Das WATTrouter-Gerät nutzt das Niedertarifsignal, und die Motoren des Heizkessels sowie der Schwimmbadfilteranlage arbeiten im CombiWATT-Modus.

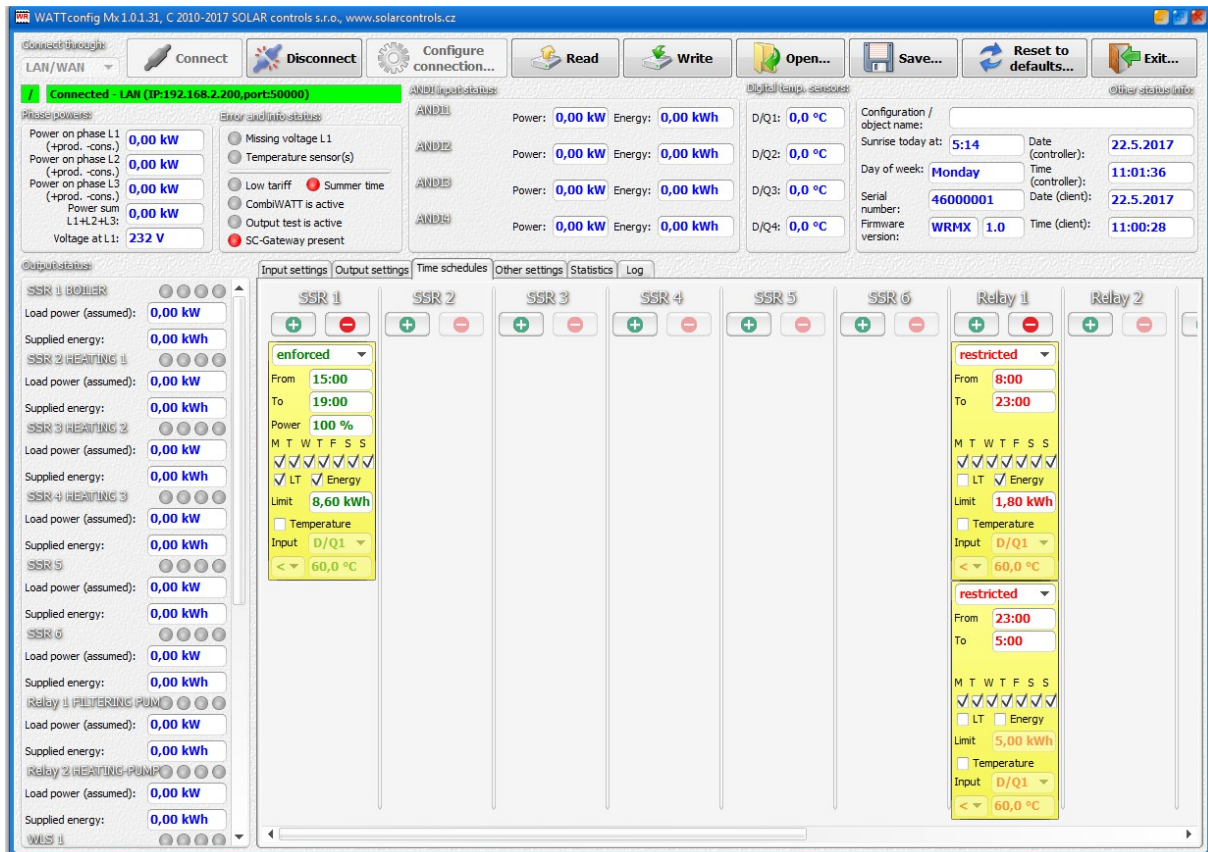


The screenshot displays the WATTrouter Mx configuration software interface. The top bar shows the connection status as 'Connected LAN (IP:192.168.2.200, port:50000)'. The main area is divided into several sections:

- Power on phase L1, L2, L3:** Shows power consumption for each phase (0,00 kW) and total power sum (0,00 kW).
- Error and info status:** Includes checkboxes for 'Missing voltage L1', 'Temperature sensor(s)', 'Low tariff', 'Summer time', 'CombiWATT is active', 'Output test is active', and 'SC-Gateway present'.
- Digital temp. sensors:** Displays temperature readings for D/Q1, D/Q2, D/Q3, and D/Q4 (all at 0,0 °C).
- Configuration / object name:** Shows 'Sunrise today at: 5:14', 'Day of week: Monday', 'Serial number: 46000001', 'Firmware version: WRMX 1.0', and 'Time (client): 11:00:19'.
- Output status:** A detailed section for configuring SSRs and Relays. It includes settings for Function, Label, Priority, Phase, 3f mode, Connected power, Maximum power, and CombiWATT settings (Full power, TEST OFF).

Der Zeitplan für den Heizkessel wird genauso wie in Beispiel Nr. 1 eingestellt.

Für die Filterpumpe des Schwimmbads sind zwei Zeitpläne zugewiesen. Der erste beschreibt eine Leistungsbegrenzung während der „Tagesstunden“ zwischen 8:00 und 23:00 Uhr. Diese Begrenzung stellt sicher, dass der Motor etwa 6 Stunden läuft (1,8 kWh / 0,3 kW) und gilt daher nur, wenn der Energiezähler für die Ausgangsleistung (Feld „Gelieferte Energie“) 1,8 kWh überschreitet. Der zweite Zeitplan schränkt den Betrieb des Motors zwischen 23:00 und 5:00 Uhr ein, ohne dass dafür besondere Anforderungen oder Bedingungen gelten. Die notwendige Voraussetzung für die korrekte Anwendung dieser beiden Zeitpläne ist die korrekte Konfiguration des täglichen Rücksetzens des Energiezählers. Als Rücksetzmodus muss „bei Sonnenaufgang“ oder „zu einer festen Zeit“ ausgewählt werden. Die feste Zeit für den zweiten Fall sollte morgens vor 8:00 Uhr gewählt werden.



BEISPIEL NR. 3 – 7 VERBRAUCHER, STEUERMODUS = JEDE PHASE UNABHÄNGIG

Die Lasten entsprechen denen aus Beispiel Nr. 2, jedoch mit einer komplexeren Anschlusskonfiguration. Der Steuerungsmodus wird für jede Phase separat eingestellt. In diesem Beispiel ist es erforderlich, die Verbraucher so gleichmäßig wie möglich auf die einzelnen Phasen zu verteilen, was komplexer ist und selten optimal umgesetzt werden kann.

Schließen Sie Folgendes an die Phase L1 an:

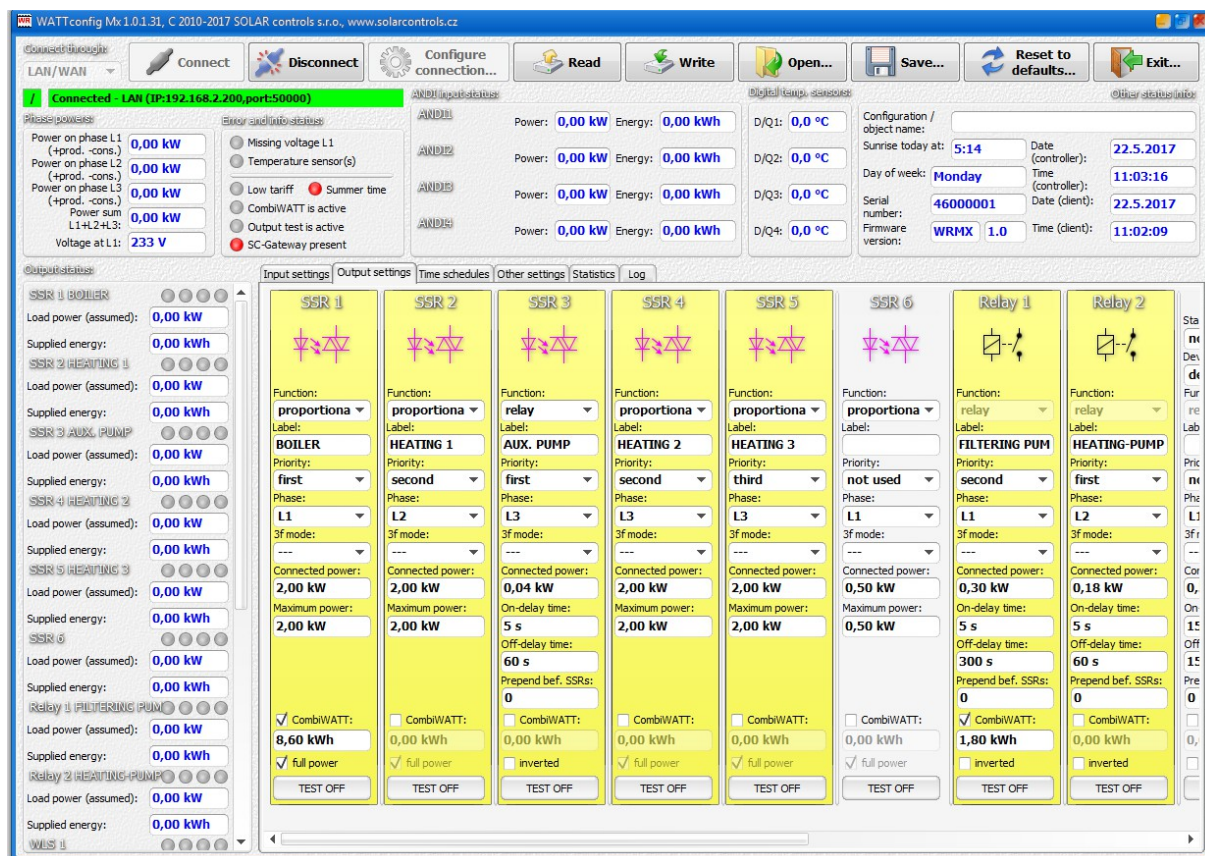
- Der Heizkessel hat die 1. Priorität (SSR Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 1.
- Die Filterpumpe des Schwimmbeckens hat die 2. Priorität (Relais Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 2. Auch hier können wir die Bedingung „Vor SSR einfügen“ einstellen, um PV-Überschüsse besser zu nutzen.

Schließen Sie Folgendes an die L2-Phase an:

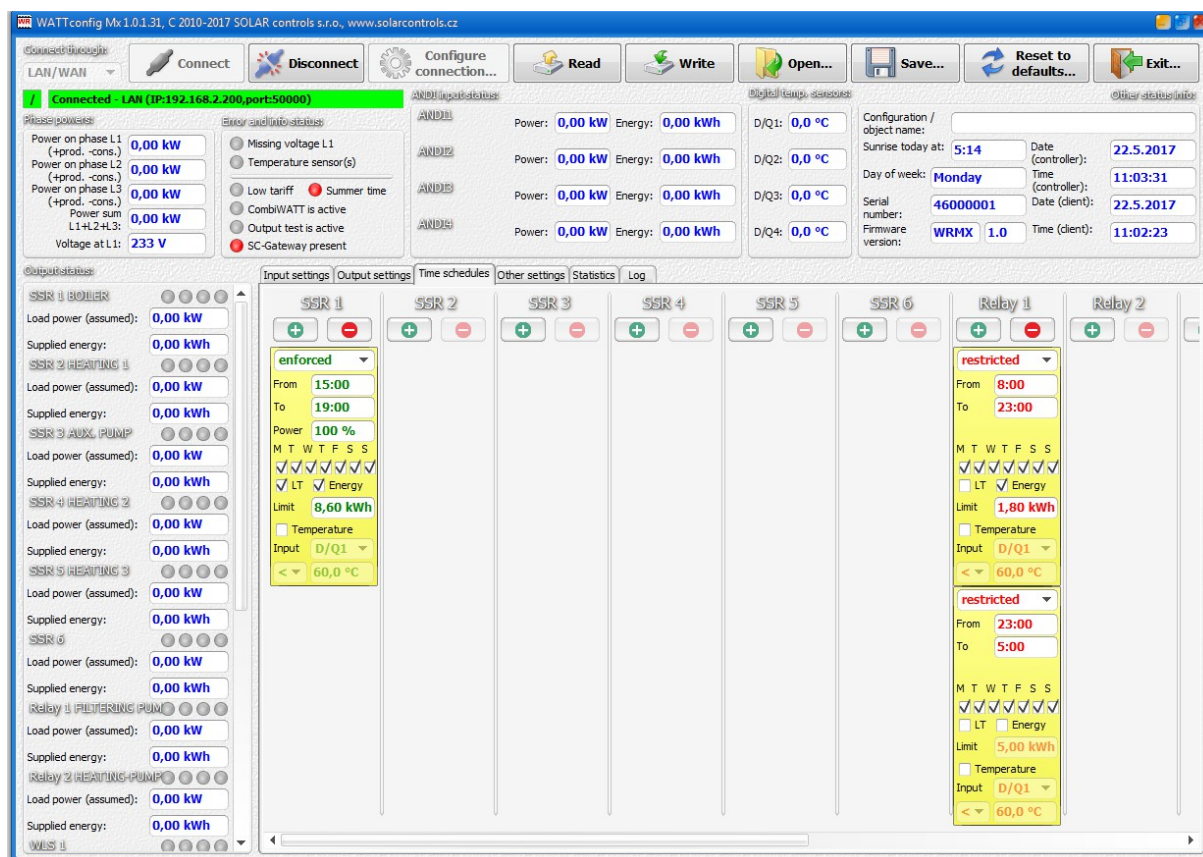
- Die Wärmepumpe hat die 1. Priorität (Relais Nr. 2). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 2.
- 1. Heizregister mit zweiter Priorität (SSR Nr. 2).

Schließen Sie Folgendes an die Phase L3 an:

- Hilfskontakt mit erster Priorität (SSR Nr. 5, der als Relais fungiert); dieser schaltet auch die Heizungspumpe ein, die tatsächlich an die Phase L2 angeschlossen ist (hier kann eine geringe Menge Strom aus dem öffentlichen Netz an der Phase L2 entnommen werden; um dies zu verhindern, müssten wir jedoch zwei Umwälzpumpen verwenden).
- 2. Heizregister mit 2. Priorität (SSR Nr. 3).
- Optional auch den dritten Heizkreis mit dritter Priorität (SSR Nr. 4), jedoch nur, wenn die zu diesem Zeitpunkt erwartete PV-Leistung ausreicht und sich die Anschaffung eines weiteren SSR lohnt.



Die Zeitpläne entsprechen denen in Beispiel Nr. 2.



BEISPIEL NR. 4 – 5 VERBRAUCHER, REGELMODUS = JEDE PHASE UNABHÄNGIG

Heizkessel und Pool-Filtersystem wie in Beispiel Nr. 2 beschrieben, zusätzlich 2 elektrische Widerstandsheizungen und eine Wärmepumpe zur Beheizung des Schwimmbads. Alles in einer komplexeren Schaltung, wobei der Regelungsmodus für jede Phase separat eingestellt ist.

Jedes elektrische Heizgerät hat eine Leistung von 2 kW und sollte ausschließlich mit der überschüssigen PV-Energie betrieben werden, unabhängig vom primären Heizsystem des Haushalts. Diese Heizgeräte müssen im Sommer deaktiviert werden – entweder über integrierte Thermostate, durch Ausschalten der Sicherungsschalter für die jeweiligen Ausgänge oder durch Deaktivierung in der Software.

Die Wärmepumpe hat eine Leistungsaufnahme von 1,3 kW und wird ausschließlich mit der überschüssigen PV-Energie oder manuell betrieben, unabhängig vom WATTrouter-Gerät.

Schließen Sie Folgendes an die Phase L1 an:

- Der Heizkessel hat die 1. Priorität (SSR Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 1.
- Die Filterpumpe des Schwimmbads hat die 2. Priorität (Relais Nr. 1). Die Anforderungen sind dieselben wie in Beispiel Nr. 2.

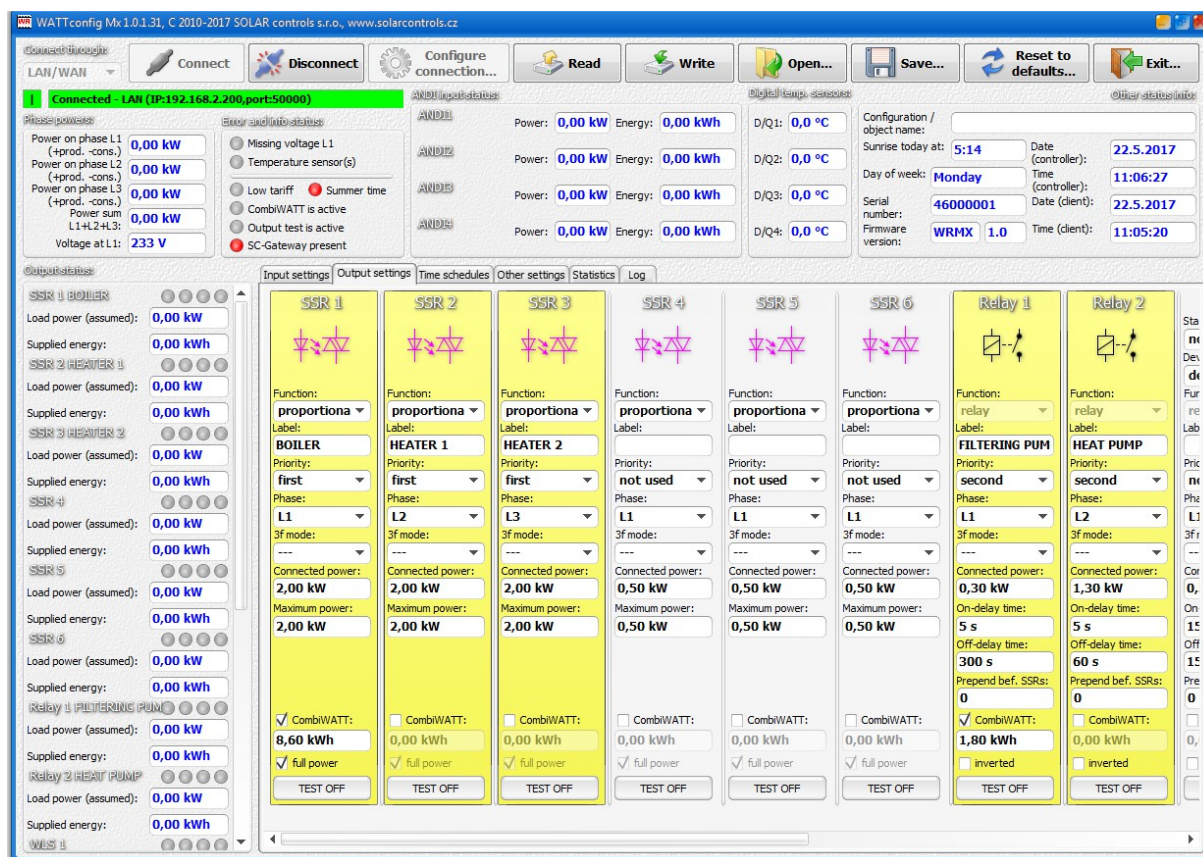
Schließen Sie Folgendes an die Phase L2 an:

- 1. Elektroheizung mit der ersten Priorität (SSR Nr. 2).
- Wärmepumpe mit zweiter Priorität (Relais Nr. 2).

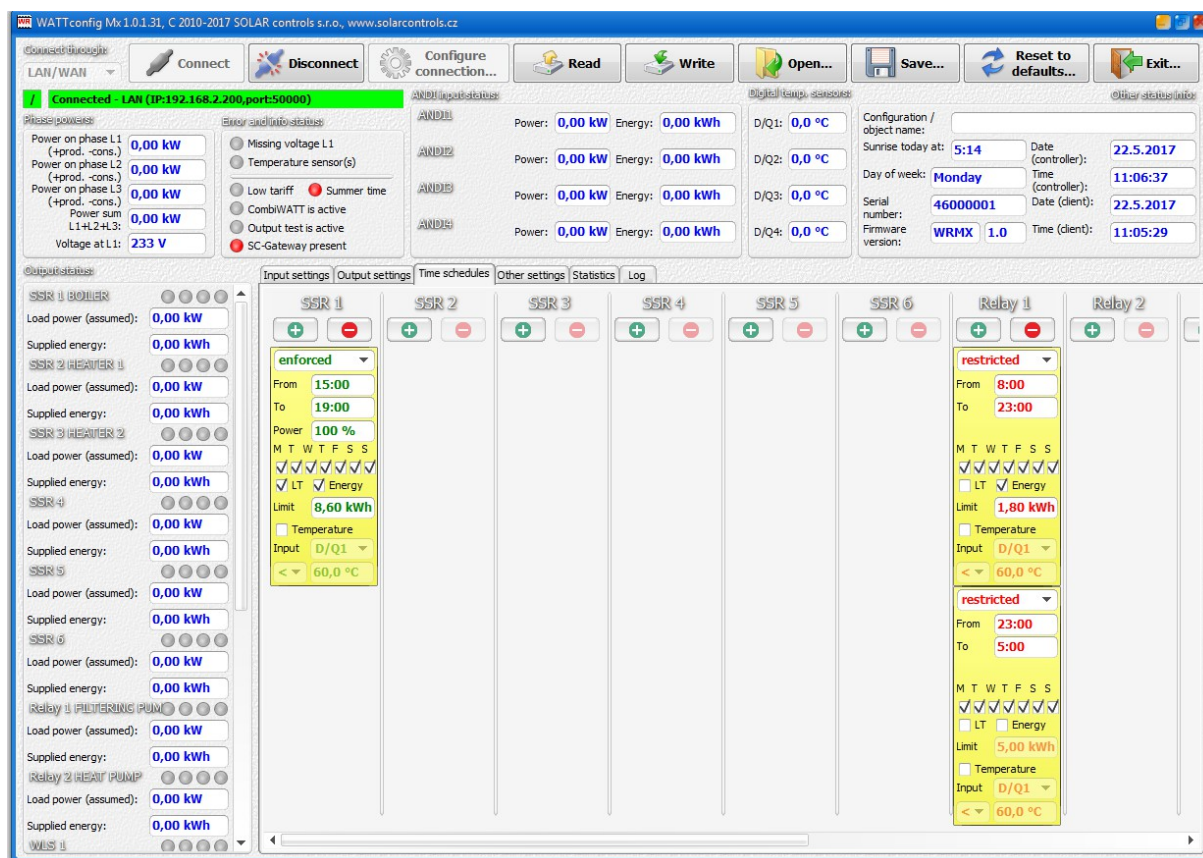
Schließen Sie Folgendes an die Phase L3 an:

- 2. Elektroheizung mit 1. Priorität (SSR 3).

Sie können die Funktion „Vor SSR einfügen“ für die Relaisausgänge aktivieren, um die überschüssige PV-Energie an L2 besser zu nutzen, wenn die Wärmepumpe und der Elektroheizkörper gleichzeitig in Betrieb sind.



Die Zeitpläne entsprechen denen in Beispiel Nr. 2.



ETHERNET-NETZWERK-KONFIGURATION

Der WATTrouter Mx ermöglicht die Überwachung und Konfiguration über den Ethernet-Anschluss. Um die Kommunikation herzustellen, müssen Sie die Netzwerkverbindung korrekt konfigurieren.



Beauftragen Sie stets eine Person mit den erforderlichen technischen Kenntnissen mit der Konfiguration des Netzwerks und des Internetzugangs für den Regler. Probleme im Zusammenhang mit den Netzwerkeinstellungen, mit Ausnahme nachweisbarer Fehlfunktionen der Netzwerkschnittstelle des Reglers, fallen nicht unter die Richtlinien des technischen Supports des Herstellers und können nicht geltend gemacht werden.

Es wird empfohlen, die Netzwerkeinstellungen des Reglers über die USB-Schnittstelle vorzunehmen (wenn Sie eine Verbindung über Ethernet herstellen und die Netzwerkparameter ändern, wird die Verbindung wahrscheinlich immer unterbrochen).

Um die Netzwerkparameter erfolgreich einzustellen, müssen Sie die Parameter Ihres lokalen Netzwerks kennen. Folgende Parameter sind erforderlich:

- die IP-Adresse Ihres Routers oder eines anderen Zugangspunkts zu Ihrem lokalen Netzwerk (sofern vorhanden),
- Freier IP-Adressbereich, d. h., Sie müssen wissen, welche Adressen nicht zum Bereich der dynamisch zugewiesenen Adressen gehören – vorausgesetzt, Ihr DHCP-Server ist aktiviert – und welche Adressen keine statischen Adressen anderer Geräte in Ihrem lokalen Netzwerk sind.
- Die Subnetzmaske des lokalen Netzwerks, die von allen mit Ihrem lokalen Netzwerk verbundenen Geräten verwendet wird.

EINSTELLUNGEN FÜR DIE LOKALE NETZWERKVERBINDUNG

Die Netzwerkverbindung wird auf der Registerkarte „Weitere Einstellungen“ in der Gruppe „Netzwerkeinstellungen“

konfiguriert. Die Standardeinstellungen des Geräts lauten:

- IP-Adresse: **192.168.2.200**
- Subnetzmaske: **255.255.255.0**
- Standard-Gateway: **192.168.2.1**
- MAC-Adresse: **232.233.142.128.(SN1).(SN2)**, hexadezimal **E8:E9:8E:80:(SN1):(SN2)**
- UDP-Port: **50000**
- HTTP-Port: **80**

SN1 ist die Seriennummer (höheres Byte) und SN2 ist die Seriennummer (niedrigeres Byte).

Falls die Verbindungsparameter von einem DHCP-Server konfiguriert werden (ab Firmware-Version 3.0), werden die Parameter IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway nicht eingestellt, da sie dem Controller automatisch zugewiesen werden.



Änderungen an der Netzwerkkonfiguration werden erst nach einem Reset des Controllers wirksam (siehe Option „Gerät bei Konfigurationsspeicherung zurücksetzen“).

- **IP-Adresse:** Geben Sie die IP-Adresse ein, unter der der Controller erreichbar ist. Stellen Sie sicher, dass die Adresse nicht mit anderen Geräten in Ihrem lokalen Netzwerk kollidiert. Wenn die IP-Adresse Ihres Routers beispielsweise **192.168.2.1** lautet, stellen Sie den Wert auf **192.168.2.10** ein, vorausgesetzt, diese Adresse wird nicht bereits von einem anderen Gerät in Ihrem lokalen Netzwerk verwendet und gehört auch nicht zum Bereich der dynamisch vom DHCP-Server zugewiesenen Adressen in Ihrem lokalen Netzwerk (der DHCP-Server ist in der Regel in Ihrem Router aktiv).
- **Subnetzmaske:** Geben Sie die Subnetzmaske Ihres lokalen Netzwerks ein. In den meisten Fällen lautet der Wert **255.255.255.0**.
- **Standard-Gateway:** Geben Sie die IP-Adresse des Netzwerkgeräts ein, über das der Controller versuchen wird, Anfragen außerhalb Ihres lokalen Netzwerks zu senden. In den meisten Fällen ist dies die IP-Adresse Ihres Routers. In diesem Fall lautet die Adresse **192.168.2.1**. Falls Sie kein solches Gerät haben, geben Sie eine andere IP-Adresse ein, die in Ihrem lokalen Netzwerk nicht verwendet wird. In diesem Fall werden Anfragen, die außerhalb Ihres lokalen Netzwerks gerichtet sind, nicht beantwortet.

- **MAC-Adresse des Controllers:** Geben Sie die physikalische/MAC-Adresse Ihres Controllers ein. Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sich in Ihrem lokalen Netzwerk ein anderes Gerät mit derselben MAC-Adresse befindet.
Hinweis: WATTrouter Mx-Geräte verfügen über keinen eigenen, bei der IEEE registrierten IP-Adressbereich, da die Netzwerkkommunikation nur eine Zusatzfunktion und nicht die Hauptfunktion des Geräts ist. **Wenn Sie die MAC-Adresse ändern, müssen Sie die für diese Adressen geltenden spezifischen Anforderungen beachten!**
- **UDP-Port:** Geben Sie den Wert des UDP-Ports ein, auf dem der Controller auf eingehende UDP-Anfragen von der WATconfig-Software wartet. Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sich in Ihrem lokalen Netzwerk mehrere UDP-Server befinden, die denselben UDP-Port nutzen, oder wenn Sie den Schutz vor unbefugtem Zugriff auf Ihr Netzwerk erhöhen möchten. Wenn Sie den UDP-Port im Controller ändern, müssen Sie auch die UDP-Port-Einstellungen im Konfigurationsdialog des LAN/UDP-Treibers anpassen.
- **HTTP-Port:** Geben Sie den Wert des HTTP-Ports ein, auf dem Ihr Controller auf eingehende HTTP-Anfragen – also Anfragen von Webbrowsern – wartet. Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sich in Ihrem lokalen Netzwerk mehrere Webserver befinden (die über das Internet erreichbar sind) oder wenn Sie den Schutz vor unbefugtem Zugriff auf Ihr Netzwerk erhöhen möchten.

EINRICHTUNG DES INTERNETZUGANGS

Um eine Verbindung zum Internet herzustellen, empfehlen wir Ihnen, über eine aktive globale statische IP-Adresse zu verfügen. Wenn Sie nur über eine dynamisch zugewiesene IP-Adresse verfügen, können Sie deren Wert auf der Informationsseite Ihres Routers einsehen. Eine dynamische IP-Adresse kann ebenfalls verwendet werden, doch je nach Ihrem Internetanbieter kann sich diese Adresse mehr oder weniger häufig ändern. Wenn Ihr Controller vom Internet aus nicht erreichbar ist, überprüfen Sie immer zuerst die WAN-Konfiguration in Ihrem Router.

Der Zugriff auf den Controller über das Internet ist nur über Router oder andere Zugangspunkte möglich, die die NAT-Funktion (Native Address Translation) oder eine ähnliche Funktion unterstützen, mit der globale IP-Adressen und Ports in lokale Netzwerk-IP-Adressen bzw. -Ports übersetzt werden.

Der folgende Text beschreibt eine Beispielkonfiguration für eine Internetverbindung unter Verwendung eines handelsüblichen Breitband-Routers vom Typ Edimax BR-6204Wg-M. Siehe unten:

- Aktivieren Sie auf der Registerkarte „NAT-Einstellungen“ das Kontrollkästchen „NAT-Modul aktivieren“, klicken Sie auf „Übernehmen“ und dann „Weiter“.
- Aktivieren Sie auf der Registerkarte „Portweiterleitung“ die Option „Portweiterleitung aktivieren“, füllen Sie die NAT-Tabelle wie in der Abbildung gezeigt aus und klicken Sie auf „Übernehmen“ und anschließend erneut auf „Übernehmen“. Dadurch werden die Einstellungen im Router gespeichert und Ihr Router wird neu gestartet.

NO.	Private IP	Type	Port Range	Comment	Select
1	192.168.2.200	TCP	80	WATTrouter HTTP	☐
2	192.168.2.200	UDP	50000	WATTrouter UDP	☐

Die NAT-Konfiguration ist bei anderen Routern ähnlich.

Wenn Ihre globale Adresse (statisch oder die aktuell verwendete dynamische Adresse) **80.200.50.6** lautet, geben Sie die folgende Adresse in Ihren Webbrowser ein, um über das Internet per HTTP-Protokoll auf Ihren Controller zuzugreifen (wir empfehlen, ein Lesezeichen in Ihrem Browser anzulegen):

<http://80.200.50.6/>

Um über WATconfig aus dem Internet auf Ihren Controller zuzugreifen, geben Sie dieselbe IP-Adresse in das Konfigurationsfenster des LAN/UDP-Treibers ein, in diesem Fall **80.200.50.6**.

Sollten Konflikte zwischen HTTP-Ports auftreten – vorausgesetzt, Sie haben mehrere Webserver in Ihrem lokalen Netzwerk, auf die Sie über das Internet zugreifen möchten –, ist es erforderlich, im Controller einen anderen HTTP-Port auszuwählen, beispielsweise den häufig verwendeten alternativen Port 8080 anstelle des Standardports 80. Um auf den Controller zuzugreifen, geben Sie dann einfach die folgende Adresse in Ihren Internetbrowser ein:

http://80.200.50.6:8080/

BESCHREIBUNG DER WEB-SCHNITTSTELLE UND DER XML-KOMMUNIKATION

WATRouter Mx-Geräte können über gängige Internetbrowser überwacht und konfiguriert werden. Die Weboberfläche kann nur genutzt werden, wenn der Controller über Ethernet verbunden ist.

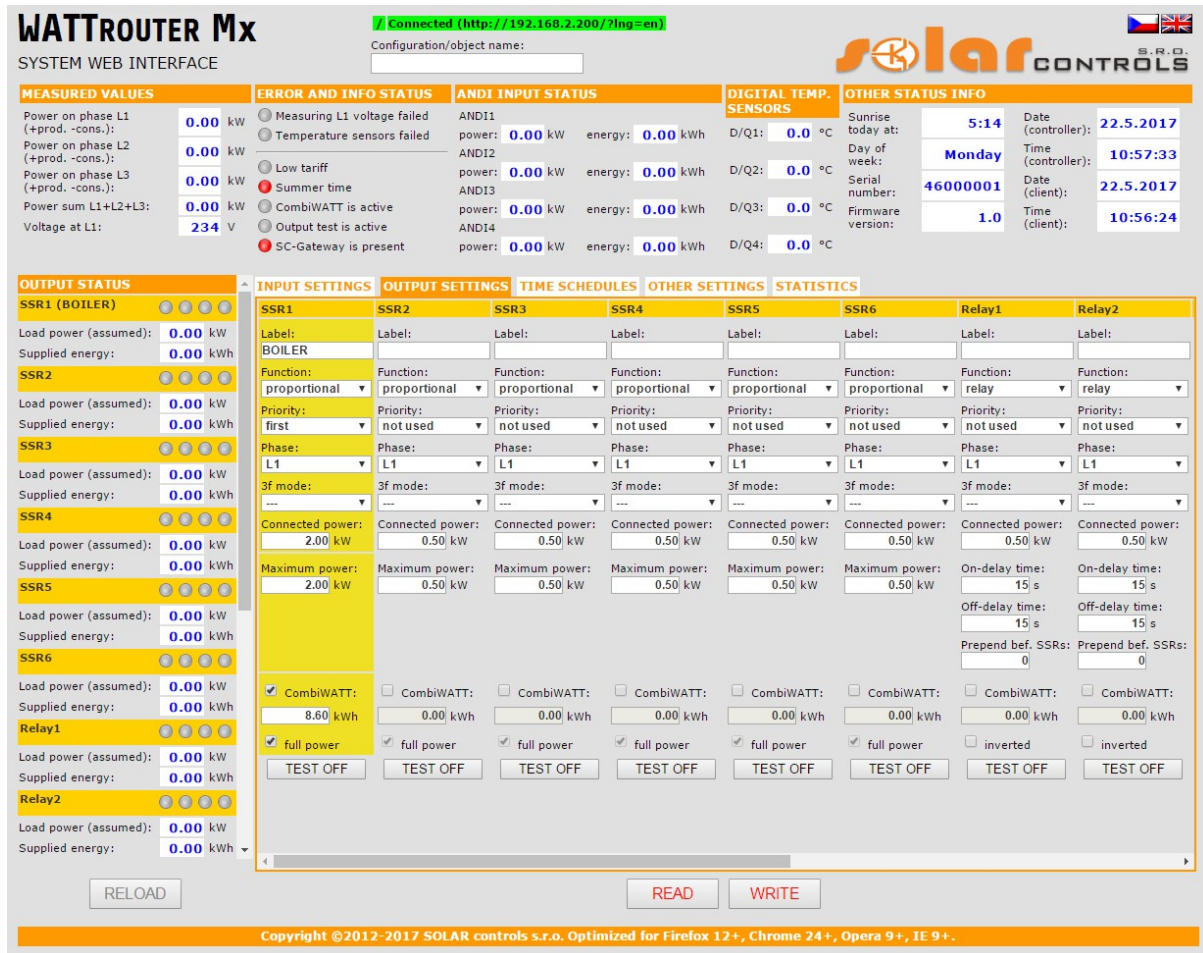


Abbildung 19: Webschnittstelle des Geräts.

Über die Weboberfläche können Sie alle Controller-Parameter überwachen und konfigurieren, genau wie mit der WATTconfig-Software – mit Ausnahme der Eingangsüberprüfung mit dem Oszilloskop, des Zeitservertests, des Exports/Imports von Statistiken, des Firmware-Upgrades und der Einstellungen für den Datenaustausch mit dem Webclient.

Die Weboberfläche wird in Ihrem Internetbrowser mithilfe der AJAX/XML-Technologie implementiert; daher müssen Sie JavaScript aktivieren.

Die Überwachung der Regleraktivität und deren Konfiguration kann auch in jedes übergeordnete Steuerungssystem integriert werden, das XML-Daten senden oder auswerten kann. Die Umsetzung erfordert jedoch gewisse Kenntnisse der HTTP-Protokolle und von XML-Dateien.

Die Berechtigung zum Schreiben einer neuen Konfiguration wurde nicht über die übliche HTTP-Authentifizierung realisiert, sondern stattdessen werden die Anmeldedaten in jede Anfrage zum Schreiben einer Konfiguration eingebettet. Dieser Mechanismus vereinfacht die Implementierung auf Seiten des übergeordneten Steuerungssystems, wo die Verwendung der HTTP-Authentifizierung problematisch sein könnte.

Zur Überwachung und Konfiguration Ihres Controllers können Sie die folgenden HTTP/XML-Anfragen verwenden. Die Beschreibung der einzelnen XML-Daten ist als HTML/XML-Kommentare direkt in die XML-Datenlisten eingebettet:

1. GET /meas.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die aktuellen Mess- und Statusdaten vom Regler (tatsächliche Messleistungen in den einzelnen Phasen sowie Leistungs- und Energiewerte für angeschlossene Lasten). Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<meas>
<I1>
  <P>-2,20</P><!-- gemessene Leistung an IL1 in kW-->
</I1>
<I2>
  <P>1,50</P><!-- von IL2 gemessene Leistung in kW-->
</I2>
<I3>
  <P>-1,10</P><!-- von IL3 gemessene Leistung in kW-->
</I3>
<I4><!-- ANDI1-Eingangstatus-->
  <P>0,50</P><!-- gemessene Leistung in kW oder Temperatur in °C-->
  <E>1,60</E><!-- Energie in kWh-->
</I4>
<!-- analog für die übrigen Eingänge ANDI2(I5) bis ANDI4(I7)-->
<O1><!-- SSR1-Ausgangsstatus-->
  <A>0</A><!-- zugewiesener ANDI/RP-Eingang (0=keiner, 4=ANDI1, 5=ANDI2 usw.)-->
  <P>1,00</P><!-- Lastleistung in kW-->
  <E>3,00</E><!-- an die angeschlossene Last gelieferte Energie in kWh-->
  <HN>1</HN><!-- Grundsteuerungsmodus: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <HC>0</HC><!-- CombiWATT-Modus: 0=inaktiv, 1=aktiv -->
  <HE>0</HE><!-- Leistung durch Zeitplan vorgegeben: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <HR>0</HR><!-- Leistung durch Zeitplan begrenzt: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
>
  <HX>0</HX><!-- Ausgang wird extern geschaltet: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <TOT>0</TOT><!-- Timer-Status des Einschaltverzögerungstimers des Relais -->
  <TFT>0</TFT><!-- Timer-Status des Ausschaltverzögerungstimers des Relais -->
  <T>0</T><!-- Ausgangstest: 0=inaktiv, 1=aktiv-->
  <EX>0</EX><!-- privater Hilfeeintrag-->
  <A1>0</A1><!-- Aktivität des 1. Zeitplans: 0=inaktiv, 1=eingeschränkt, 2=erzwungen-->
  <A2>0</A2><!-- Aktivität des 2. Zeitplans -->
  <!-- analog für die übrigen Zeitpläne-->
</O1>
<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2(O2) bis RO8(O16)-->
<DQ1>20,0</DQ1><!-- vom digitalen Temperatursensor D/Q1 gemessene Temperatur in °C-->
<!-- analog für die übrigen Sensoren DQ2 bis DQ4-->
<PPS>-1,80</PPS><!-- Summe der gemessenen Leistungen L1+L2+L3 in kW-->
<VAC>230</VAC><!-- Spannung an L1 in V-->
<DaR>1.1.2017</DaR><!-- Datum (Regler)-->
<TiR>0:00:00</TiR><!-- Uhrzeit (Regler)-->
<CW>7200</CW><!-- Zeitpunkt zur Aktivierung von CombiWATT-->
<DC>12,0</DC><!-- interne Gleichstromquelle -->
<FW>1.0</FW><!-- Firmware-Version-->
<SN>46000001</SN><!-- Seriennummer-->
<EL1>0</EL1><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Fehler „L1-Spannung fehlt“-->
<ELV>0</ELV><!-- 0 = kein Fehler, 1 = falscher Spannungswert L1-->
<ETS>0</ETS><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Fehler am/an den Temperatursensor(en) -->
<EDC>0</EDC><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Überlastung der Gleichstromquelle-->
<ESC>0</ESC><!-- 0=kein Fehler, 1=S-Connect: Gerät ausgefallen-->
<ESD>0</ESD><!-- 0=kein Fehler, 1=Fehler bei der SD-Karte-->
<ILT>0</ILT><!-- 0 = nicht vorhanden, 1 = Niedertarif aktiv-->
<ICW>0</ICW><!-- 0 = nicht vorhanden, 1 = CombiWATT aktiv-->
```

```
<ITS>0</ITS><!-- 0 = nicht vorhanden, 1 = Ausgangstest aktiv-->
<IDST>0</IDST><!-- 0 = nicht vorhanden, 1 = Sommerzeit -->
<ISC>0</ISC><!-- 0=nicht eingesteckt, 1=eingestecktes SC-Gateway-Modul, 2=eingestecktes SC-Router-Modul-->
<SRT>6:00</SRT><!-- Sonnenaufgangszeit-->
<SST>18:00</SST><!-- Sonnenuntergangszeit-->
<DW>1</DW><!-- Wochentag (0=Montag bis 6=Sonntag)-->
<SP>91,12</SP><!-- Spotpreis in EUR -->
<DIP>...</DIP><!-- IP-Adresse des Controllers (derzeit konfiguriert)-->
<DMS>...</DMS><!-- Subnetzmaske (derzeit konfiguriert)-->
<DDR>...</DDR><!-- IP-Adresse des Standard-Gateways (derzeit konfiguriert)-->
<DDN>...</DDN><!-- IP-Adresse des DNS-Servers (derzeit konfiguriert)-->
<WV>6</WV><!-- Interne Version der entsprechenden WATTconfig-Software -->
<CPO>0,10</CPO><!-- tatsächlicher Leistungsverstärker in kW --></meas>
```

2. GET /conf.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die aktuell im Controller gespeicherte Konfiguration (Ein- und Ausgangseinstellungen usw.).
Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<conf>
<DE>Meine Konfiguration</DE><!-- Konfigurations-/Objektname-->
<I1><!-- IL1-Eingangs-Konfiguration-->
  <N>IL1</N><!-- Eingangsbezeichnung, bei ILx-Eingängen nicht änderbar-->
  <F>0</F><!-- Eingangsfunktion (0 = Leistungsmessung bis 4 = Binäreingang), bei ILx-Eingängen nicht änderbar -->
  <Ph>0</Ph><!-- Eingangsphase (0 = L1 bis 2 = L3)-->
  <CD>0</CD><!-- Stromrichtung (0 = normal, 1 = umgekehrt)-->
  <M>1</M><!-- Übersetzungsverhältnis externer Stromwandler - Multiplikator -->
  <D>1</D><!-- Übersetzungsverhältnis externer Stromwandler - Teiler -->
  <V>0</V><!-- Spannung für die Berechnung (0=gemessen an L1, 1=fest)-->
  ..<O>0,00</O><!-- Energie-Offset in kWh, nur für ANDI-Eingänge-->
  ..<Pu>1000</Pu><!-- Anzahl der Impulse pro kWh, nur für ANDI-Eingänge-->
</I1>
<!-- analog für die übrigen Eingänge IL2(I2) bis ANDI4(I7)-->
<O1><!-- SSR1-Ausgangskonfiguration-->
  <N>BOILER</N><!-- Ausgangsbezeichnung-->
  <F>1</F><!-- Ausgangsfunktion (0=Relais, 1=proportional, 2=PWM)-->
  <Pr>1</Pr><!-- Ausgangspriorität (0=unbenutzt bis 16=Sechzehntel)-->
  <Ph>0</Ph><!-- Ausgangsphase (0=L1 bis 2=L3)-->
  <M>0</M><!-- 3f-Modus (0=keiner bis 3=max(L1,L2,L3))-->
  <Po>2,00</Po><!-- angeschlossene Ausgangsleistung in kW-->
  <PM>2,00</PM><!-- maximale Ausgangsleistung in kW-->
  <PN>0,00</PN><!-- minimale Ausgangsleistung in kW, nur für PWM-Funktion-->
  <PI>500</PI><!-- PWM-I-Wert, nur für PWM-Funktion-->
  <PRB>0</PRB><!-- PWM-Bereich, Minimum in %-->
  <PRE>100</PRE><!-- PWM-Bereich, maximal in %-->
  <TO>15</TO><!-- Einschaltverzögerungszeit in s, nur für Relaisfunktion-->
  <TF>15</TF><!-- Ausschaltverzögerungszeit in s, nur für Relaisfunktion-->
  <Du>0</Du><!-- Duplizieren nach (0=nicht verwendet, 1=SSR1 usw.)-->
  <Q>0</Q><!-- gemessen am Eingang (0=nicht verwendet, 1=ANDI1 usw.)-->
  <CE>0,50</CE><!-- Energiebegrenzung für CombiWATT in kWh-->
  <CF>0</CF><!-- Volle Leistung für CombiWATT (0=nein, 1=ja)-->
  <PR>0</PR><!-- vor SSR einfügen (0=inaktiv bis 15=max. Ausgangszahl)-->
  <In>0</In><!-- invertierter Ausgang (0=normal, 1=invertiert)-->
  <W>0</W><!-- Verbrauch überwachen (0=nein, 1=ja)-->
  <TS>0</TS><!-- Anzahl der angezeigten Zeitpläne (0=keine bis 4=alle)-->
</O1>
```

```

<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2(02) bis R08(016)-->
<TS11><!-- 1·Zeitplan für den 1·Ausgang (SSR1)-->
  <M>2</M><!-- Modus (0=unbenutzt, 1=eingeschränkt, 2=erzwungen) + Binäreingang, Energie- und
  Temperatur-Flags, Wochentags-Flags, Details auf Anfrage-->
  <N>15:00</N><!-- Startzeit-->
  <F>19:00</F><!-- Zeit bis-->
  <P>100</P><!-- Leistung in Prozent, nur für proportionale Ausgänge-->
  ..<Li>8,60</P><!-- Energiebegrenzung in kWh-->
  ..<TI>0</TI><!-- zugewiesener Temperatureingang (0=keiner, 1=D/Q1 usw.)-->
  ..<TT>60,0</TT><!-- Temperaturgrenze in °C-->
  <B>0</B><!-- zugewiesener Binäreingang (0=keiner, 1=LT usw.)-->
  <S>0</S><!-- Spotpreisgrenze in ganzen EUR-->
</TS11>
<!-- analog für die übrigen Ausgänge und Zeitpläne (insgesamt 64 Zeitpläne)-->
<DQN1>Temp. Kessel</DQN1><!-- D/Q1-Sensorbezeichnung-->
<!-- analog für die übrigen digitalen Temperatursensoren-->
<RM>1</RM><!-- Regelmodus (0 = jede Phase unabhängig, 1 = Summe aller Phasen)-->
<PO>-0,10</PO><!-- Leistungsversatz in kW-->
<PWM>0</PWM><!-- PWM-Frequenz (0 = 10 kHz bis 5 = 200 Hz)-->
<VM>1</VM><!-- Spannungskalibrierung - Multiplikator-->
<VD>1</VD><!-- Spannungskalibrierung - Divisor-->
<URC>0</URC><!-- internen Relaisverbrauch optimieren (0=nein, 1=ja)-->
<TB>1</TB><!-- Steuerung der Ausgangstestblöcke (0=nein, 1=ja)-->
<TTL>0</TTL><!-- Zeitüberschreitung beim Ausgangstest (0=keine)-->
<IP>...</IP><!-- IP-Adresse des Controllers-->
<MSK>...</MSK><!-- Subnetzmaske des Controllers-->
<DR>...</DR><!-- IP-Adresse des Standard-Gateways-->
<DNS>...</DNS><!-- IP-Adresse des DNS-Servers-->
<MAC>...</MAC><!-- MAC-Adresse des Controllers-->
<HTTP>80</HTTP><!-- HTTP-Port-->
<UDP>50000</UDP><!-- UDP-Port-->
<DHCP>1</DHCP><!-- DHCP-Modus (0 = keine bis 2 = alle)-->
<CWD>7200,0</CWD><!-- CombiWATT-Verzögerung in s-->
<CWL>0,02</CWL><!-- CombiWATT-Erzeugungsgrenze in kW-->
<CWR>0</CWR><!-- Zurücksetzen des Energiezählers (0 = bei Sonnenaufgang bis 1 = feste Uhrzeit)-->
<CWT>6:00</CWT><!-- Feste Uhrzeit für das Zurücksetzen des Energiezählers-->
<LA>50</LA><!-- Breitengrad in °-->
<LO>15</LO><!-- Längengrad in °-->
<STC>0</STC><!-- Datum und Uhrzeit mit dem Client synchronisieren (0=inaktiv, 1=aktiv)-->
<STS>0</STS><!-- Datum und Uhrzeit mit dem Zeitserver synchronisieren (0=inaktiv, 1=aktiv)-->
<DST>1</DST><!-- Sommerzeit verwenden (0=inaktiv, 1=aktiv)-->
<TZ>13</TZ><!-- Zeitzone (0=GMT-12 bis 25=GMT+14)-->
<TSH>pool.ntp.org</TSH><!-- Hostname des Zeitservers-->
<TSIP>...</TSIP><!-- IP-Adresse des Zeitservers-->
<SO>0</SO><!-- Ausgaben nach Phase und Priorität sortieren (0=nein, 1=ja)-->
<DT>0</DT><!-- Typ des digitalen Sensors (0=DS18S20, 1=DS18B20)-->
<TH>1,0</TH><!-- Temperaturhysterese in °C-->
<LTI>0</LTI><!-- Niedertarif-Eingang (0=keiner, 1=LT usw.)-->
<RSP>0</RSP><!-- RS485-Protokoll (0=WATTconfig, 1=MODBUS RTU)-->
<RSB>10</RSB><!-- Baudrate (0=1200 Bd, 1=2400 Bd usw.)-->
<RSS>1</RSS><!-- MODBUS-Adresse-->
<CL>20</CL><!-- Verbrauchsüberwachung (0=ausgeschaltet, andernfalls Strombegrenzung)-->
<DFT>1</DFT><!-- Standardregisterkarte (0=Eingabeeinstellungen bis 5=Statistiken)-->
<DFS>1</DFS><!-- Standard-Registerkarte „Statistik“ (0 = Echtzeit-Diagramm bis 5 = Gesamtzeit)-->
>

```

```
<SC><!-- Konfiguration von Statistiken und Echtzeit-Diagramm -->
  <C1>0</C1><!-- Eingangsverbrauchsphase L1 (0=nicht verwendet, 1=IL1 usw.)-->
  <S1>0</S1><!-- Einspeiseüberschussphase L1 (0=nicht verwendet, 1=IL1 usw.)-->
  <P1>0</P1><!-- Eingabe der Erzeugungsphase L1 (0 = nicht verwendet, 1 = IL1 usw.)-->
  <!-- analog für die übrigen Phasen L2 bis L3 -->
  <P>5</P><!-- Zeitbasis (0=1 s bis 8=600 s)-->
  <L1>1</L1><!-- Zuordnung für Serie 1 (0=nicht zugeordnet, 1=IL1 usw.)-->
  <!-- analog für die übrigen Serien-->
</SC>
</conf>
```

3. POST /conf.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage speichern Sie die Konfiguration im Controller. Diese Konfiguration hat dasselbe Format wie der Befehl GET /conf.xml, Sie müssen (können) jedoch auch zusätzliche Daten senden. Fügen Sie die Konfiguration an den Befehl POST /conf.xml an und lassen Sie eine Leerzeile aus, sodass die Anfrage wie folgt aussieht:

```
POST /conf.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<conf>
<!--Im Folgenden wird die Struktur der Konfigurationsdaten wie im GET
/conf.xml-Anfrage-->
<DaC>1.1.2012</DaC><!-- Datum (Client)-->
<TiC>0:00:00</TiC><!-- Uhrzeit (Client)-->
<UN>admin</UN><!-- Benutzername für die Autorisierung, Pflichtfeld-->
<UP>1234</UP><!-- Passwort für die Autorisierung, Pflichtfeld -->
<UNn>home</UNn><!-- neuer Benutzername, nur wenn eine Änderung erforderlich ist -->
<UPn>abcd</UPn><!-- neues Passwort, nur wenn eine Änderung erforderlich ist -->
<RST>1</RST><!-- Controller zurücksetzen, nur falls erforderlich-->
</conf>
```

Der Controller antwortet mit Folgendem:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<conf>
<accept>0</accept><!-- Fehlercode: 0 - OK, 1 - falsche Konfiguration, 2 - falsche Anmeldedaten
(Zugangsdaten), 3 - falsche neue Anmeldedaten, 4 - falsches XML-Dateiformat, 5 - nicht näher
bezeichneter Schreibfehler-->
</conf>
```

Hinweis: Die Schreibenforderung darf aufgrund der begrenzten Anzahl verfügbarer Schreibzyklen im Konfigurationsspeicher (EEPROM) nicht zu häufig an den Controller gesendet werden. Wenn Sie die Konfiguration regelmäßig ändern müssen, ist dies in den meisten Fällen einmal pro Stunde möglich.

Hinweis: Das Schreiben einer Teilkonfiguration ist möglich, z. B. sieht das Schreiben eines Zeitplans wie folgt aus:

```
POST /conf.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<conf>
<TS11>
  <M>2</M>
  <N>15:00</N>
  <F>19:00</F>
  <P>100</P>
  <Li>8,60</Li>
  <TI>0</TI>
  <TT>60,0</TT>
</TS11>
```

```
<UN>admin</UN>
<UP>1234</UP>
</conf>
```

4. POST /test.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage aktivieren oder deaktivieren Sie den Testmodus für die angegebenen Ausgänge. Fügen Sie die Daten an den Befehl POST /test.xml an und lassen Sie eine Leerzeile frei, sodass die Anfrage wie folgt aussieht:

```
POST /test.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<test>
<TST1>1</TST1><!-- Testmodus für den SSR1-Ausgang aktivieren (1=aktivieren,
0=deaktivieren)-->
<!-- ebenso für die übrigen Ausgänge, wenn für diese eine Änderung des Testmodus erforderlich ist -
->
<UN>admin</UN><!-- Benutzername für die Autorisierung, Pflichtfeld-->
<UP>1234</UP><!-- Passwort für die Autorisierung, Pflichtfeld-->
</test>
```

Der Controller antwortet mit folgendem Text:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<test>
<accept>0</accept><!-- Fehlercode: 0 - OK, 2 - falsche Anmelde- (Zugangs-)Daten, 4 - falsches
XML-Dateiformat, 5 - nicht näher bezeichneter Schreibfehler-->
</test>
```

5. POST /learn.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage löst du die Abfrage aller an den DQ-Datenbus angeschlossenen digitalen Temperatursensoren aus. Füge die Daten an den Befehl POST /learn.xml an und lass eine Leerzeile aus, sodass die Anfrage wie folgt aussieht:

```
POST /learn.xml
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<learn>
<LRN>1</LRN><!-- Suche nach Temperatursensoren -->
<UN>admin</UN><!-- Benutzername für die Autorisierung, Pflichtfeld-->
<UP>1234</UP><!-- Passwort für die Autorisierung, Pflichtfeld -->
</learn>
```

Der Controller antwortet mit Folgendem:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<learn>
<accept>0</accept><!-- Fehlercode: 0 - OK, 2 - falsche Anmelde- (Zugangs-)Daten, 4 - falsches
XML-Dateiformat, 5 - nicht näher bezeichneter Schreibfehler-->
</learn>
```

6. GET /stat_chart.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die Echtzeit-Diagrammdaten vom Controller. Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
```

```
<stat_chart>
<DaR>2020-01-01</DaR><!-- Datum der letzten Erfassung-->
<TiR>08:00:00</TiR><!-- Zeitpunkt der letzten Erfassung-->
<P1>0,50; 0,40; ...</P1><!-- Wertefolge für Reihe 1 - Leistung-->
<T2>20,0, 21,0, ...</P2><!-- Wertefolge für Reihe 1 - Temperatur-->
<!-- analog für die übrigen Reihen (Px = Leistung, Tx = Temperatur)-->
</stat_chart>
```

7. GET /stat_day.xml?day={index}

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die täglichen Statistiken vom Controller. Der Parameter „index“ gibt den ausgewählten Tag an (0 = heute, 1 = gestern bis 31 = zuletzt gespeicherter Tag). Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_day>
<SDD0>2017-07-20</SDD0><!-- Datum heute-->
<SDD{index}>2017-07-17</SDD{index}><!-- Datum des ausgewählten Tages-->
<SDS1>0,00</SDS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
<SDH1>0,00</SDH1><!-- Verbrauch in der Phase L1 zum Normaltarif in kWh-->
<SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase L1 in kWh-->
<SDP1>0,00</SDP1><!-- Erzeugung in Phase L1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
<SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
<SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif in allen Phasen in kWh-->
<SDL4>0,00</SDL4><!-- Verbrauch im Niedertarif in allen Phasen in kWh-->
<SDP4>0,00</SDP4><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh-->
<SDO1>0,00</SDO1><!-- Tagesenergie für Ausgang 1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2 (SDO2) bis RO8 (SDO16)-->
<SDI1>0,00</SDI1><!-- Täglicher Energieverbrauch für den ANDI1-Eingang in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Eingänge ANDI2 (SDI2) bis ANDI4 (SDI4)-->
</stat_day>
```

8. GET /stat_week.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die Wochenstatistiken vom Controller. Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_week>
<SWD>20.07.2017</SWD><!-- heutiges Datum -->
<SWS1>0,00</SWS1><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh, gestern-->
<SWH1>0,00</SWH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, gestern-->
<SWL1>0,00</SWL1><!-- Verbrauch zum Niedertarif in allen Phasen in kWh, gestern-->
>
<SWP1>0,00</SWP1><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh, gestern-->
<!-- analog für den 2. bis 7. letzten Tag-->
</stat_week>
```

9. GET /stat_month.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die monatlichen Statistiken vom Controller. Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_month>
<SMD>20.07.2017</SMD><!-- heutiges Datum -->
<SMS1>0,00</SMS1><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh, gestern-->
```

```
<SMH1>0,00</SMH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, gestern-->
<SML1>0,00</SML1><!-- Verbrauch zum Niedertarif in allen Phasen in kWh, gestern-->
>
<SMP1>0,00</SMP1><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh, gestern-->
<!-- analog für den 2. bis 31. Tag des Vormonats-->
</stat_month>
```

10. GET /stat_year.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die Jahresstatistiken vom Controller. Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_year>
<SYD>20.07.2017</SYD><!-- heutiges Datum-->
<SYS1>0,00</SYS1><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh, diesen Monat-->
<SYH1>0,00</SYH1><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh, diesen Monat-->
<SYL1>0,00</SYL1><!-- Verbrauch zum Niedertarif in allen Phasen in kWh, diesen Monat-->
->
<SYP1>0,00</SYP1><!-- Erzeugung in allen Phasen in kWh, diesen Monat-->
<!-- analog für den 2. bis 12. des Vormonats-->
</stat_year>
```

11. GET /stat_alltime.xml

Durch das Senden dieser HTTP-Anfrage erhalten Sie die Gesamtstatistiken vom Controller. Struktur der zurückgegebenen Daten:

```
<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<stat_alltime>
<SAD>20.07.2017</SAD><!-- ab diesem Datum gezählt -->
<SAS1>0,00</SAS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
<SAH1>0,00</SAH1><!-- Verbrauch in der Phase L1 zum Normaltarif in kWh-->
<SAL1>0,00</SAL1><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase L1 in kWh-->
<SAP1>0,00</SAP1><!-- Erzeugung Phase L1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
<SAS4>0,00</SAS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
<SAH4>0,00</SAH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh-->
<SAL4>0,00</SAL4><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase für alle Phasen in kWh-->
<SAP4>0,00</SAP4><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh-->
</stat_alltime>
```

Zusätzlich zu diesen Anfragen gibt es seit Firmware-Version 2.0 weitere nicht öffentliche HTTP-Anfragen zur Konfiguration und Überwachung des S-Connect-Protokolls.

DATENSATZ FÜR DEN XML-AUSTAUSCH ÜBER DEN WEB-CLIENT

Die Struktur des regelmäßig an den Server übertragenen XML-Datensatzes (im gezeigten Beispiel wird dieser Datensatz von /index.php auf dem Server verarbeitet):

```
POST /index.php HTTP/1.1
<!--Anfrage-Header-->
<!--eine Leerzeile-->
<wrmx>
  <meas>
    <DaR>20.08.2018</DaR><!-- Datum (Controller)-->
```

```

<TiR>0:00:00</TiR><!-- Uhrzeit (Controller)-->
<SN>46000001</SN><!-- Seriennummer-->
<I1>
  <P>-2,20</P><!-- von IL1 gemessene Leistung in kW-->
</I1>
<I2>
  <P>1,50</P><!-- von IL2 gemessene Leistung in kW-->
</I2>
<I3>
  <P>-1,10</P><!-- von IL3 gemessene Leistung in kW-->
</I3>
<I4><!-- ANDI1-Eingangsstatus-->
  <P>0,50</P><!-- gemessene Leistung in kW oder Temperatur in °C-->
  <E>1,60</E><!-- Energie in kWh-->
</I4>
<!-- analog für die übrigen Eingänge ANDI2(I5) bis ANDI4(I7)-->
<O1><!-- SSR1-Ausgangsstatus-->
  <P>1,00</P><!-- Lastleistung in kW-->
  <E>3,00</E><!-- an den angeschlossenen Verbraucher gelieferte Energie in kWh-->
</O1>
<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2(O2) bis RO8(O16)-->
<DQ1>20,0</DQ1><!-- vom digitalen Sensor D/Q1 gemessene Temperatur in °C-->
<!-- analog für die übrigen Sensoren DQ2 bis DQ4-->
<PPS>-1,80</PPS><!-- Summe der gemessenen Leistungen L1+L2+L3 in kW-->
<EL1>0</EL1><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Fehler „L1-Spannung fehlt“-->
<ELV>0</ELV><!-- 0 = kein Fehler, 1 = falscher Spannungswert L1-->
<ETS>0</ETS><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Fehler bei einem oder mehreren Temperatursensoren-->
<EDC>0</EDC><!-- 0 = kein Fehler, 1 = Überlastung der Gleichstromquelle-->
<ILT>0</ILT><!-- 0=nicht vorhanden, 1=Niedertarif aktiv-->
<ICW>0</ICW><!-- 0=nicht vorhanden, 1=CombiWATT aktiv-->
<ITS>0</ITS><!-- 0=nicht vorhanden, 1=Ausgangstest aktiv-->
<IDST>0</IDST><!-- 0 = nicht vorhanden, 1 = Sommerzeit -->
<ISC>0</ISC><!-- 0 = nicht eingesteckt, 1 = SC-Gateway-Modul eingesteckt -->
</meas>
<current_day>
  <SDD>2018-20-08</SDD><!-- heutiges Datum-->
  <SDS1>0,00</SDS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
  <SDH1>0,00</SDH1><!-- Verbrauch in der Phase L1 zum Normaltarif in kWh-->
  <SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase L1 in kWh-->
  <SDP1>0,00</SDP1><!-- Erzeugung Phase L1 in kWh-->
  <!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
  <SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
  <SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif in allen Phasen in kWh-->
  <SDL4>0,00</SDL4><!-- Verbrauch zum Niedertarif in allen Phasen in kWh-->
  <SDP4>0,00</SDP4><!-- Erzeugung in allen Phasen in kWh-->
  <SDO1>0,00</SDO1><!-- Tagesenergie für Ausgang 1 in kWh-->
  <!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2 (SDO2) bis RO8 (SDO16)-->
  <SDI1>0,00</SDI1><!-- Täglicher Energiebedarf für den Eingang ANDI1 in kWh-->
  <!-- analog für die übrigen Eingänge ANDI2(SDI2) bis ANDI4(SDI4)-->
</current_day>
<last_day>
  <SDD>2018-19-08</SDD><!-- Datum von gestern-->
  <SDS1>0,00</SDS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
  <SDH1>0,00</SDH1><!-- Verbrauch in der Phase L1 zum Normaltarif in kWh-->
  <SDL1>0,00</SDL1><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase L1 in kWh-->
  <SDP1>0,00</SDP1><!-- Erzeugung Phase L1 in kWh-->
  <!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
  <SDS4>0,00</SDS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
  <SDH4>0,00</SDH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif in allen Phasen in kWh-->
  <SDL4>0,00</SDL4><!-- Verbrauch im Niedertarif in allen Phasen in kWh-->

```

```

<SDP4>0,00</SDP4><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh-->
<SDO1>0,00</SDO1><!-- Tagesenergie für Ausgang 1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Ausgänge SSR2 (SDO2) bis RO8 (SDO16)-->
<SDI1>0,00</SDI1><!-- Täglicher Energieverbrauch für den ANDI1-Eingang in kWh -->
<!-- analog für die übrigen Eingänge ANDI2(SDI2) bis ANDI4(SDI4)-->
</last_day>
<all_time><!-- Gesamtstatistik-->
<SAD>01.08.2018</SAD><!-- ab diesem Datum gezählt -->
<SAS1>0,00</SAS1><!-- Überschussenergie Phase L1 in kWh-->
<SAH1>0,00</SAH1><!-- Verbrauch in der Phase L1 zum Normaltarif in kWh-->
<SAL1>0,00</SAL1><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase L1 in kWh-->
<SAP1>0,00</SAP1><!-- Erzeugung in Phase L1 in kWh-->
<!-- analog für die übrigen Phasen L2 und L3-->
<SAS4>0,00</SAS4><!-- Überschussenergie aller Phasen in kWh-->
<SAH4>0,00</SAH4><!-- Verbrauch zum Normaltarif aller Phasen in kWh-->
<SAL4>0,00</SAL4><!-- Verbrauch in der Niedertariffphase für alle Phasen in kWh-->
<SAP4>0,00</SAP4><!-- Erzeugung aller Phasen in kWh-->
</all_time>
</wrmx>

```

Der Server antwortet mit dieser Meldung, wenn die Verarbeitung erfolgreich war (wird diese Meldung empfangen, erhöht der Controller den Zähler „Erfolgreiche Austauschvorgänge“ im Fenster „Cloud-Dienste“):

```

<!--Antwort-Header-->
<!--eine Leerzeile--> OK

```

BESCHREIBUNG DES S-CONNECT-PROTOKOLLS

Das S-Connect-Protokoll ermöglicht die gemeinsame Nutzung von Geräten über jede physikalische Netzwerkkommunikationsschicht. Die Steuerungen von SOLAR controls s.r.o. unterstützen derzeit die gemeinsame Nutzung von Geräten über zwei physikalische Schichten:

- a) Über die bestehende Netzwerkarchitektur, d. h. Ethernet oder WLAN. Dies ist nur möglich, wenn das Gerät an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist. Daher kann es nicht für den WATTrouter ECO verwendet werden.
- b) Über die drahtlose Architektur, die durch das SC-Gateway-Modul erstellt wird. Dies ist nur möglich, wenn ein SC-Gateway- oder SC-Router-Modul in das Gerät eingesetzt ist. Daher kann es nicht für den WATTrouter M und die Heizungssteuerung verwendet werden.

Achtung: Im Fall von a) erfolgt die Kommunikation über die Protokolle UDP und TCP. Zu den Anforderungen für das UDP-Protokoll siehe Kapitel „Automatisches Koppeln von Stationen mit dem Access Point“. Für die TCP-Kommunikation wird Port 50160 verwendet. Damit die Kommunikation funktioniert, darf dieser Port im Netzwerk nicht blockiert sein. Damit die Kommunikation reibungslos funktioniert, darf das lokale Netzwerk nicht übermäßig durch andere Kommunikationsvorgänge belastet sein, z. B. durch das Herunterladen großer Dateien, Videos usw.

Achtung: Die Kommunikation im Fall a) ist nicht gesichert. Sie darf nur im lokalen Netzwerk oder in einem Netzwerk stattfinden, das ausreichend gegen unbefugten Zugriff gesichert ist!

Achtung: Bei Fall b) werden aufgrund des begrenzten Datendurchsatzes nur Informationen über den Status der Ausgänge übertragen. Daher werden die Zustände der Eingänge (Binäreingänge, Temperaturen, Leistungen usw.) sowie die Zustände der Speicherzellen nicht übertragen!

Hinweis: Das S-Connect-Protokoll ist nicht öffentlich, daher werden nur die Grundsätze des Protokolls beschrieben, nicht das Protokoll selbst.

Ab Firmware-Version 2.3 ist das S-CONNECT-2-Protokoll implementiert, das hinsichtlich des Datenaustauschs vollständig mit der ersten Version des Protokolls kompatibel ist. Darüber hinaus kann das S-CONNECT-2-Protokoll auf eine manuelle Anfrage zur Gerätepaarung seitens des Access Points reagieren.

Der Begriff „Gerät“ bezeichnet ein Hardwaregerät, das von einem Controller unterstützt wird und bestimmte Statusinformationen enthält oder bestimmte physikalische Größen misst.

Das S-Connect-Protokoll ermöglicht die Übertragung von Informationen aus den folgenden Geräten:

- a) Speicher. Der Status der Speicherzelle wird übertragen. Die Speicherzelle kann beliebige Statusinformationen enthalten, die in den folgenden Punkten beschrieben werden.
- b) Ausgang. Die Ausgangsanregungsdaten im Bereich von 0 bis 1000 werden übertragen, wobei 0 bedeutet, dass der Ausgang ausgeschaltet ist, und 1000, dass der Ausgang vollständig eingeschaltet ist. Darüber hinaus werden einige Zusatzdaten übertragen, wie beispielsweise der Ausgangshardwaretyp, die zugewiesene Ausgangsfunktion oder die mögliche Ausgangsbeschränkung.
- c) Binäreingabe. Statusinformation 0 (aus) oder 1 (ein).
- d) Temperatur. Die Temperaturdaten werden mit einer Auflösung von 0,1 °C übertragen.
- e) Leistung. Die Momentanwerte der Wirkleistung werden mit einer Auflösung von 1 W übertragen. Darüber hinaus werden einige Zusatzdaten übertragen, wie beispielsweise die vom jeweiligen Gerät gemessene Gesamtenergie.
- f) Spannung (ab S-CONNECT 2). Der Spannungswert wird mit einer Auflösung von 0,1 V übertragen.
- g) Strom (ab S-CONNECT 2). Der elektrische Stromwert wird mit einer Auflösung von 1 mA übertragen.
- h) Generisch (ab S-CONNECT 2). Der generische Wert wird übertragen. Dieser Gerätetyp ist für andere, weniger häufig verwendete physikalische Größen vorgesehen.

Das S-Connect-Protokoll basiert auf der Kommunikation des Access Points mit Remote-Stationen, ähnlich wie bei der Verbindung von Computern mit einem WLAN-Access-Point. Der Access Point ist immer ein Gerät, das der Benutzer auswählt.

Der Access Point steuert die Kommunikation mit den Fernstationen und deren Kopplung. In einem S-Connect-Netzwerk können nicht zwei Access Points vorhanden sein, jedoch können innerhalb eines lokalen Ethernet-Netzwerks mehrere S-Connect-Netzwerke, d. h. mehrere Access Points, existieren.

Beispiel 1: Ein typisches Beispiel für einen Access Point ist der WATTrouter Mx-Controller, der die Leistungsmessung an den Phasen L1 bis L3 übernimmt und zudem die angeschlossenen Geräte (Lasten) entsprechend der überschüssigen Photovoltaik-Energie schaltet. Ein weiterer WATTrouter Mx-Controller wird dann als Fernstation daran angeschlossen, die ausschließlich als Ausgangserweiterungsmodul dient. Das S-Connect-Protokoll wird über das Ethernet-Netzwerk übertragen.

Beispiel 2: Ein weiteres Beispiel für einen Access Point ist der „Heating Control“-Controller, der die Gebäudeheizung steuert. Der WATTrouter Mx-Controller verbindet sich dann als Fernstation mit ihm und tauscht Informationen über den Niedertarif, Temperaturdaten oder die Ansteuerung des Ausgangs aus, die zur Optimierung des Betriebs einer Wärmepumpe entsprechend der Photovoltaik-Überschussenergie erforderlich sind (Wärmepumpe, die an „Heating Control“ angeschlossen ist). Das S-Connect-Protokoll wird über das Ethernet-Netzwerk übertragen.

Beispiel 3: Ein weiteres Beispiel für einen Access Point ist wiederum der WATTrouter Mx-Regler, der die Leistungsmessung an den Phasen L1–L3 durchführt und die angeschlossenen Geräte schaltet und gleichzeitig über das installierte SC-Gateway-Modul verfügt. Eine Funksteckdose wird dann als Fernstation mit ihm verbunden. Das S-Connect-Protokoll wird über das Funknetz übertragen und ersetzt das ältere Protokoll, das in früheren Firmware-Versionen für diese Funkkommunikation verwendet wurde.

AUTOMATISCHE KOPPLUNG VON STATIONEN MIT DEM ACCESS POINT

Ist die Station nicht mit einem Access Point verbunden, sendet sie eine Kopplungsanfrage. Diese Anfrage wird je nach verwendeter physikalischer Schicht unterschiedlich umgesetzt:

- a) Ethernet-Verbindung (für Geräte, die S-CONNECT direkt unterstützen): Die Station sendet alle 10 Sekunden eine Anfrage. Die Station sendet einen UDP-Broadcast, den der Access Point empfängt, sofern er mit demselben lokalen Netzwerk verbunden ist. Dieser UDP-Broadcast verwendet die IP-Adresse 255.255.255.255 und Port 50161. Damit die Anfrage ankommt, darf dieser Port im Netzwerk nicht blockiert sein und auch die UDP-Broadcast-Funktion darf nicht gesperrt sein.
- b) Ethernet-Verbindung (für Geräte, die S-CONNECT nicht unterstützen und über eine Bridge verbunden sind – siehe Kapitel „Brücken zu anderen Protokollen“): Die Station sendet in regelmäßigen Abständen, in der Regel einmal pro Minute, eine Anfrage. Die Station sendet einen ARP-Broadcast (ARP-Ankündigung), der vom Access Point empfangen wird, sofern dieser mit demselben lokalen Netzwerk verbunden ist.
- c) Drahtlose Verbindung: Die Station registriert sich im vom SC-Gateway-Modul verwalteten drahtlosen Netzwerk, und die Anfrage wird anschließend vom SC-Gateway-Modul an das Gerät gesendet, mit dem das Modul verbunden ist und das stets als Access Point fungiert. Das WLAN-Gerät muss sich in Reichweite des SC-Gateways befinden, damit die Anfrage ankommt. Wenn die Anfrage auch nach längerer Zeit (1 Minute oder mehr) nicht eintrifft und die unten aufgeführten Informationen nicht angezeigt werden, befindet sich die Station wahrscheinlich außerhalb der Reichweite. Gehen Sie dann gemäß dem Kapitel „Fehlerbehebung“ vor. Die Anfrage wird nur einmal gesendet; um sie erneut anzuzeigen, muss die Station neu gestartet werden (aus- und wieder einschalten).

Die Kopplungsanfrage des Geräts wird dem Benutzer dann in der Verwaltungsoberfläche des Zugangspunkts angezeigt, und der Benutzer muss entscheiden, ob er die Kopplung des Geräts mit dem Zugangspunkt zulassen möchte oder nicht.

Die Kopplungsanfrage sieht dann wie folgt aus:

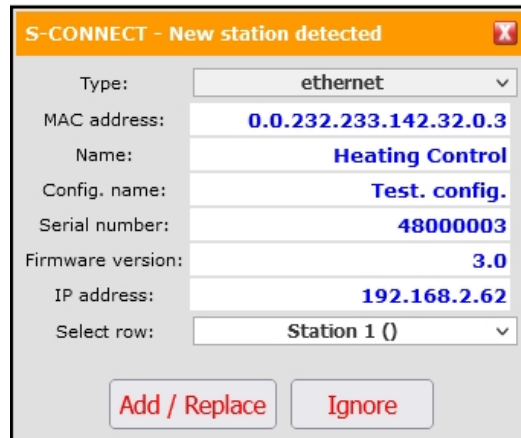


Abbildung 20: Ein Dialogfeld mit der Kopplungsanfrage für eine neue Station.

Der Benutzer kann die Anfrage nun bestätigen und die Station in die angegebene Zeile der Stationstabelle aufnehmen oder die Anfrage ablehnen und die Station in die interne Liste der ignorierten Stationen aufnehmen, sodass der Access Point ihre wiederholte Anfrage beim nächsten Mal ignoriert.

Um die Kopplung zu bestätigen oder die Station abzulehnen, muss die Konfiguration auf den Controller geschrieben werden.

Sobald eine Station zur Stationstabelle des Access Points hinzugefügt wurde, nimmt der Access Point sofort die Kommunikation mit dieser Station auf.

Dies spiegelt sich auch in der Stationssteuerungsoberfläche wider, wo der betreffende Access Point in der ersten Zeile der Stationstabelle erscheint.

Damit ist die Kopplung abgeschlossen.

Hinweis: Im Fall a) beginnt die Station, falls die Verbindung zwischen der Station und dem Access Point unterbrochen wird, in regelmäßigen Abständen erneut mit der Übertragung von Kopplungsanfragen. Dies liegt daran, dass die Verbindung möglicherweise aufgrund einer Änderung der IP-Adresse der Station unterbrochen wurde, wenn die Station beispielsweise DHCP für die IP-Zuweisung verwendet. Die Kopplungsanfrage dient daher auch dazu, dem Access Point die aktuell gültige IP-Adresse der Station mitzuteilen.

Hinweis: Falls im Fall von ad a) mehrere Access Points in einem lokalen Netzwerk vorhanden sind, d. h. mehrere unabhängige S-Connect-Netzwerke, wird die Kopplungsanfrage an allen Access Points angezeigt. Der Benutzer kann versuchen, das Endgerät mit mehreren Access Points zu koppeln, doch die Kommunikation kann jeweils nur mit einem Access Point gleichzeitig stattfinden, je nachdem, wo die erste Kopplung stattgefunden hat. Wenn einem Gerät ein bestimmter Access Point zugewiesen ist, lehnt es die Kommunikation mit einem anderen Access Point ab. Kopplungen mit anderen Access Points sind ungültig. Wird eine Kopplungsanfrage an einem Access Point angezeigt, an dem Sie das Gerät nicht koppeln möchten, muss die Anfrage abgelehnt werden; der Access Point ignoriert dieses Gerät dann weiterhin.

MANUELLE KOPPLUNG VON STATIONEN MIT DEM ZUGANGSPUNKT

Seit Firmware-Version 2.3 ist es auch möglich, einzelne Stationen manuell über die Ethernet-Leitung zu koppeln (gemäß dem S-CONNECT-2-Protokoll). Diese Form der Kopplung steht nur für Stationen zur Verfügung, die an eine Ethernet-Leitung angeschlossen sind, und kann erforderlich sein, wenn sich zu viele verschiedene Stationen auf der Leitung befinden oder die interne Tabelle der ignorierten Stationen voll ist.

Die manuelle Kopplung erfolgt über das UDP-Protokoll auf Port 50160. Dieser Port darf im Netzwerk nicht gesperrt sein, damit die Anfrage ankommen kann.

Im manuellen Kopplungsmodus wird die IP-Adresse der Station eingegeben, und der Access Point versucht, diese im Netzwerk zu finden. Sobald die Station gefunden wurde, verläuft der Kopplungsvorgang genauso wie im automatischen Kopplungsmodus. Ausführlichere Informationen zur manuellen Kopplung finden Sie im Kapitel zur Registerkarte „S-Connect“.

Der manuelle Kopplungsmodus funktioniert nur bei Stationen, die das S-CONNECT 2-Protokoll direkt unterstützen, oder bei Stationen, die über eine der Brücken verbunden sind (siehe Kapitel „Brücken zu anderen Protokollen“).

STATIONSKOPPLUNG ABBRUCHEN

Wenn die Kopplung abgebrochen werden muss, erfolgt dies über die Steuerungsschnittstelle des Access Points und gegebenenfalls der Station.

Bei einem Access Point werden die Stationen durch den entsprechenden Befehl (Schaltfläche „Eintrag löschen“) aus der Stationstabelle des Access Points entfernt. Dadurch wird die Station auch vom Access Point gelöscht, die Kommunikation beendet und alle zugeordneten Geräte aus der Geräteto-Mapping-Tabelle gelöscht.

Der Access Point bleibt in der Stationssteuerungsoberfläche zugeordnet. Er kann entweder auf dieselbe Weise gelöscht oder belassen werden, falls diese Station später erneut mit demselben Access Point gekoppelt werden soll.

GERÄTEKOPPLUNG

Nachdem die Station mit dem Access Point gekoppelt wurde, müssen zur gemeinsamen Nutzung des Geräts die Quellgeräte (physische Geräte) der Remote-Einheit dem Zielgerät (logisches Gerät) der lokalen Einheit zugeordnet werden. Diese Zuordnung wird als „Mapping“ bezeichnet und kann sowohl über die Benutzeroberfläche des Access Points als auch auf der Station vorgenommen werden.

Quellgeräte können aus der Geräteliste ausgewählt werden, die von der jeweiligen Remote-Einheit übertragen wird. Die Zielgeräte können aus den verfügbaren logischen Geräten der lokalen Einheit ausgewählt werden.

Das Mapping erfolgt in einer Gerätezuordnungstabelle, in der jede Zeile der Tabelle ein Quellgerät einem Zielgerät zuordnet. Das Prinzip des Mappings lässt sich am besten anhand der folgenden Abbildung veranschaulichen:

S-CONNECT - a device sharing protocol

*) local control

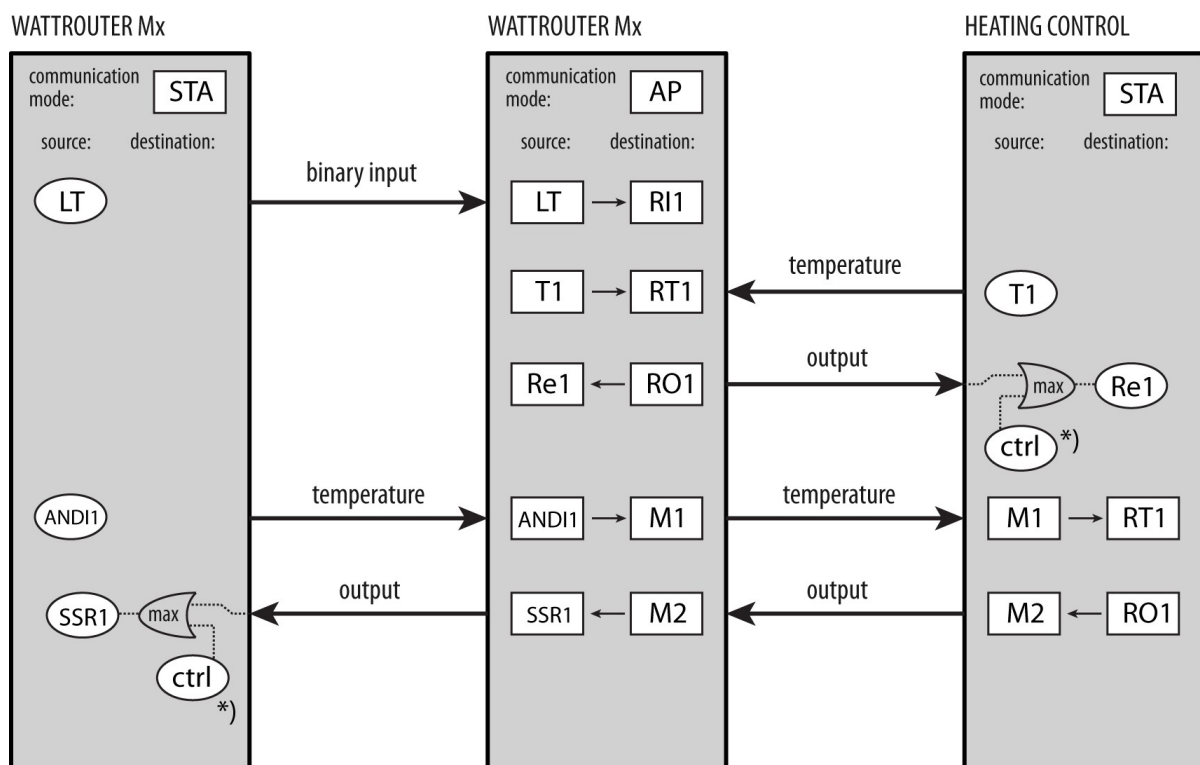


Abbildung 21: Gerätefreigabe im S-Connect-Protokoll. Der Kommunikationsmodus des jeweiligen Geräts ist im oberen Teil gekennzeichnet, die entsprechenden Zuordnungen von Quellgeräten zu Zielgeräten sind in den rechteckigen Feldern darunter dargestellt. Die ovalen Felder zeigen die im Gerät verfügbaren physikalischen Quellgeräte an. Zum Ansteuern (Schalten) der physikalischen Ausgänge werden stets die maximale Ansteuerung der lokalen Steuerung des

des jeweiligen Geräts und die von der Fernstation empfangene Ansteuerung stets verwendet. Die Abbildung zeigt zudem die gemeinsame Nutzung von Geräten zwischen einzelnen Stationen unter Verwendung der Speicherzellen des Zugangspunkts.

Erst nachdem die Zuordnung abgeschlossen ist, können logische (ferngesteuerte) Geräte in der lokalen Einheit verwendet werden. Diese können an verschiedenen Stellen in der Steuerungsschnittstelle der lokalen Einheit ebenso ausgewählt werden wie ihre physikalischen Geräte.

BRÜCKEN ZU ANDEREN PROTOKOLLEN

Seit Firmware-Version 2.3 wird eine einfache Anbindung des S-CONNECT-Protokolls an andere Protokolle unterstützt, die von Herstellern von IoT-Geräten verwendet werden. Diese Brücken wurden aufgrund der schwierigen Implementierung des S-CONNECT-Protokolls in der Firmware dieser IoT-Geräte geschaffen. In der aktuellen Version werden für Geräte mit Tasmota- und Shelly-Firmware ausschließlich HTTP-Konverter unterstützt.

Diese Brücke ermöglicht eine einfache Kommunikation mit einem Gerät auf der ESP-Plattform, auf dem die Tasmota-Firmware geladen ist. Die Kommunikation erfolgt über die HTTP-API (HTTP-GET-Anfrage, JSON-Antwort). Die Brücke ist in erster Linie für WLAN-Steckdosen mit einem Relaisausgang und einem integrierten Stromzähler vorgesehen. Da die verfügbaren physischen Ein- und Ausgabegeräte von der Tasmota-Firmware in der Regel nicht erkannt werden können, erstellt die Brücke drei feste Geräte – R1, P1 und V1 – zur anschließenden Zuordnung in die Gerätetabelle. Die Brücke kommuniziert mithilfe folgender Befehle:

Zweck	HTTP-Anfrage	Erwartete Antwort	Anmerkungen
Geräteidentifikation	http://(ip)/cm? cmnd=DeviceName	{"DeviceName": "Tasmota XXX"}	Wird zur Identifizierung des Geräts bei der Stationskopplung verwendet. Der Wert für „DeviceName“ muss mit „Tasmota“ beginnen, daher müssen Sie der Station einen Namen geben . Anstelle von „XXX“ können Sie einen beliebigen Text verwenden (z. B. „Tasmota Home“).
Einstellung der Abschaltung des Sicherheitsrelais	http://(ip)/cm? cmnd=PulseTime%20160	Beliebig	Hiermit wird die Abschaltzeit des Sicherheitsrelais R1 Abschaltzeit auf 60 Sekunden, wie von S-CONNECT 2 gefordert.
Relais einschalten	http://(ip)/cm? cmnd=Power%20ON	Beliebig	Schaltet das Relais R1 gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Relais ausschalten	http://(ip)/cm? cmnd=Power%20OFF	Beliebig	Schaltet das Relais R1 gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Messung der Wirkleistung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2010	{..., „Total“:2,073, ..., „Power“: 0,41, ...}	Liefert Informationen zur gemessenen Wirkleistung und Gesamtenergie für den Eingang P1.
Netzspannungsmessung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2010	{..., „Voltage“:230, ...}	Liefert Informationen zur gemessenen Spannung am Eingang V1.
RSSI-Erkennung	http://(ip)/cm? /cm?cmnd=Status%2011	{..., „RSSI“:86, ...}	Ermittelt die WLAN-Signalstärke (RSSI-Parameter in Prozent) für das LQI-Feld der Station.

Diese Bridge ermöglicht eine einfache Kommunikation mit einem Gerät auf der ESP-Plattform, auf dem die Shelly-Firmware installiert ist. Die Kommunikation erfolgt über die HTTP-API (HTTP-GET-Anfrage, JSON-Antwort, API-Version 2).

Die Bridge ist in erster Linie für WLAN-Steckdosen mit einem Relaisausgang und einem integrierten Stromzähler vorgesehen. Da die verfügbaren physischen Ein- und Ausgabegeräte von der Shelly-Firmware in der Regel nicht erkannt werden können, legt die Bridge drei feste Geräte – R1, P1 und V1 – an, die anschließend der Gerätetabelle zugeordnet werden. Die Bridge kommuniziert mithilfe folgender Befehle:

Zweck	HTTP-Anfrage	Erwartete Antwort	Anmerkungen
Geräteidentifikation	<code>http://(ip)/rpc/ Shelly.GetDeviceInfo</code>	<code>{"name": "Shelly XXX", ...}</code>	Wird zur Identifizierung des Geräts bei der Stationskopplung verwendet. Der Wert für „name“ muss mit „Shelly“ beginnen, daher müssen Sie die Station entsprechend benennen . Anstelle von „XXX“ können Sie einen beliebigen Text verwenden (z. B. „Shelly Home“).
Einstellung der Sicherheitsrelais-Abschaltung	<code>http://(ip)/rpc/ Switch.SetConfig?id=0&config={\"auto_off_delay\":60, \"auto_off\":true}</code>	Beliebig	Damit wird die Abschaltzeit des Sicherheitsrelais R1 gemäß den Anforderungen von S-CONNECT 2 auf 60 Sekunden eingestellt.
Relais einschalten	<code>http://(ip)/rpc/ Switch.Set?id=0&on=true</code>	Beliebig	Schaltet das Relais R1 gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Relais ausschalten	<code>http://(ip)/rpc/ Switch.Set?id=0&on=false</code>	Beliebig	Schaltet das Relais R1 gemäß der S-CONNECT-Anforderung.
Messung der Wirkleistung	<code>http://(ip)/rpc/ Switch.GetStatus?id=0</code>	<code>{..., \"apower\": 0,55, ...}</code>	Liefert Informationen zur gemessenen Wirkleistung für Eingang P1.
Netzspannungsmessung	<code>http://(ip)/rpc/ Switch.GetStatus?id=0</code>	<code>{..., \"voltage\": 230,5, ...}</code>	Ruft Informationen zur gemessenen Spannung am Eingang V1 ab.
RSSI-Erkennung	<code>http://(ip)/rpc/ WiFi.GetStatus</code>	<code>{..., \"rssi\": -51, ...}</code>	Ermittelt die WLAN-Signalstärke (RSSI-Parameter in Prozent) für das LQI-Feld der Station.

PROTOKOLLBESCHRÄNKUNGEN BEIM WATROUTER MX

Das S-Connect-Protokoll weist im Gerät folgende Einschränkungen auf:

- Die Ethernet-Protokollversion unterliegt keinen Einschränkungen.
- Die drahtlose Protokollversion funktioniert nur mit dem eingesteckten SC-Gateway oder SC-Router.
- Aufgrund des begrenzten Datendurchsatzes können bei Verwendung der drahtlosen Protokollversion nur Fernausgänge abgebildet werden. Daher werden die Zustände der Eingänge (Binäreingänge, Temperaturen, Leistungen) und die Zustände der Speicherzellen nicht übertragen.

Die Anzahl der verfügbaren logischen (Fern-)Geräte beträgt:

- 8 Speicherzellen M (M1–M8)
- 8 Ausgänge RO (RO1–RO8)
- 8 Temperaturen RT (RT1–RT8)
- 8 Leistungswerte RP (RP1–RP8)
- 4 Binäreingänge RI (RI1–RI4)

BESCHREIBUNG DES MODBUS-PROTOKOLLS

Ab Firmware-Version 2.0 unterstützt das Gerät das MODBUS-RTU-Protokoll auf der RS485-Leitung und MODBUS-TCP auf der Ethernet-Leitung.

Es wird ausschließlich die SLAVE-Version (Server) unterstützt, d. h., das Gerät beantwortet Anfragen des übergeordneten Geräts, das als MASTER (Client) fungiert.

Das Protokoll unterstützt nur 4 Funktionen, nämlich:

- Lesen der Haltereister (03)
- Eingangsregister lesen (04)
- Einzelnes Register schreiben (06)
- Mehrere Register schreiben (16) – ab Firmware-Version 2.2

Die Slave-Adresse liegt im Bereich von 1 bis 247 und muss korrekt eingestellt werden, siehe Kapitel „Registerkarte ‚Weitere Einstellungen‘“. Achtung: Mit einer Funktionsanforderung 03, 04 oder 16 können maximal 32 Register gelesen bzw. geschrieben werden! Die MODBUS-RTU-Kommunikationsparameter auf der RS485-Leitung lauten 8N1, die Baudrate ist wählbar.

Die MODBUS-TCP-Kommunikationsparameter auf der Ethernet-Leitung lauten: Server-IP = IP-Adresse des Controllers, Server-Port = 502.

EINGANGSREGISTERTABELLE

Die Register sind 16-Bit-Register. Die Daten in den Registern werden im Big-Endian-Format gespeichert. Wird ein 32-Bit-Wert gespeichert, der zwei benachbarte Register belegt, so wird das höhere Wort im unteren Register und das niedrigere Wort im höheren Register gespeichert.

Diese Register können mit der Funktion „Eingangsregister lesen“ (04) ausgelesen werden.

Registernummer	Bedeutung	Bitbreite	Einheit	Anmerkungen
Messwerte und Zustände				
0–1	Einschaltphase L1	32 s	Einige Dutzend W	
2–3	Einschalten Phase L2	32 s	Zehn W	
4–5	Einschaltphase L3	32 s	Zehn W	
6–7	Leistungssumme L1+L2+L3	32 s	Zehn W	
8–9	Volt an L1	32 s	V	
10	Fehlerwort	16u	-	Bedeutung der Bits: 0 – Fehlende Spannung L1 1 – Temperatursensor(en) 2 – Falscher Spannungswert L1 3 – Überlastung der Gleichstromquelle 4 bis 5 – reserviert 6 – SD-Kartenfehler 7 – S-Connect: Gerät ausgefallen 8 bis 15 – reserviert
11	Info-Wort	16u	-	Bedeutung der Bits: 0 – Niedrigtarif 1 – CombiWATT ist aktiv 2 – Leistungstest ist aktiv 3 – Sommerzeit

4 bis 15 – reserviert				
ANDI-Eingänge				
12–13	Strom/Temperatur/Zustand ANDI1	32 s	Zehn W / Zehntel °C / -	Wert und Einheit entsprechend der gewählten Eingangsfunktion
14–15	Energie ANDI1	32 s	Zehn Wh	Gilt nur, wenn die Funktion „Leistungsmessung / Impulszähler“ eingestellt ist
16–17	Leistung/Temperatur/Status UND I2	32 s	Zehn W / Zehntel °C / -	Wert und Einheit entsprechend der ausgewählten Eingabefunktion
18–19	Energie ANDI2	32 s	Zehn Wh	Gilt nur, wenn die Leistungsmessung / Impulszählerfunktion eingestellt ist
20–21	Leistung/Temperatur/Status AND I3	32 s	Zehn W / Zehntel °C / -	Wert und Einheit entsprechend der gewählten Eingabefunktion
22–23	Energie ANDI3	32 s	Zehn Wh	Gilt nur, wenn die Leistungsmessung / Impulszählerfunktion eingestellt ist
24–25	Leistung/Temperatur/Status AND I4	32 s	Zehn W / Zehntel °C / -	Wert und Einheit entsprechend der gewählten Eingabefunktion
26–27	Energie ANDI4	32 s	Zehn Wh	Gilt nur, wenn die Funktion „Leistungsmessung/Impulszähler“ eingestellt ist
Ausgänge				
28–29	Lastleistung SSR1	32s	Zehn W	
30–31	Eingespeiste Energie SSR1	32s	Zehn Wh	
32–33	Lastleistung SSR2	32s	Zehn W	
34–35	Eingespeiste Energie SSR2	32s	Zehn Wh	
36–37	Lastleistung SSR3	32s	Zehn W	
38–39	Eingespeiste Energie SSR3	32s	Zehn Wh	
40–41	Lastleistung SSR4	32s	Zehn W	
42–43	Eingangsleistung SSR4	32 s	Zehn Wh	
44–45	Lastleistung SSR5	32s	Zehn W	
46–47	Eingespeiste Energie SSR5	32s	Zehn Wh	
48–49	Lastleistung SSR6	32s	Zehn W	
50–51	Eingespeiste Energie SSR6	32s	Zehn Wh	
52–53	Lastleistung Relais 1	32s	Zehn W	
54–55	Abgegebene Energie Relais 1	32 s	Zehn Wh	
56–57	Lastleistung Relais 2	32 s	Zehn W	
58–59	Eingespeiste Energie Relais 2	32 s	Zehn Wh	
60–61	Lastleistung RO1	32 s	Zehn W	
62–63	Eingespeiste Energie RO1	32s	Zehn Wh	
64–65	Lastleistung RO2	32s	Zehn W	

66–67	Eingespeiste Energie RO2	32s	Zehn Wh
68–69	Lastleistung RO3	32s	Zehn W
70–71	Eingespeiste Energie RO3	32s	Zehn Wh
72–73	Lastleistung RO4	32s	Zehn W
74–75	Eingespeiste Energie RO4	32s	Zehn Wh
76–77	Lastleistung RO5	32s	Zehn W
78–79	Eingespeiste Energie RO5	32s	Zehn Wh
80–81	Lastleistung RO6	32s	Zehn W
82–83	Eingespeiste Energie RO6	32s	Zehn Wh
84–85	Lastleistung RO7	32s	Zehn W
86–87	Eingespeiste Energie RO7	32s	Zehn Wh
88–89	Lastleistung RO8	32s	Zehn W
90–91	Eingespeiste Energie RO8	32s	Zehn Wh
Statistik des aktuellen Tages			
92–93	Verbrauch HT (gesamt L1+L2+L3)	32 s	Zehner von Wh
94–95	Verbrauch LT (insgesamt L1+L2+L3)	32 s	Zehn Wh
96–97	Überschuss (Gesamt L1+L2+L3)	32 s	Zehn Wh
98–99	Produktion (insgesamt L1+L2+L3)	32s	Zehn Wh
100–101	Verbrauch HT (L1)	32 s	Zehn Wh
102–103	Verbrauch LT (L1)	32 s	Zehn Wh
104–105	Überschuss (L1)	32 s	Zehn Wh
106–107	Produktion (L1)	32s	Zehn Wh
108–109	Verbrauch HT (L2)	32 s	Zehn Wh
110–111	Verbrauch LT (L2)	32 s	Zehn Wh
112–113	Überschuss (L2)	32 s	Zehn Wh
114–115	Produktion (L2)	32s	Zehn Wh
116–117	Verbrauch HT (L3)	32 s	Zehn Wh
118–119	Verbrauch LT (L3)	32 s	Zehn Wh
120–121	Überschuss (L3)	32 s	Zehn Wh
122–123	Produktion (L3)	32s	Zehn Wh
Gerätetyp und Firmware-Version (ab Firmware-Version 2.2)			
124–125	Gerätetyp	32u	- ASCII-Text „WRMX“
126–127	Firmware-Version	32u	- ASCII-Text für die Firmware-Version Bedeutung der Zeichen: 0 – Entwicklungsversion, Standardwert ist „A“ für normale Veröffentlichung 1 – Fehlerbehebungsversion, Standardwert ist „0“ für normale Veröffentlichung 2 – Hauptversion, z. B. „2“ 3 – Nebenversion, z. B. „2“
128–129	Geräteoption	32u	- ASCII-Text für Geräteoption: a) leerer Text – Option 20A b) Text „100A“ – Option 100A
Digitale Temperatursensoren (ab Firmware-Version 2.2)			
130–131	Temperatur D/Q1	32s	Zehntel °C

132–133	Temperatur D/Q2	32s	Zehntel °C
---------	-----------------	-----	------------

134–135	Temperatur D/Q3	32s	Zehntel °C
136–137	Temperatur D/Q4	32s	Zehntel °C

TABELLE DER SPEICHERREGISTER

Die Register sind 16-Bit-Register. Die Daten in den Registern werden im Big-Endian-Format gespeichert. Wird ein 32-Bit-Wert gespeichert, der zwei benachbarte Register belegt, so wird das höhere Wort im unteren Register und das niedrigere Wort im höheren Register gespeichert.

Diese Register können mit der Funktion „Read Holding Registers“ (03) gelesen und mit der Funktion „Write Single Register“ (06) oder „Write Multiple Registers“ (16) beschrieben werden.

Registernummer	Bedeutung	Bitbreite	Einheit	Anmerkungen
Ausgänge – externe Schaltung <i>(schränkt die interne Ausgangsschaltung in keiner Weise ein)</i>				
0	Schaltpegel SSR1	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
1	Schaltpegel SSR2	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
2	Schaltpegel SSR3	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
3	Schaltpegel SSR4	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
4	Schaltpegel SSR5	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
5	Schaltpegel SSR6	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – vollständig eingeschaltet
6	Schaltpegel Relais 1	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – eingeschaltet
7	Schaltpegel Relais 2	16u	-	0 – ausgeschaltet 1000 – eingeschaltet
Ausgänge – externe Beschränkung (ab Firmware-Version 2.2) <i>(schränkt die interne Ausgangsumschaltung ein, schränkt die externe Umschaltung nicht ein)</i>				
8	Beschränkungsstufe SSR1	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständige Einschränkung
9	Einschränkungsstufe SSR2	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
10	Einschränkungsstufe SSR3	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
11	Einschränkungsstufe SSR4	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
12	Einschränkungsstufe SSR5	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
13	Einschränkungsstufe SSR6	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
14	Einschränkungsstufe Relais 1	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt

15	Einschränkungsstufe Relais 2	16u	-	0 – keine Einschränkung 1000 – vollständig eingeschränkt
Weitere Konfigurationsregister (ab Firmware-Version 2.3)				
32	Prioritäts-Leistungsversatz	16u	Zehn W	Wertebereich: -8000 bis 1000
33	Reserviert	16u	-	Wird als Null gelesen, beim Schreiben geschieht nichts.
34–35	Kassakurs	32s	Eurocent	Bereich nicht angegeben.

Hinweis: Für die externe Ansteuerung/Drosselung von Ausgängen dürfen bei eingestellter Relaisfunktion keine Werte zwischen 1 und 999 eingegeben werden. Bei anderen Funktionen wird die ausgewählte Modulationsart (proportional oder PWM) verwendet.

Hinweis: Kombinieren Sie das externe Schalten eines Ausgangs nicht über das MODBUS- und das S-Connect-Protokoll! Dies kann den Ausgang oder die angeschlossene Last beschädigen!

Hinweis: Bei externer Schaltung/Drosselung behält der Ausgang den geschalteten/gedrosselten Zustand nur 60 s lang bei; anschließend wird der Ausgang aus Sicherheitsgründen ausgeschaltet und die Drosselung aufgehoben. Wenn Sie den Ausgang auf diese Weise für einen längeren Zeitraum schalten/drosseln möchten, müssen Sie die Nachricht 06/16 wiederholt senden, beispielsweise im Abstand von 10 s.

Hinweis: Der Begriff „Priorität“ in der Tabelle der sonstigen Konfigurationsregister bezieht sich auf Einstellungen, die das Verhalten des Geräts ändern, jedoch nicht die Grundkonfiguration des Geräts überschreiben. Durch Einstellen dieses Prioritätsregisters können Sie das Verhalten des Geräts vorübergehend ändern. Aus Sicherheitsgründen bleibt die Prioritätseinstellung nur 60 Sekunden lang aktiv; danach werden die Standardwerte gemäß der Konfiguration des Geräts wiederhergestellt. Wenn Sie die Prioritätseinstellung länger aktiv halten möchten, müssen Sie die Nachricht 06/16 wiederholt mit einem Intervall von z. B. 10 s senden.

FEHLERSUCHE

Die folgende Tabelle zeigt die häufigsten Probleme und die üblichen Lösungen:

Problembeschreibung	Mögliche Ursachen	Lösung
Der Regler wurde gemäß der Anleitung eingebaut, aber nachdem Sie den Schutzschalter eingeschaltet haben, leuchtet keine LED oder blinkt.	Der Schutzschalter ist eingeschaltet , aber die Versorgungsspannung fehlt.	Prüfen oder messen Sie, ob zwischen den Klemmen L1 und N Spannung anliegt.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder geben Sie ihn zur Reparatur.
Der Regler wurde gemäß der Anleitung installiert, aber nachdem Sie den Schutzschalter eingeschaltet haben, blinkt die grüne LED schnell, der Regler funktioniert nicht und die WATTconfig-Software zeigt die BOOT-Firmware-Version an.	Der Regler läuft im Boot-Modus ohne Anwendungs-Firmware	Verwenden Sie die WATTconfig-Software und laden Sie die neueste Firmware-Version oder die von Ihnen bevorzugte Version. In diesem Fall müssen Sie die Anwendung über die USB- oder RS485-Schnittstelle laden, was durch die Zugriffsberechtigung des Reglers nicht blockiert wird.
Der Regler kommuniziert nicht mit dem Computer	Der Regler hat keine Spannung	Überprüfen Sie, ob die grüne LED „PWR“ leuchtet und der Regler mit Strom versorgt wird.
	Der Computer ist nicht ordnungsgemäß mit dem Controller verbunden	Überprüfen Sie die Verbindung des USB- oder Netzkabels, verwenden Sie ein anderes Netzkabel oder probieren Sie das Kabel an einem anderen Gerät aus (z. B. einem Drucker). Wenn ein Problem mit der Netzwerkverbindung vorliegt, liegt möglicherweise ein Problem mit Ihrem Router oder anderen Netzwerkkomponenten vor. Starten Sie Ihr Gerät neu oder schließen Sie das Netzkabel an einen anderen Anschluss an. Möglicherweise ist Ihr Gerät auch falsch konfiguriert – dasselbe gilt für die Konfigurationseinstellungen des lokalen Netzwerks. Sollten Probleme auftreten, wenden Sie sich an einen Computer- oder Netzwerkperten. Wenn ein Problem mit der USB-Verbindung vorliegt , probieren Sie immer den neuesten USB-Treiber aus.
	Der Computer kann den angeschlossenen Controller nicht erkennen.	Überprüfen Sie die USB-/Netzkabelverbindung. Wenn das USB-Gerät an Ihrem PC erkannt wird, muss die gelbe COM-LED kurzzeitig blinken. Wenn Ihr Netzkabel korrekt angeschlossen ist, muss mindestens eine LED am Netzwerkanschluss des Reglers leuchten.
	Der USB-Schnittstellentreiber wurde auf Ihrem Computer nicht korrekt installiert	Stellen Sie sicher, dass der USB-Schnittstellentreiber korrekt installiert ist und der Windows-Geräte-Manager ihn als USB-Seriell-Konverter erkennt.
	Der USB-Schnittstellentreiber ist nicht richtig konfiguriert	Verwenden Sie das Konfigurationsfenster für den USB/COM-Treiber in WATTconfig und setzen Sie alle Parameter auf die Standardwerte zurück.

	LAN/UDP-Schnittstellentreiber ist nicht richtig konfiguriert	Verwenden Sie die LAN/UDP-Treiberkonfiguration in WATTconfig, um die Gültigkeit der IP-Adresse und des UDP-Ports zu überprüfen. Stellen Sie über USB eine Verbindung zum Controller her, um die aktuell im Controller gespeicherte Netzwerkkonfiguration zu ermitteln (verwenden Sie dazu die Registerkarte „Weitere Einstellungen“). IP-Adressen und UDP-Ports müssen identisch konfiguriert sein.
	Das Protokollfenster zeichnet Kommunikationsfehler auf	Eine sehr geringe Anzahl von Kommunikationsfehlern gilt als normaler Zustand und hängt von der tatsächlichen Auslastung des Betriebssystems auf Ihrem Computer, des lokalen Netzwerks oder des im Controller laufenden Betriebssystems ab. Sollten jedoch viele Fehler auftreten, überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit Ihres PCs; möglicherweise liegt auch ein Konflikt an der USB-Schnittstelle Ihres PCs vor, der USB-Treiber ist veraltet oder Ihr Ethernet-Anschluss ist überlastet oder funktioniert nicht ordnungsgemäß. Wenn Sie mit dem Internet verbunden sind, gilt ein hohes Auftreten von Kommunikationsfehlern (Paketverluste) als normaler Zustand. Bei aktiver S-Connect-Kommunikation über Ethernet Häufigkeit dieser Fehler noch weiter an.
	Überlastetes Ethernet	Ihr lokales Netzwerk oder Ihre Internetverbindung ist vorübergehend gestört, durch andere Datenübertragungen überlastet usw. Versuchen Sie es später erneut oder lassen Sie sich von einem Netzwerkexperten beraten, um Ihre Verbindung zu optimieren.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
	Das Strommessmodul ist nicht angeschlossen	Schließen Sie das Strommessmodul gemäß dieser Anleitung an.
Die an den ILx-Eingängen gemessenen Leistungen werden nicht oder falsch angezeigt	Falsche Phasenfolge	Stellen Sie sicher, dass für alle ILx-Eingänge das Feld „Phase“ korrekt eingestellt ist. Nehmen Sie die Einstellungen gemäß dem Kapitel „Einrichtung der Hauptfunktion“ vor und überprüfen Sie diese mit einem Oszilloskop zur Eingangsprüfung.
	Falsche Einstellungen zur Stromrichtung	Stellen Sie sicher, dass für alle ILx-Eingänge das Feld „Stromrichtung“ korrekt eingestellt ist. Nehmen Sie die Einstellungen gemäß dem Kapitel „Einrichtung der Hauptfunktion“ vor.
	Die ANDI-Eingänge sind falsch konfiguriert	Eine falsche Konfiguration der ANDI-Eingänge kann zu fehlerhaften Messungen an den ILx-Eingängen führen! Trennen Sie alle Stromwandler oder Sensoren von den ANDI-Eingängen und überprüfen Sie die ILx-Funktion. Wenn alles in Ordnung ist, schließen Sie die Sensoren wieder an die entsprechenden ANDI-Eingänge an und wählen Sie deren Funktionen genau entsprechend

		angeschlossenen Sensoren.
	Regler oder Defekt des Strommessmoduls	Ersetzen Sie den Regler und/oder das Strommessmodul austauschen oder zur Reparatur einschicken.
In der Grafik „Eingangsüberprüfung mit dem Oszilloskop“ sind verdächtige Wellenformen zu sehen	Das ist normal	Im Normalbetrieb können sogar „ungewöhnliche“ Wellenformen angezeigt werden. Vergewissern Sie sich, dass es sich um den tatsächlichen Strom handelt, der durch die Phasenleitung fließt – eine Überlagerung von Strömen, die durch die angeschlossenen Geräte fließen und nicht sinusförmig sind oder deren Leistungsfaktor von eins abweicht.
Der gemessene positive Leistungswert (Erzeugung) weicht zu stark vom Wert auf dem Display des Wechselrichters ab	Es ist eine Last angeschlossen, die diesen Wert verringert.	Kein Defekt
	Der Wechselrichter zeigt Näherungswerte an oder der Zustand ist nicht stabil	Kein Fehler
	Falsche Phasenfolge oder falsche Stromausrichtung	Befolgen Sie die im vorherigen Punkt zur Fehlerbehebung angegebenen Schritte.
Das Niedertarif-Signal fehlt	Niedertarifsignal ist nicht angeschlossen	Schließen Sie das Niedertarifsignal an die LT-Klemme an. Sie müssen das Signal über ein Hilfsrelais anschließen, wie in diesem Handbuch beschrieben.
	Das Niedertarifsignal ist nicht aktiv	Warten Sie, bis das Signal aktiv ist, oder das Hilfsrelais durch Einschalten prüfen (einige Relais verfügen über diese Option).
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
ANDI-Eingänge funktionieren nicht	Eingabefunktion falsch eingestellt	Bei ANDI-Eingängen ist es unbedingt erforderlich, die Eingangsfunktion entsprechend dem angeschlossenen Eingabegerät bzw. den Sensor einzustellen.
	Die Messung mit externen Stromwandlern funktioniert nicht	Schließen Sie einen kompatiblen externen Stromwandler an, z. B. ein anderes Strommessmodul oder einen anderen WATTrouter-kompatiblen Stromwandler. Überprüfen Sie außerdem die Einstellungen für Phase und Stromrichtung, die denselben Prinzipien folgen sollten wie bei den ILx-Eingängen gelten.
	Der SO-Impuls Ausgang eines externen Zählers/Wechselrichters ist mit umgekehrter Polarität angeschlossen	Beachten Sie die Polarität des Geräteausgangs (Energiezähler, Wechselrichter).
	Das vom Ausgang kommende Signal ist ein nicht unterstütztes Impulssignal	Verwenden Sie nur Geräte mit SO-Impuls Ausgang, deren Signal Informationen über die gemessene Energie enthält und eine Mindestimpulsbreite von 1 ms aufweist. Die Signalparameter sind im Kapitel „Technische Spezifikationen“ beschrieben.
	Angeschlossene analoge	Schließen Sie nur kompatible Sensoren gemäß

Digitale Temperatursensoren funktionieren nicht	Der Temperatursensor funktioniert nicht	Siehe Kapitel „Technische Daten“. Wählen Sie die ANDI-Eingangsfunktion aus, die dem Sensortyp entspricht. Messen Sie den Sensorwiderstand und die Spannung am ANDI-Anschluss gegenüber dem GND-Anschluss. Bei NTC muss der Widerstand bei 25 °C etwa 10 kΩ betragen, die Spannung ca. 1,67 V. Bei PT1000 beträgt der Widerstand bei 25 °C ca. 1100 Ω, die Spannung ca. 0,35 V.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
	Inkompatibler Sensor	Verwenden Sie nur einen kompatiblen Sensor mit dem originalen Chip (DS18B20 oder DS18S20).
	Falscher Anschluss	Schließen Sie den Sensor gemäß den Anschlussangaben auf dem Sensor an. Schließen Sie keine Sensoren an, bei denen diese Angaben fehlen. Schließen Sie den Sensor immer im 3-Draht-Betrieb an (d. h. mit Stromversorgung)
	DQ-Datenbus zu lang	Verkürzen Sie den Bus und testen Sie die Sensoren nacheinander. Wenn sie einzeln funktionieren, zusammen jedoch nicht, ist die Kapazität des DQ-Busses zu hoch. In diesem Fall können Sie auch versuchen, einen 4k7-Widerstand zwischen dem DQ-Anschluss und dem +5-V-Anschluss einzufügen.
	Sensor defekt	Der Sensor ist möglicherweise beschädigt. Messen Sie die Stromaufnahme des Sensors (am Anschluss +5V) mit einem Milliampere-Messgerät; der Eingangsstrom sollte den Spezifikationen des Sensors entsprechen, d. h. max. 2 mA. Ein defekter Sensor weist manchmal eine erhöhte Stromaufnahme auf und erwärmt sich (dies ist jedoch keine Regel). Befinden sich mehrere Sensoren auf dem Sensor-Bus, prüfen Sie diese nacheinander und ermitteln Sie den defekten Sensor.
Die TEST-Taste kann nicht zum Einschalten einiger der angeschlossenen Lasten verwendet werden	Ausfall des DQ-Eingangs	Dies ist zwar unwahrscheinlich, aber möglich, insbesondere wenn die Sensoren an einem anderen Gerät funktionieren. Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
	Der betreffende Verbraucher ist nicht angeschlossen oder falsch angeschlossen	Überprüfen Sie den Anschluss des betreffenden Verbrauchers und schalten Sie den entsprechenden Sicherungshalter Leitungsschutzschalter oder Sicherungsschalter ein.
	Der Verbraucher ist korrekt angeschlossen, lässt sich aber nicht eingeschaltet	Prüfen Sie, ob der Verbraucher beispielsweise mit einem thermischen Schutzsystem oder einem Thermostat ausgestattet ist, der derzeit ausgeschaltet ist.
	Die Ausgangs-LED ist defekt oder es liegt ein weiterer Defekt am Regler vor	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
Die Ausgänge schalten nicht wie vorgesehen ein	Der Ausgang ist nicht aktiviert	Aktivieren Sie den Ausgang, indem Sie die entsprechende Priorität ein.
	Die PV-Anlage liefert keine	Prüfen Sie, ob genügend überschüssige

	ausreichende Leistung	in der jeweiligen Phase vorhanden ist oder die Summe der Phasen L1 + L2 + L3 positiv ist, je nach konfiguriertem Regelmodus.
	Falsch eingestellte Prioritäten oder angeschlossene Leistungswerte	Überprüfen Sie die Prioritätseinstellungen Ihrer Lasten und die Einstellungen für die angeschlossenen Leistungen entsprechend deren Nennleistungen.
	Falsche Einstellungen einiger Einstellungen auf der Registerkarte „Sonstige Einstellungen“	Überprüfen Sie die Einstellungen im Feld „Leistungsversatz“. Überprüfen Sie außerdem das Feld „CombiWATT-Erzeugungsgrenze“, dessen Wert niedrig sein sollte.
	Falsche oder beschädigte *.scf-Datei	Laden Sie ausschließlich Original-Firmware für das WATTrouter Mx-Gerät.
Sie können die Firmware nicht herunterladen, auch wenn Sie es wiederholt versuchen	Kommunikationsfehler	Stellen Sie sicher, dass keine Probleme mit der Verbindung des Controllers zum PC oder beim PC selbst (Viren usw.).
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
Rot blinkende LED	Das System hat einen Fehler erkannt Status	Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel „LED-Status“.
Wenn die verfügbare Überschussenergie abnimmt, wird der SSR-Ausgang mit höherer Priorität früher abgeschaltet als der Relaisausgang mit niedrigerer Priorität	Dies ist normal	Relaisausgänge haben beim Abschalten immer eine längere Verzögerung. Um sicherzustellen, dass keine Energie unnötig aus dem Stromnetz bezogen wird, können alle angeschlossenen Proportionalausgänge mit höherer Priorität früher abgeschaltet werden als die Relaisausgänge mit niedrigerer Priorität.
Die CombiWATT-Funktion läuft auch dann, wenn die PV-Anlage Strom erzeugt	Dies ist normal	CombiWATT wird auch dann ausgelöst, wenn während der im Feld „CombiWATT-Verzögerungszeit“ angegebenen Zeit an keiner Phasenleitung eine Erzeugung festgestellt wird. Dies kann vorkommen, wenn die PV-Anlage nur geringe Energiemengen erzeugt oder wenn Verbraucher mit hohem Stromverbrauch über einen längeren Zeitraum in Betrieb sind und die gesamte verfügbare Überschussenergie verbrauchen. Wenn Sie dieses Verhalten unterbinden möchten, erhöhen Sie den Wert im Feld „CombiWATT-Verzögerungszeit“ erhöhen.
Das Halbleiterrelais (SSR) schaltet nicht ein	Das SSR ist nicht korrekt	Überprüfen Sie den korrekten Anschluss an den Klemmen und beachten Sie die Polarität der SSR-Steueranoden.
	Nicht kompatibles Relais	Verwenden Sie stets ein SSR mit Nulldurchgangsschaltung und einer minimalen Gleichstrom-Steuerspannung von 4 VDC.
	Ausfall/Defekt des Reglers	Ersetzen Sie den Regler oder lassen Sie ihn reparieren.
	Ausfall/Defekt des SSR	Ersetzen Sie das SSR.
Die Daten in der Statistik stimmen nicht mit der Realität überein	Das ist normal	Die Daten dienen nur als Anhaltspunkt; das Gerät verfügt nicht über genaue Daten von Versorgungs- oder Abrechnungszählern. Außerdem ist das Gerät möglicherweise falsch konfiguriert, d. h., es wertet die Daten nicht genauso aus wie Ihr Versorgungszähler.
Statistiken wurden plötzlich gelöscht	Das ist normal	Es gab eine Datumsänderung im Controller oder

		Stromausfall während des Schreibvorgangs des Verlaufs in den EEPROM. Die Statistiken auf der SD-Karte sollten in Ordnung sein.
Das SC-Gateway- oder SC-Router-Modul ist in den Regler eingesteckt, aber weder die Link-LED noch die PWR-LED leuchten	Falsche Polarität des Moduls	Modul entfernen und erneut einsetzen gemäß der Installationsanleitung des Moduls.
	Regler oder Modul Ausfall/Defekt	Ersetzen Sie das Modul oder den Regler oder geben Sie zur Reparatur.
Das drahtlose Peripheriegerät lässt sich auch nach längerer Verbindung nicht registrieren. Im Fenster „S-Connect“ wird „Neue Station erkannt“ nicht angezeigt.	Station außerhalb der Signalreichweite	Testen Sie das drahtlose Peripheriegerät, indem Sie es vorübergehend näher am Regler platzieren. Sobald es dann erkannt wird, muss die Signalreichweite mit einem Signalverstärker erweitert werden. Wenden Sie sich bei diesem Problem an den technischen Support.
	Das Gerät ist nicht kompatibel	Es handelt sich um ein anderes Modell eines drahtlosen Peripheriegeräts, das nicht mit dem SC-Gateway-Modul .
	Das Gerät ist defekt	Befolgen Sie die Installationsanleitung für das drahtlosen Peripheriegeräts.
	Das SC-Gateway-Modul reagiert nicht	Setzen Sie den Controller zurück und warten Sie etwa 1 Minute. Wiederholen Sie anschließend den Netzwerk-Registrierungsvorgang.
	SC-Gateway-Modul Ausfall/Defekt	Ersetzen Sie das Modul oder geben Sie es zur Reparatur ein.
Die Funkstation schaltet nicht oder schaltet falsch	Station außerhalb der Signalreichweite	Testen Sie das Funkgerät, indem Sie es vorübergehend näher an den Regler heranstellen. Sobald es dann erkannt wird, muss die Reichweite mit einem Signalverstärker erweitert werden. Wenden Sie sich bei diesem Problem an den technischen Support.
	Das Gerät ist defekt	Befolgen Sie die Anweisungen im Handbuch der Station
	Das SC-Gateway-Modul reagiert nicht	Setzen Sie den Controller zurück und warten Sie etwa 1 Minute. Testen Sie anschließend die Funktion des Peripheriegerät.
Geräte können nicht über Ethernet mit dem S-Connect-Protokoll gekoppelt werden	S-Connect ist auf den Geräten nicht aktiviert	Aktivieren Sie S-Connect auf allen Geräten, wobei ein Gerät muss als Access Point (AP) fungieren, die anderen Geräte als Stationen (STA).
	Die Geräte sind nicht mit demselben lokalen Netzwerk verbunden	Verbinden Sie alle Geräte mit demselben lokalen Netzwerk. Hinweis: Kopplungsanfragen werden nicht von einem Subnetz in ein anderes weitergeleitet; Sie müssen dasselbe Subnetz verwenden.
	Die Geräte weisen entweder eine fehlerhafte Netzwerkkonfiguration auf oder sind nicht verbunden	Stellen Sie sicher, dass alle Geräte im lokalen Netzwerk erreichbar sind (verwenden Sie den PING-Befehl).
Die Antworten der Geräte auf der Registerkarte „S-Connect“ dauern sehr lange, schwanken unregelmäßig und es treten sogar	Fehler im lokalen Ethernet-Netzwerk.	Das lokale Netzwerk ist falsch konfiguriert, es liegen IP-Adresskonflikte vor. Stellen Sie sicher, dass Ihr lokales Netzwerk in Betrieb.

Die Verbindungen zu den Stationen werden unterbrochen.	Das lokale Ethernet-Netzwerk ist stark ausgelastet.	Das lokale Netzwerk ist überlastet, z. B. durch das Herunterladen von Filmen oder durch den Betrieb anderer Dienste. Stellen Sie sicher, dass solche Dienste das lokale Netzwerk nicht überlasten.
	Probleme mit der WLAN-Reichweite.	Manche WLAN-Verbindungen sind nicht stark genug, was sich negativ auf die Leistung des verwendeten WLAN-Routers oder der WLAN-Brücken auswirkt. Beheben Sie das Problem durch den Einsatz von WLAN-Signalverstärkern.
Das MODBUS-RTU-Protokoll funktioniert nicht auf der RS485-Leitung	Falsches Protokoll	Stellen Sie sicher, dass das Protokoll für RS485 korrekt konfiguriert ist; es muss „MODBUS RTU-Slave“ sein
	Falsche Adresse	Stellen Sie die Adresse im MODBUS-Adressfeld ein.
	Falsche Baudrate	Stellen Sie die Baudrate korrekt ein.
	Die Master-Station ist nicht richtig konfiguriert	Stellen Sie die korrekte Konfiguration der Master-Station sicher; achten Sie insbesondere darauf, die maximale Anzahl von Registern pro Nachricht (32) und deren zulässigen Bereich nicht überschreiten.
	Die Master-Station sendet zu häufig Nachrichten	Stellen Sie sicher, dass die Master-Station nicht häufiger Nachrichten an den Controller sendet als im Abstand von 100 ms.
Das MODBUS-TCP-Protokoll funktioniert nicht über die Ethernet-Leitung	Verbindungsfehler	Überprüfen Sie die Verbindung der Ethernet-Leitung zum Controller.
	Falscher TCP-Port	Stellen Sie sicher, dass der Master den richtigen Port (502) abfragt.
	Die Master-Station sendet zu häufig Nachrichten	Stellen Sie sicher, dass die Master-Station nicht häufiger als im Abstand von 100 ms.

WARTUNG UND REPARATUREN

Die WATTrouter Mx-Geräte sind als wartungsfreie Einheiten konzipiert, sofern sie gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch konfiguriert und installiert wurden. Wir empfehlen, den Betrieb des gesamten Systems in regelmäßigen Abständen zu überprüfen (mindestens einmal im Monat, beispielsweise bei der Überprüfung des Zustands der PV-Anlage). Achten Sie dabei vor allem auf den Lastschaltvorgang und die Wärmeableitung.

Sollten Sie einen Defekt feststellen, der nicht gemäß den Anweisungen im Kapitel „Fehlerbehebung“ behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler (dies gilt sowohl für Reparaturen im Rahmen der Garantie als auch für Reparaturen nach Ablauf der Garantie).

Ein Defekt am Strommessmodul ist äußerst unwahrscheinlich. Im Falle eines defekten Reglers können Sie nur den Regler zur Reparatur oder zum Austausch einsenden. Das Strommessmodul kann auch ohne den Regler weiterhin eingebaut bleiben. Selbst wenn elektrische Ströme durch die Messspulen fließen, wird das Modul nicht beschädigt.

Versuchen Sie niemals, Ihr Gerät selbst zu reparieren! Wenn Sie dies tun, setzen Sie sich der Gefahr eines Stromschlags aus. Außerdem erlischt Ihre gesamte Garantie!

TECHNISCHE DATEN

Parameter	Wert, Anmerkungen
Hauptparameter	
Versorgungsspannung	230 V~, 50 Hz
Leistungsaufnahme – Standby-Modus	<3 VA
Leistungsaufnahme – 1 Relaisausgang	0,4 W
Leistungsaufnahme – alle Ausgänge eingeschaltet und mit maximal zulässigen Strömen belastet	4 W (dieser Wert beinhaltet keine Schaltverluste der angeschlossener Leistungs-SSRs)
Strommessbereich	Mx: 0–20 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %) Mx 100 A: 0–100 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %)
Spannungsbereich	Mx: 230 V~ (±5 %), 50 Hz (±5 %)
Maximal zulässige Dauerströme, die durch das Strommessmodul fließen dürfen	0–40 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %) Mx 100A: 0–125 A~ (±5 %), 50 Hz (±5 %)
Messgenauigkeit der Wirkleistung	2 % ± 0,05 kW Mx 100 A: 2 % ± 0,15 kW
Ausgangs- und Eingangsparameter	
Versorgungsklemmen L1 und N	230 V~, 50 Hz. L1 = Phasenleiter, N = Neutraleiter
+12-V-Anschluss	+12 V gegenüber GND. Dient zum Anschluss externer Halbleiterrelais (gemeinsame positive Anode) oder zur Versorgung externer PWM-/0–10-V-Wandler. Max. Stromaufnahme 60 mA; je nach Last kann diese Spannung auf 8 V abfallen.
+5-V-Anschluss	+5 V gegenüber GND. Max. Stromaufnahme 100 mA. Sie dient zum Anschluss externer Halbleiterrelais (gemeinsame positive Anode) oder als Stromversorgung für digitale Temperatursensoren vom Typ DS18B20.
Y-Anschluss	+1,67 V gegenüber GND. Sie bildet den Mittelpunkt eines Spannungsteilers zum Anschluss des Messmoduls oder von Strommesswandlern an die I _{lx} - oder ANDI-Eingänge. ANDI-Eingänge müssen über eine Strommessfunktion
Relaisausgänge	230 V~, 50 Hz, max. 10 A, 2300 W (es wird empfohlen, Lasten mit $\cos(\Phi) \neq 1$ über ein externes Schütz anzuschließen) Absicherung: Standard-Leistungsschalter, Typ B
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Halbleiterrelais SSR (S1-, S2-, S3-, S4-, S5-, S6-)	<+2 V oder +12 V gegenüber GND, vom Netz isoliert SSR-Parameter: Steuerspannung min. 4 VDC, SSR muss bei Null schalten (Nullschaltung). Absicherung: gemäß den Anweisungen im SSR-Handbuch empfehlen wir Halbleitersicherungen
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Geräten mit PWM-Funktion, direkter PWM-Ausgang (S1-, S2-, S3-)	0 V oder +12 V gegenüber GND, vom Stromnetz isoliert Ausgangstyp: Open-Collector PWM-Parameter: Trägerfrequenz 200 Hz bis 10

	kHz, Tastverhältnis 0–100 % in 1-%-Schritten Schutz: gemäß den Anweisungen des angeschlossenen Geräts
SSR-Ausgänge – zum Anschluss von Geräten mit PWM-Funktion, direkten Ausgang des 0–10-VDC-Signals (S4-, S5-, S6-)	<i>Nicht invertierter Ausgang:</i> +2 V bis +12 V bezogen auf den GND, d. h. -10 V bis 0 V bezogen auf den +12-V-. <i>Invertierter Ausgang:</i> 0 V bis 10 V bezogen auf den GND-Anschluss (nach einem Neustart des Geräts kann der Wert kurzzeitig auf +12 V gegenüber GND). Galvanisch vom Stromnetz getrennt. Ausgangstyp: Sallen-Key-Filter. Spannungsbereich: 0–10 V in 1-%-Schritten. Ausgangswelligkeit: abhängig von der voreingestellten PWM-Frequenz. Schutz: gemäß den Anweisungen des angeschlossenen Geräts
Eingänge IL1, IL2, IL3:	Es dürfen nur Sekundärströme vom Strommessmodul oder von kompatiblen Stromwandlern akzeptiert werden. Die maximal zulässige Spannung am GND-Anschluss beträgt 5,5 V. Modell Mx: max. 40 mA~. Modell Mx 100A: max. 125 mA~.
LT-Eingang	0 oder +5 V gegenüber GND, vom Stromnetz getrennt. Kann über herkömmliche Relaisausgänge oder Optokoppler mit offenem Kollektor geschaltet werden, immer gegen GND.
ANDI-Eingänge	Analoge Eingänge. Die maximal zulässige Spannung gegenüber GND beträgt +5,5 V. Galvanisch vom Netz getrennt. Leistungsmessfunktion: wie Eingänge IL1 bis 3, jedoch ca. 15 mA~. S0-Impulszählerfunktion: 0 oder +5 V gegenüber GND. Die minimale Impuls- und Lückenbreite beträgt 1 ms. NTC-Funktion: Unterstützt wird ein resistiver NTC-Temperatursensor mit 10 kΩ bei 25 °C, $B_{25/85} = 3977$; die Messgenauigkeit Genauigkeit beträgt ± 2 °C. PT1000-Funktion: Unterstützt wird ein platinbasierter PT1000-Temperatursensor, 1 kΩ bei 0 °C, die Messgenauigkeit beträgt ± 5 °C.
DQ-Anschluss	Datenbus zum Anschluss digitaler Temperatursensoren DS18B20 oder DS18S20, die Messgenauigkeit beträgt $\pm 0,5$ °C.
USB-Anschluss	USB 1.1/USB 2.0, sowohl vom Stromnetz als auch von anderen Steuerkomponenten des Reglers isoliert, serielle Kommunikationsparameter: 115200 Bd 8N1.
LAN-Anschluss	10/100 Mbit/s, isoliert vom Stromnetz gemäß IEEE 802.3
RS485-Anschlüsse A und B	RS485, galvanisch vom Stromnetz getrennt. Serielle Kommunikationsparameter: 115200 Bd 8N1.

Dynamische Eigenschaften	
Messzeitraum für die Wirkleistung (Effektivwerte)	typischerweise 600 ms (einschließlich Mittelwertbildung der eingeschalteten SSRs eingeschaltet werden)
Regeldynamik (Vollbereich) am SSR-Ausgang bei auf Proportionalregelung eingestellter Funktion	typischerweise 3 s (von 0 auf 100 % der Ausgangsleistung und umgekehrt)
Einschaltverzögerungszeit des Relaisausgangs	Programmierbar (mindestens 2 s)
Nachlaufzeit des Relaisausgangs	Programmierbar (mindestens 2 s)
Sonstige Parameter	
Maximaler Durchmesser der an die Klemmen angeschlossenen Leiter	2,5 mm
Maximaler Durchmesser der durch die Messwandler	Typ Mx: 9 mm (einschließlich Isolierung) Typ Mx 100A: 14 mm (einschließlich Isolierung)
Abstand zwischen dem Strommessmodul und dem Reglers	<2 m (längere Kabel sind zulässig, verringern jedoch die Genauigkeit um ca. 0,2 % pro 2 m)
Abstand zwischen Regler und Halbleiterrelais	<10 m
Einbaulage	Beliebig
Montage	Regler: DIN-Schiene 35 mm oder Wandmontage mit 2 Schrauben mit Rund- oder Senkkopf und einem Durchmesser von bis zu 6 mm. Strommessmodul: DIN 35 mm oder Wandmontage mit 1 Schraube mit Rund- oder Senkkopf und einem Durchmesser von bis zu 6 mm.
Überspannungskategorie	III
Durchschlagfestigkeit	4 kV / 1 min (zwischen Netzversorgung (L1, N) und steckbaren Klemmen, zwischen Netzversorgung und Relaisausgängen R1 und R2, zwischen Netzversorgung und Kommunikationsbuchsen)
Verschmutzungsgrad	2
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis +40 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis +80 °C
Schutzart (Stromversorgung)	B6A
IP-Schutzart	Regler und Strommessmodul: IP 20
Abmessungen (BxHxT)	Regler: 106 x 110 x 64 mm (6 Module) Strommessmodul: Typ Mx: 70 x 110 x 64 mm (4 Module) Typ Mx 100A: 91 x 90 x 65 mm (5–6M)
Gewicht	Regler: 400 g Strommessmodul: Typ Mx: 100 g Typ Mx 100A: 250 g
Geräuschpegel (einschließlich Leistungs-SSRs)	0 dB(A). Nur passive Kühlung; für Leistungs-SSRs ist eine ausreichende Wärmeableitung erforderlich.
Batterie für Echtzeit-Sicherung	Lithium-Batterie CR2032, übliche Lebensdauer > 6 Jahre
Garantiezeitraum	36 Monate

BATTERIE FÜR ECHTZEIT-SICHERUNG

Der Regler enthält eine Batterie vom Typ CR2032 für die Echtzeit-Sicherung. Wenn der Regler nach einem Stromausfall ein falsches Datum und eine falsche Uhrzeit anzeigt, ist die Batterie entladen. Die Batterie kann ausgetauscht werden.

Es gibt zwei Arten von Batterien (der Batterietyp lässt sich durch Öffnen der Abdeckung des Reglers mit einem kleinen Schraubendreher feststellen):

- a) Auf die Leiterplatte des Reglers gelötete Batterie. Diese Batterie hat in der Regel einen gelben Streifen am Rand und Lötkontakte. Um diese Batterie auszutauschen, muss das Gerät zerlegt und der Austausch einem Elektronik-Reparaturservice anvertraut werden.
- b) Standardbatterie in einem Gehäuse. Diese Batterie können Sie selbst austauschen, ohne das Gerät zerlegen zu müssen. Entfernen Sie die Batterie mit einem geeigneten Werkzeug, zum Beispiel einer Kunststoffklemme, nachdem Sie den Deckel des Reglers abgenommen haben. Setzen Sie die Ersatzbatterie auf die gleiche Weise ein.

Wichtiger Hinweis: Die Polarität der Batterie muss unbedingt beachtet werden. Wenn Sie die Batterie verkehrt herum einsetzen, wird der Hauptmikroprozessor beschädigt! Verwenden Sie beim Batteriewechsel keine Metallwerkzeuge, die einen Kurzschluss in der Batterie verursachen könnten!

RECYCLING

Nach Ablauf der Lebensdauer des Produkts kann dieses zerlegt, recycelt oder auf einer sicheren Deponie entsorgt werden. Die gesetzlichen

Vorschriften zur Entsorgung von Elektronikschrott im jeweiligen Land sind zu beachten.

Entfernen Sie vor der Entsorgung des Produkts die Echtzeit-Pufferbatterie (sofern möglich).

Nicht im normalen Hausmüll entsorgen!

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Unternehmen:

SOLAR controls s.r.o. (Name des Herstellers)

Brojova 25, Plzeň, 32600, Tschechische Republik (Adresse des Herstellers)

29109795 (Hersteller-ID)

erklärt hiermit, dass dieses Produkt:

WATTrouter Mx, WATTrouter Mx 100A (Produktname)

WRMX 01/08/17 (Regler) sowie WT 02/10, WT 03/11 (Strommessmodule) (Typ/Modell)

konzipiert ist, um den Eigenverbrauch des von einer Photovoltaikanlage erzeugten Stroms zu optimieren (Funktion)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien, Normen und anderen normativen Dokumenten übereinstimmt, sofern es gemäß den einschlägigen Installationsnormen und den Anweisungen des Herstellers in der Anwendung installiert, gewartet und verwendet wird, für die es bestimmt ist:

Richtlinien:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Normen:

- EN 61010-1:2010
- EN 61000-3-2:2006+A1:08+A2:09
- EN 61000-3-3:2008
- EN 61000-3-11:2000
- EN 61000-4-2:2009
- EN 61000-4-4:2012
- EN 61000-4-5:2006
- EN 61000-4-11:2004
- EN 61000-6-3:2007

Jahr der Anbringung der CE-Kennzeichnung: 2017

Ausgestellt in:

Pilsen, 1. April 2017

(Ort und Datum)


ELECTRONICÉ A DIAGNOSTICKÉ SYSTÉMY
Brojova 2053/25, PLZEŇ, CZ 326 00
IČ: 29109795 DIČ: CZ29109795
Tel: +420 724 541 591 www.solarcontrols.cz

Ing. Tomáš Krýsl, Geschäftsführer

(Name, Berufsbezeichnung und Unterschrift der verantwortlichen Person des Herstellers)